


VYPRACOVAL Ing. Ľudovít FARKAŠ <i>Falku</i>		HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU Ing. Ľudovít FARKAŠ <i>Falku</i>		 CEMOS, s. r. o. Mlynské nivy 70 821 05 Bratislava		
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT Ing. Ľudovít FARKAŠ <i>Falku</i>		KONTROLOVAL Ing. František BRLIŤ <i>my</i>				
STAVBA NÁMESTIE SNP V TRNAVE – SANÁCIA PREKRYTIA POTOKA TRNÁVKA						
KRAJ TRNAVSKÝ		KATASTRÁLNE ÚZEMIE TRNAVA		SÚRADNICOVÝ SYSTÉM JTSK		
				VÝŠKOVÝ SYSTÉM B. p. v.		
				STUPEŇ DSP/DRS		
OBJEKT	PREKRYTIE POTOKA TRNÁVKA			POČET A4		
SO 01				MIERKA		
				ČÍSLO ZÁKAZKY 03/17		
				DÁTUM 02. 2017		
PRÍLOHA VÝPOČTY			SÚPRAVA	ZMENA	PRÍLOHA	
ČASŤ			KÓD			4.15

Obsah

1	Identifikačné údaje	3
1.1	Identifikačné údaje stavby	3
1.2	Identifikačné údaje objektu	3
1.3	Identifikačné údaje objektu	3
2	Základné údaje o moste (podľa STN 73 6200)	4
3	Jestvujúce prekrytie a jeho stavebný stav	5
3.1	Všeobecné údaje	5
3.2	Popis konštrukcie premostenia	5
4	Stručný popis statického výpočtu	6
4.1	Priečny rez	7
4.2	Pozdĺžny rez	7
5	Zaťaženie	7
5.1	Vlastná tiaž	7
5.2	Tiaž vozovky	7
5.3	Zmrašťovanie	7
5.4	Zaťaženie dopravou	7
5.4.1	Zaťažovacia schéma LM1	7
5.4.2	Zaťažovacia schéma LM2	8
6	Projekt	8
7	Šablóna zaťaženia	9
8	Zaťažovacie stavy	9
9	Kombinácie	11
10	Skupiny výsledkov	14
11	Výpočtový model	14
12	Zaťaženia	16
12.1	Vozovka / Celková hodnota / Názov	16
12.2	Chodci / Celková hodnota / Názov	16
12.3	UDL1 / Celková hodnota / Názov	17
12.4	UDL2 / Celková hodnota / Názov	17
12.5	LM 1-4 / Celková hodnota / Názov	18
12.6	LM 1-27 / Celková hodnota / Názov	18
12.7	LM 1-40 / Celková hodnota / Názov	19
12.8	LM 1-53 / Celková hodnota / Názov	19
13	Vnútorne sily na medziľahľom rebre	20
13.1	Vnútorne sily na prvku	20
13.2	Vnútorne sily na prvku; N	20
13.3	Vnútorne sily na prvku; My	21
13.4	Vnútorne sily na prvku; Vz	21
14	Vnútorne sily na medziľahľom rebre	22
14.1	Vnútorne sily na prvku	22
14.2	Vnútorne sily na prvku; N	22
14.3	Vnútorne sily na prvku; My	23
14.4	Vnútorne sily na prvku; Vz	23
14.5	Plochy - Vnútorne sily; myD+	24
14.5.1	Posúdenie prierezu na ohybovú únosnosť podľa EC2	24
14.6	Plochy - Vnútorne sily; myD-	25

14.6.1	Posúdenie prierezu na ohybovú únosnosť podľa EC2.....	25
14.7	Plochy - Vnútné sily; mxD-	26
14.8	Plochy - Vnútné sily; mxD+	26
14.8.1	Posúdenie prierezu na ohybovú únosnosť podľa EC2.....	27
14.9	Krytie betónárskej výstuže betónom	28
14.10	Interakčný M N diagram	29
14.11	Posúdenie šmyku	29
14.12	Výpočet dotvarovania a zmrašťovania podľa EC	34
15	Parkový most a most na ulici Andreja Žarnova – overenie zaťažiteľností.....	38
15.1	Zistené materiály	38
16	Podklady	40
17	Predpoklady výpočtu	40
18	Schéma mosta.....	42
18.1	Priečny rez - parková časť.....	42
18.2	Priečny rez - cestná časť.....	43
18.3	Model - parková časť.....	44
18.4	Model - cestná časť.....	44
19	Uvažované zaťaženie.....	45
19.1	Zaťaženie v parkovej časti.....	45
19.2	Zaťaženie v cestnej časti.....	46
20	Výpočet zaťažiteľností	48
20.1	Zaťažiteľnosť v parkovej časti	48
20.1.1	Prierez v strede rozpätia trámu	48
20.1.2	Prierez vo votknutí trámu	52
20.1.3	Posúdenie trámov pod sochou M. R. Štefánika vo votknutí	55
20.1.4	Prierez dosky	57
20.2	Zaťažiteľnosť v cestnej časti.....	58
20.2.1	Prierez v strede rozpätia trámu	59
20.2.2	Prierez vo votknutí trámu	61
20.2.1	Prierez dosky	65
21	Záver a odporúčania:	68
21.1	Parková časť	68
21.2	Cestná časť.....	68
21.3	Prehľadná tabuľka zaťažiteľností.....	69

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Identifikačné údaje stavby

Názov stavby: NÁMESTIE SNP V TRNAVE – SANÁCIA PREKRYTIA
POTOKA TRNÁVKA

Miesto stavby: Mesto Trnava

Okres: Trnava

Katastrálne územie: Trnava

Druh stavby: Rekonštrukcia

Stupeň dokumentácie: Dokumentácia na stavebné povolenie (DSP)
Dokumentácia na realizovanie stavby (DRS)

Projektant: Cemos, s. r. o., Mlynské nivy 70, 821 05 Bratislava

Zodpovedný projektant: Ing. Ľudovít Farkaš

1.2 Identifikačné údaje objektu

Objekt: Prekrytie potoka Trnávka

Stavebník: Mesto Trnava
Hlavná 1, 917 71 Trnava

Správca: Mesto Trnava
Hlavná 1, 917 71 Trnava

1.3 Identifikačné údaje objektu

Spracovateľ projektovej dokumentácie: Cemos, s. r. o.
Mlynské nivy 70, 821 05 Bratislava

Oprávnenie k podnikateľskej činnosti: Obchodný register Okresného súdu Bratislava I, oddiel
Sro, vložka č. 17031/B <http://www.cemos.sk>, e-mail: ba@ceмос.sk

Tel. 02/53633134, Fax. 02/53633136

Pracovisko: Mlynské nivy 70, 821 05 Bratislava

Hlavný inžinier projektu: Ing. Ľudovít Farkaš

Zodpovedný projektant: Ing. Ľudovít Farkaš

2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O MOSTE (PODĽA STN 73 6200)

Charakteristika mosta (čl. 15):	a) na pozemnej komunikácii a s parkovou úpravou
	b) -
	c) most ponad vodný tok
	d) most s jedným poľom
	e) most jednopodlažný
	f) most s presypávkou (na časti mosta parkového mosta)
	g) nepohyblivý most
	h) trvalý most
	i) v priestorovej priamej
	j) kolmý most
	k) -
	l) masívny betónový
	m) plnostenný most
	n) trémový, rámový
	o) otvorene usporiadaný most
	p) most s neobmedzenou voľnou výškou
Dĺžka premostenia	8,0 m pôvodná konštrukcia parkový a cestný most
Dĺžka mosta	8,4 m cestný most nová konštrukcia Rázusova ulica
	9,6 m – parkový most
	10,0 m – cestný most 2 pôvodná konštrukcia
	11,6 m – cestný most 1 nová konštrukcia Rázusova ulica
Šírka vozovky medzi obrubníkmi	Rázusova ulica: 6,0 m
	ulica Andreja Žarnova: 6,0 m
Stavebná výška	1,65 m – parkový most
	1,69 m – cestný most 2 pôvodná konštrukcia
	0,88 m – cestný most 1 nová konštrukcia Rázusova ulica

3 JESTVUJÚCE PREKRYTIE A JEHO STAVEBNÝ STAV

3.1 *Všeobecné údaje*

Posudzovaný mostný objekt premostuje rieku Trnávku v úseku námestia Slovenského národného povstania v Trnave. Posudzovaný úsek premostenia má dĺžku 118,45 m a svetlosť 8 m. V celej dĺžke námestia tak bola vytvorená súvislá plocha, ktorá bola využitá ako parkové plochy, chodníky a komunikácie. Výška presypávky je premenná, max. cca 0,6 m. Priamo nad konštrukciou premostenia je tiež umiestnená fontána, ktorá sa vypúšťa cez hornú dosku priamo do toku Trnávky. Dva krát konštrukciu križuje jednosmerná komunikácia. V parkovej časti je umiestnená vzrastlá vegetácia, ktorá svojim koreňovým systémom zasahuje pravdepodobne aj nad premostenie, priamo nad premostením je len nízka vegetácia. Koryto potoka je spevnené betónovými kockami, miestami je spevnenie poškodené. V západnej časti námestia most pokračuje konštrukciou postavenou čiastočne v roku 1936 (steny) a koncom šesťdesiatych rokov (premostenie). Na východnej strane pri mestskej knižnici je most ukončený portálom, v koryte sa nachádza kaskáda.

Podľa získaných podkladov bol most postavený v roku 1913, má teda 103 rokov, čo presahuje životnosť návrhová životnosť, ktorá je aj pri mostoch navrhovaných v súčasnosti z kvalitnejších materiálov 100 rokov.

3.2 *Popis konštrukcie premostenia*

Konštrukciu premostenia tvorí železobetónový rám, pričom doska aj steny sú trámové. Trámy na doske sú umiestnené zo spodnej strany a majú nábehy smerom ku stenám. Na stenách sú rebrá umiestnené na rubovej strane a v odkopanej časti konštrukcie mali konštantnú výšku. Základy konštrukcie neboli zisťované, predpokladáme že sú to pásové základy pod stenami a zvislými rebrami. Základová pôda nebola v rámci tohto zadania zisťovaná. Pričný rez konštrukcie je odlišný v častiach parkových a v úsekoch cestných. V parkových úsekoch je most presýpaný s premennou výškou presypávky, max 0,6 m. Časť plochy je spevnená dlažbou, časť má asfaltový povrch (chodníky pri komunikáciách). V mieste komunikácie je priamo na konštrukcii uložený asfaltový betón vozovky. V mieste sondy bola hrúbka asfaltu 140 mm. Most nemá hydroizoláciu.

Celková dĺžka konštrukcie 118,45 m je rozdelená na 6 dilatačných úsekov dĺžky od 12,0 do 25,35 m. Úseky pod komunikáciami sú oddelené od „parkových“ úsekov. Svetlé rozpätie v ráme je 8,0 m.

„Parkový úsek“

Trámy na doske majú premennú výšku od 550 do 1000 mm. Šírka trámy je 250 mm. Osová vzdialenosť trámov je približne 1700 mm. Hrúbka dosky je 130 mm. Opory sa skladajú z dosky hrúbky 200 mm a z rebier nadväzujúcich na trámy v doske. Rebrá sú umiestnené na rubovej strane steny a ich rozmery sú 250/600 mm. Výška steny od spodnej hrany dosky po upravené dno je približne 3,9 m. Základy opôr sú pravdepodobne pásové. V treťom dilatačnom úseku je umiestnená kruhová betónová fontána.

Hrúbka dna fontány je 320 mm, hĺbka fontány po okraj steny je 650 mm. V stene opory mosta je vytvorený otvor do šachty, v ktorej je umiestnená technológia fontány.

„Cestný úsek“

Trámy na doske majú premennú výšku od 650 do 1100 mm. Šírka trámu je 250 mm. Osová vzdialenosť trámov je približne 1700 mm. Hrúbka dosky je 250-260 mm. Trámy sú spojené priečne dvoma stužidlami s rozmermi 200/425 mm. Opory sa skladajú z dosky hrúbky 200 mm a z rebier nadväzujúcich na trámy v doske. Rebrá sú umiestnené na rubovej strane steny a ich rozmery sú 250/800 mm. V mieste prechodu medzi cestnou a parkovou časťou (pod chodníkom) je krajný trám s väčšou výškou (900 – 1350 mm) s vyššie umiestnenou doskou hrúbky 130 mm. Výška steny od spodnej hrany dosky po upravené dno je približne 3,9 m. Základy opôr sú pravdepodobne pásové.

Cestný most Rázusova ulica

Pre potreby dopravy na premostení potoka Trnávka v mieste Rázusovej ulice sa podľa diagnostiky ukázala nedostatočná zaťažiteľnosť, a preto bolo pristúpené k návrhu vybudovať novú nosnú konštrukciu v tomto mieste.

Najprv sa vyberá horná doska hrúbky 260 mm a potom sa zrealizuje nová nosná konštrukcia s výrazne väčšou zaťažiteľnosťou.

Zrealizuje sa železobetónová doska so šiestimi medzilahými rebrami a dvomi krajnými rebrami. Hrúbka dosky je 260 mm a rozmery medzilahými rebier sú 5x1446 x 290+1450x290 mm. Krajné rebrá sú rozmerov 1420 x 290 mm. Dĺžka rebier je 8400 mm. Celá konštrukcia je uložená na koncových základových priečnikoch šírky 1600 mm, výšky 1100 mm a dĺžky 13410 mm. Do základového priečnika zasahujú rebrá z pôvodnej konštrukcie. Nová konštrukcia je vodorovne od pôvodnej konštrukcie oddelená pružnou vložkou hrúbky 30 mm (tvrdená minerálna vlna). Na pružnú vložku sa položí vodonepriepustná fólia, aby sa zabránilo premočeniu fólie pri betonáži. Zvislo sú konštrukcie oddelené vrstvou (fóliou), tak aby nová konštrukcia so starou nespôsobili.

Nová konštrukcia bude z betónu C35/45 a z ocele B500B.

4 STRUČNÝ POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU

Statický výpočet bol vyhotovený podľa Eurokódov.

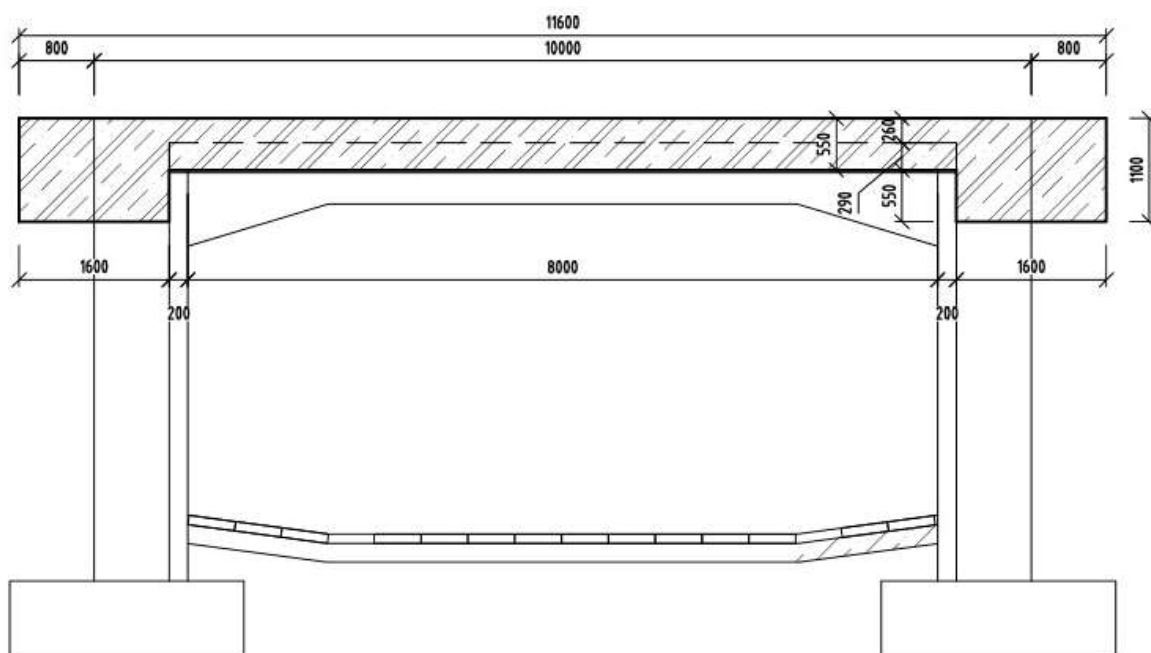
Zoznam použitých noriem:

STN EN 206	Betón, špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN EN 1990	Zásady navrhovania konštrukcií
STN EN 1991-1-1	Zaťaženia konštrukcií, objemové hmotnosti
STN EN 1991-2	Zaťaženie konštrukcií, časť 2 : Zaťaženie mostov dopravou
STN EN 1992-1-1	Navrhovanie betónových konštrukcií, časť 1-1 Všeobecné pravidlá
STN EN 1992-2	Navrhovanie betónových konštrukcií, časť 2 Betónové mosty
+ všetky zmeny a národné prílohy	

Nosná konštrukcia bola posúdená na medzný stav únosnosti ako doska v programe „SCIA“ a tiež bola posúdená na medzný stav použiteľnosti.

4.1 *Priečny rez*

4.2 *Pozdĺžny rez*



5 ZAŤAŽENIE

5.1 *Vlastná tiaž*

Vlastná tiaž betónových konštrukcií g_{ok} bola vypočítaná s objemovou tiažou betónu $25,0 \text{ kN/m}^3$. Vlastnú tiaž je spočítaná automaticky programom SCIA podľa geometrie konštrukcie.

5.2 *Tiaž vozovky*

Vozovka na moste: $g = 0,335 \times 24 \times 1,4 = \underline{11,3 \text{ kN/m}^2}$

Chodník na moste $g = 0,2 \times 24 \times 1,4 = \underline{6,8 \text{ kN/m}^2}$

5.3 *Zmrašťovanie*

Uvažujem zmrašťovanie od času 0 dní do 100 rokov

5.4 *Zaťaženie dopravou*

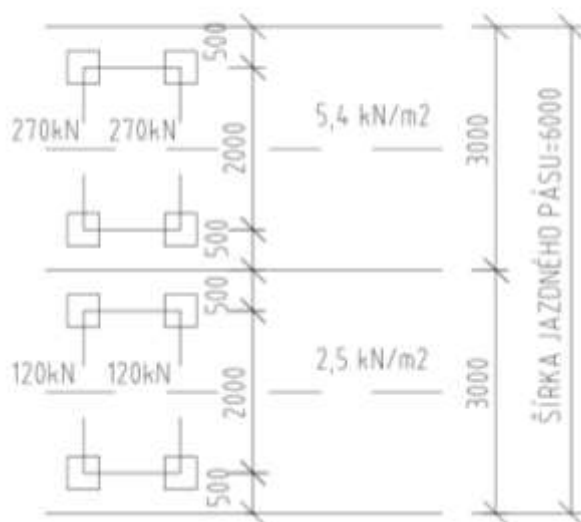
5.4.1 *Zaťažovacia schéma LM1*

Prvú časť tvoria dve dvojnápravové sústredené zaťaženia Tandem systém, kde tiaž náprav v náhradnom zaťažovacom páse č. 1 má tiaž $\alpha_{Q1} \cdot Q_{k1} = 0,9 \times 300 = \underline{270 \text{ kN}}$ – rozpočítané na stred dosky

(**plocha zaťaženia 1,2*1,2 m – 94,0kN/m²**), v páse č. 2 je tiaž náprav $\alpha_{Q2} \cdot Q_{k2} = 0,6 \times 200 = \underline{120 \text{ kN}}$ rozpočítané na stred dosky (**plocha zaťaženia 1,2*1,2 m – 42,0kN/m²**).

Druhú časť zaťaženia tvorí rovnomerné plošného zaťaženie UDL(Uniformly Distributed Load) s intenzitou $\alpha_{q1} \cdot q_{k1} = 0,6 \times 9,0 = 5,4 \text{ kN/m}^2$ v zaťažovacom páse č.1 a v ostatnej časti s intenzitou zaťaženia $\alpha_{q2} \cdot q_{k2} = 1,0 \times 2,5 = 2,5 \text{ kN/m}^2$.

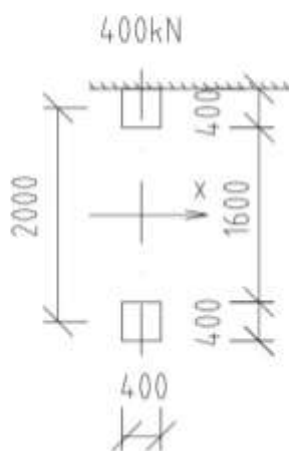
ZAŤAŽENIE DOPRAVOU ZM1



5.4.2 Zaťažovacia schéma LM2

Je tvorené jednou nápravou, kde tiaž nápravy má tiaž $\beta_Q \cdot Q_{ak} = 1,0 \times 400 = \underline{400 \text{ kN}}$ – rozpočítané na stred dosky (**plocha zaťaženia 1,2*1,2 m – 139,0kN/m²**).

ZAŤAŽENIE DOPRAVOU ZM2



6 PROJEKT

Názov licencie	Cemos, s.r.o.
Projekt	Trnava-Trnávka

Časť	Cesta
Popis	Nova NK
Autor	Farkaš
Dátum	04. 02. 2017
Konštrukcia	Všeobecná XYZ
Počet uzlov :	92
Počet prútov :	8
Počet plôch :	33
Počet telies :	0
Počet použitých prierezov :	2
Počet zat'. stavov :	59
Počet použitých materiálov :	2
Gravitačné zrýchlenie [m/s ²]	9,810
Národná norma	EC - EN

7 ŠABLÓNA ZATAŽENIA

Názov	Typ	Popis	Sila [kN/m ²]	Poloha x1 [m] Opakovať x (n)	Poloha y1 [m] Delta x [m]	Poloha y2 [m] Delta y [m]
				Poloha x2 [m] Opakovať y (n)		
LM1_	Obdlžnik		-94,00	-1,200	1,600	0,400
	Obdlžnik		-42,00	-1,200	4,600	3,400
				2	1,200	-2,000
				2	1,200	-2,000
				0,000		
				0,000		
				2		
				2		
LM2_	Obdlžnik		-139,00	-1,200	1,600	0,400
	Obdlžnik		0,00	0,000	0,000	0,000
				1	1,200	-2,000
				2	0,000	0,000
				0,000		
				0,000		
				2		
				2		

8 ZATAŽOVACIE STAVY

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zat'azovací stav
	Spec	Typ zat'azenia				
VT		Stále Vlastná tiaž	LG1	-Z		
Vozovka	Tiaž vozovky	Stále Štandard	LG1			
Chodci	Chodci Štandard	Premenné Statické	Chodci		Krátkodobé	Žiadny
UDL1	vpravo Štandard	Premenné Statické	TD2		Krátkodobé	Žiadny
UDL2	vlavo Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-1	vlavo Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-2	vpravo Štandard	Premenné Statické	TD2		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-3	TR1/LM1 0,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-4	TR1/LM1 1,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-5	TR1/LM1 2,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-6	TR1/LM1 3,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
	Spec	Typ zaťaženia				
LM 1-7	TR1/LM1 4,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-8	TR1/LM1 5,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-9	TR1/LM1 6,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-10	TR1/LM1 7,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-11	TR1/LM1 8,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-12	TR1/LM1 9,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-13	TR1/LM1 10,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-14	TR1/LM1 11,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-15	TR1/LM1 12,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-16	TR2/LM1_0,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-17	TR2/LM1_1,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-18	TR2/LM1_2,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-19	TR2/LM1_3,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-20	TR2/LM1_4,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-21	TR2/LM1_5,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-22	TR2/LM1_6,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-23	TR2/LM1_7,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-24	TR2/LM1_8,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-25	TR2/LM1_9,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-26	TR2/LM1_10,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-27	TR2/LM1_11,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-28	TR2/LM1_12,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-29	TR3/LM2_0,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-30	TR3/LM2_1,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-31	TR3/LM2_2,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-32	TR3/LM2_3,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-33	TR3/LM2_4,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-34	TR3/LM2_5,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-35	TR3/LM2_6,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-36	TR3/LM2_7,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-37	TR3/LM2_8,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-38	TR3/LM2_9,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-39	TR3/LM2_10,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-40	TR3/LM2_11,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
	Spec	Typ zaťaženia				
LM 1-41	TR3/LM2_12,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-42	TR4/LM2_0,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-43	TR4/LM2_1,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-44	TR4/LM2_2,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-45	TR4/LM2_3,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-46	TR4/LM2_4,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-47	TR4/LM2_5,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-48	TR4/LM2_6,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-49	TR4/LM2_7,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-50	TR4/LM2_8,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-51	TR4/LM2_9,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-52	TR4/LM2_10,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-53	TR4/LM2_11,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny
LM 1-54	TR4/LM2_12,000 m Štandard	Premenné Statické	TD1		Krátkodobé	Žiadny

9 KOMBINÁCIE

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
Stale		Obálka - únosnosť	VT	1,35
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,40
Navrh LM1 Vľavo		Obálka - únosnosť	VT	1,35
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,40
			Chodci - Chodci	1,35
			UDL1 - vpravo	1,35
			LM 1-3 - TR1/LM1 0,000 m	1,35
			LM 1-4 - TR1/LM1 1,000 m	1,35
			LM 1-5 - TR1/LM1 2,000 m	1,35
			LM 1-6 - TR1/LM1 3,000 m	1,35
			LM 1-7 - TR1/LM1 4,000 m	1,35
			LM 1-8 - TR1/LM1 5,000 m	1,35
			LM 1-9 - TR1/LM1 6,000 m	1,35
			LM 1-10 - TR1/LM1 7,000 m	1,35
			LM 1-11 - TR1/LM1 8,000 m	1,35
			LM 1-12 - TR1/LM1 9,000 m	1,35
			LM 1-13 - TR1/LM1 10,000 m	1,35
			LM 1-14 - TR1/LM1 11,000 m	1,35
			LM 1-15 - TR1/LM1 12,000 m	1,35
Navrh LM1 Vpravo		Obálka - únosnosť	VT	1,35
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,40
			Chodci - Chodci	1,35
			UDL2 - vľavo	1,35
			LM 1-16 - TR2/LM1_0,000 m	1,35
			LM 1-17 - TR2/LM1_1,000 m	1,35
			LM 1-18 - TR2/LM1_2,000 m	1,35
			LM 1-19 - TR2/LM1_3,000 m	1,35
			LM 1-20 - TR2/LM1_4,000 m	1,35
			LM 1-21 - TR2/LM1_5,000 m	1,35
			LM 1-22 - TR2/LM1_6,000 m	1,35
			LM 1-23 - TR2/LM1_7,000 m	1,35
			LM 1-24 - TR2/LM1_8,000 m	1,35
			LM 1-25 - TR2/LM1_9,000 m	1,35
			LM 1-26 - TR2/LM1_10,000 m	1,35

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
			LM 1-27 - TR2/LM1_11,000 m	1,35
			LM 1-28 - TR2/LM1_12,000 m	1,35
Navrh LM2 Vľavo		Obálka - únosnosť	VT	1,35
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,40
			LM 1-29 - TR3/LM2_0,000 m	1,35
			LM 1-30 - TR3/LM2_1,000 m	1,35
			LM 1-31 - TR3/LM2_2,000 m	1,35
			LM 1-32 - TR3/LM2_3,000 m	1,35
			LM 1-33 - TR3/LM2_4,000 m	1,35
			LM 1-34 - TR3/LM2_5,000 m	1,35
			LM 1-35 - TR3/LM2_6,000 m	1,35
			LM 1-36 - TR3/LM2_7,000 m	1,35
			LM 1-37 - TR3/LM2_8,000 m	1,35
			LM 1-38 - TR3/LM2_9,000 m	1,35
			LM 1-39 - TR3/LM2_10,000 m	1,35
			LM 1-40 - TR3/LM2_11,000 m	1,35
			LM 1-41 - TR3/LM2_12,000 m	1,35
Navrh LM2 Vpravo		Obálka - únosnosť	VT	1,35
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,40
			LM 1-42 - TR4/LM2_0,000 m	1,35
			LM 1-43 - TR4/LM2_1,000 m	1,35
			LM 1-44 - TR4/LM2_2,000 m	1,35
			LM 1-45 - TR4/LM2_3,000 m	1,35
			LM 1-46 - TR4/LM2_4,000 m	1,35
			LM 1-47 - TR4/LM2_5,000 m	1,35
			LM 1-48 - TR4/LM2_6,000 m	1,35
			LM 1-49 - TR4/LM2_7,000 m	1,35
			LM 1-50 - TR4/LM2_8,000 m	1,35
			LM 1-51 - TR4/LM2_9,000 m	1,35
			LM 1-52 - TR4/LM2_10,000 m	1,35
			LM 1-53 - TR4/LM2_11,000 m	1,35
			LM 1-54 - TR4/LM2_12,000 m	1,35
Charakter LM1 Vľavo		Obálka - únosnosť	VT	1,00
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,00
			Chodci - Chodci	1,00
			UDL1 - vpravo	1,00
			LM 1-3 - TR1/LM1 0,000 m	1,00
			LM 1-4 - TR1/LM1 1,000 m	1,00
			LM 1-5 - TR1/LM1 2,000 m	1,00
			LM 1-6 - TR1/LM1 3,000 m	1,00
			LM 1-7 - TR1/LM1 4,000 m	1,00
			LM 1-8 - TR1/LM1 5,000 m	1,00
			LM 1-9 - TR1/LM1 6,000 m	1,00
			LM 1-10 - TR1/LM1 7,000 m	1,00
			LM 1-11 - TR1/LM1 8,000 m	1,00
			LM 1-12 - TR1/LM1 9,000 m	1,00
			LM 1-13 - TR1/LM1 10,000 m	1,00
			LM 1-14 - TR1/LM1 11,000 m	1,00
			LM 1-15 - TR1/LM1 12,000 m	1,00
Charakter LM1 Vpravo		Obálka - únosnosť	VT	1,00
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,00
			Chodci - Chodci	1,00
			UDL2 - vľavo	1,00
			LM 1-16 - TR2/LM1_0,000 m	1,00
			LM 1-17 - TR2/LM1_1,000 m	1,00
			LM 1-18 - TR2/LM1_2,000 m	1,00
			LM 1-19 - TR2/LM1_3,000 m	1,00
			LM 1-20 - TR2/LM1_4,000 m	1,00
			LM 1-21 - TR2/LM1_5,000 m	1,00
			LM 1-22 - TR2/LM1_6,000 m	1,00
			LM 1-23 - TR2/LM1_7,000 m	1,00
			LM 1-24 - TR2/LM1_8,000 m	1,00
			LM 1-25 - TR2/LM1_9,000 m	1,00
			LM 1-26 - TR2/LM1_10,000 m	1,00
			LM 1-27 - TR2/LM1_11,000 m	1,00
			LM 1-28 - TR2/LM1_12,000 m	1,00
Charakter LM2 Vľavo		Obálka - únosnosť	VT	1,00
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,00
			LM 1-29 - TR3/LM2_0,000 m	1,00
			LM 1-30 - TR3/LM2_1,000 m	1,00

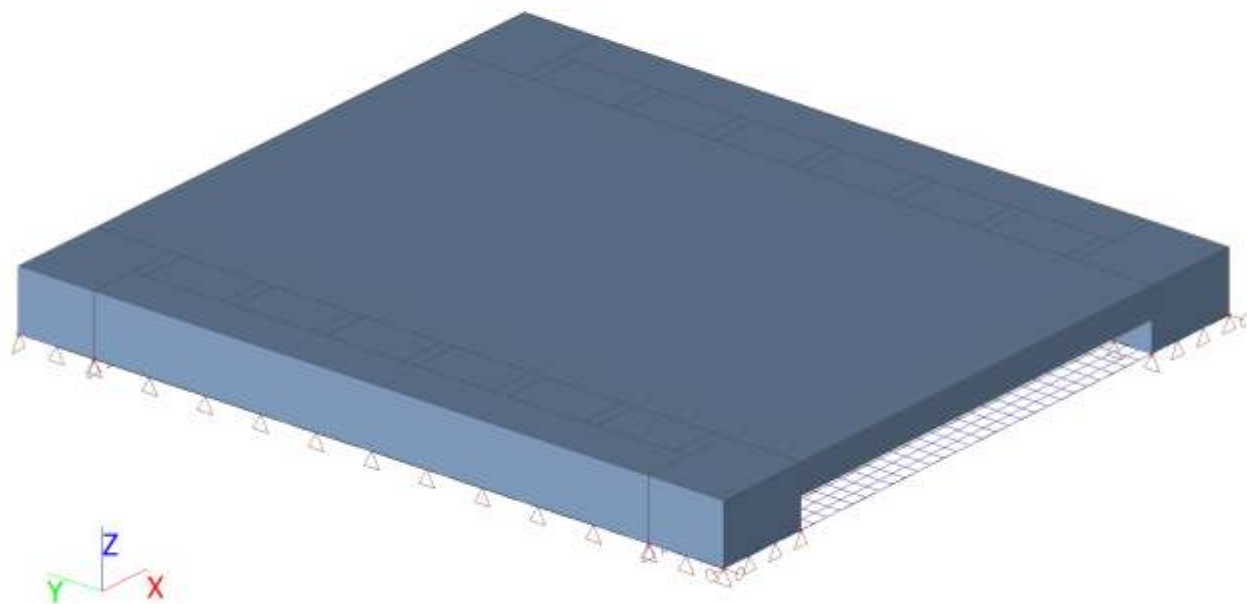
Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
			LM 1-31 - TR3/LM2_2,000 m	1,00
			LM 1-32 - TR3/LM2_3,000 m	1,00
			LM 1-33 - TR3/LM2_4,000 m	1,00
			LM 1-34 - TR3/LM2_5,000 m	1,00
			LM 1-35 - TR3/LM2_6,000 m	1,00
			LM 1-36 - TR3/LM2_7,000 m	1,00
			LM 1-37 - TR3/LM2_8,000 m	1,00
			LM 1-38 - TR3/LM2_9,000 m	1,00
			LM 1-39 - TR3/LM2_10,000 m	1,00
			LM 1-40 - TR3/LM2_11,000 m	1,00
			LM 1-41 - TR3/LM2_12,000 m	1,00
Charakter LM2 Vpravo		Obálka - únosnosť	VT	1,00
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,00
			LM 1-42 - TR4/LM2_0,000 m	1,00
			LM 1-43 - TR4/LM2_1,000 m	1,00
			LM 1-44 - TR4/LM2_2,000 m	1,00
			LM 1-45 - TR4/LM2_3,000 m	1,00
			LM 1-46 - TR4/LM2_4,000 m	1,00
			LM 1-47 - TR4/LM2_5,000 m	1,00
			LM 1-48 - TR4/LM2_6,000 m	1,00
			LM 1-49 - TR4/LM2_7,000 m	1,00
			LM 1-50 - TR4/LM2_8,000 m	1,00
			LM 1-51 - TR4/LM2_9,000 m	1,00
			LM 1-52 - TR4/LM2_10,000 m	1,00
			LM 1-53 - TR4/LM2_11,000 m	1,00
			LM 1-54 - TR4/LM2_12,000 m	1,00
Casta LM1 Vľavo		Obálka - únosnosť	VT	1,00
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,00
			Chodci - Chodci	0,40
			UDL1 - vpravo	0,40
			LM 1-3 - TR1/LM1 0,000 m	0,75
			LM 1-4 - TR1/LM1 1,000 m	0,75
			LM 1-5 - TR1/LM1 2,000 m	0,75
			LM 1-6 - TR1/LM1 3,000 m	0,75
			LM 1-7 - TR1/LM1 4,000 m	0,75
			LM 1-8 - TR1/LM1 5,000 m	0,75
			LM 1-9 - TR1/LM1 6,000 m	0,75
			LM 1-10 - TR1/LM1 7,000 m	0,75
			LM 1-11 - TR1/LM1 8,000 m	0,75
			LM 1-12 - TR1/LM1 9,000 m	0,75
			LM 1-13 - TR1/LM1 10,000 m	0,75
Casta LM1 Vpravo		Obálka - únosnosť	LM 1-14 - TR1/LM1 11,000 m	0,75
			LM 1-15 - TR1/LM1 12,000 m	0,75
			VT	1,00
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,00
			Chodci - Chodci	0,40
			UDL2 - vľavo	0,40
			LM 1-16 - TR2/LM1_0,000 m	0,75
			LM 1-17 - TR2/LM1_1,000 m	0,75
			LM 1-18 - TR2/LM1_2,000 m	0,75
			LM 1-19 - TR2/LM1_3,000 m	0,75
			LM 1-20 - TR2/LM1_4,000 m	0,75
			LM 1-21 - TR2/LM1_5,000 m	0,75
			LM 1-22 - TR2/LM1_6,000 m	0,75
			LM 1-23 - TR2/LM1_7,000 m	0,75
			LM 1-24 - TR2/LM1_8,000 m	0,75
Casta LM2 Vľavo		Obálka - únosnosť	LM 1-25 - TR2/LM1_9,000 m	0,75
			LM 1-26 - TR2/LM1_10,000 m	0,75
			LM 1-27 - TR2/LM1_11,000 m	0,75
			LM 1-28 - TR2/LM1_12,000 m	0,75
			VT	1,00
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,00
			LM 1-29 - TR3/LM2_0,000 m	0,75
			LM 1-30 - TR3/LM2_1,000 m	0,75
			LM 1-31 - TR3/LM2_2,000 m	0,75
			LM 1-32 - TR3/LM2_3,000 m	0,75
			LM 1-33 - TR3/LM2_4,000 m	0,75
			LM 1-34 - TR3/LM2_5,000 m	0,75
			LM 1-35 - TR3/LM2_6,000 m	0,75
			LM 1-36 - TR3/LM2_7,000 m	0,75

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
			LM 1-37 - TR3/LM2_8,000 m	0,75
			LM 1-38 - TR3/LM2_9,000 m	0,75
			LM 1-39 - TR3/LM2_10,000 m	0,75
			LM 1-40 - TR3/LM2_11,000 m	0,75
			LM 1-41 - TR3/LM2_12,000 m	0,75
Casta LM2 Vpravo		Obálka - únosnosť	VT	1,00
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,00
			LM 1-42 - TR4/LM2_0,000 m	0,75
			LM 1-43 - TR4/LM2_1,000 m	0,75
			LM 1-44 - TR4/LM2_2,000 m	0,75
			LM 1-45 - TR4/LM2_3,000 m	0,75
			LM 1-46 - TR4/LM2_4,000 m	0,75
			LM 1-47 - TR4/LM2_5,000 m	0,75
			LM 1-48 - TR4/LM2_6,000 m	0,75
			LM 1-49 - TR4/LM2_7,000 m	0,75
			LM 1-50 - TR4/LM2_8,000 m	0,75
			LM 1-51 - TR4/LM2_9,000 m	0,75
			LM 1-52 - TR4/LM2_10,000 m	0,75
			LM 1-53 - TR4/LM2_11,000 m	0,75
			LM 1-54 - TR4/LM2_12,000 m	0,75
Kvazi stala		Obálka - únosnosť	VT	1,00
			Vozovka - Tiaz vozovky	1,00

10 SKUPINY VÝSLEDKOV

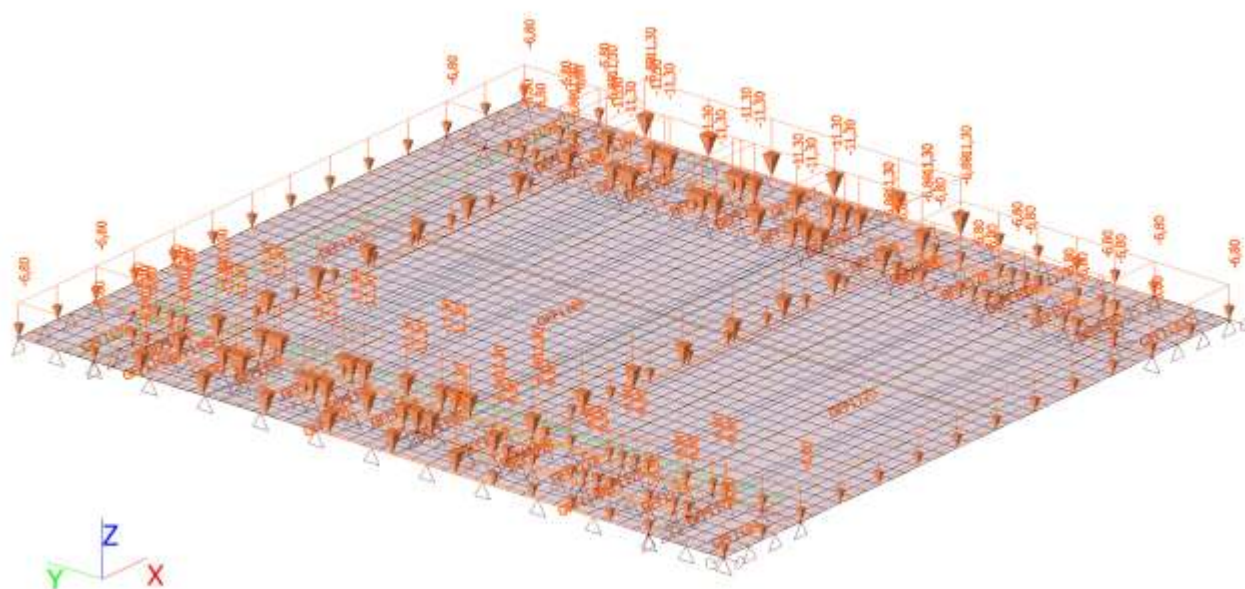
Názov	Výpis
Navrh	Navrh LM1 Vľavo - Obálka - únosnosť
	Navrh LM1 Vpravo - Obálka - únosnosť
	Navrh LM2 Vľavo - Obálka - únosnosť
	Navrh LM2 Vpravo - Obálka - únosnosť
Charakteristická	Charakter LM1 Vľavo - Obálka - únosnosť
	Charakter LM1 Vpravo - Obálka - únosnosť
	Charakter LM2 Vľavo - Obálka - únosnosť
	Charakter LM2 Vpravo - Obálka - únosnosť
Casta	Casta LM1 Vľavo - Obálka - únosnosť
	Casta LM1 Vpravo - Obálka - únosnosť
	Casta LM2 Vľavo - Obálka - únosnosť
	Casta LM2 Vpravo - Obálka - únosnosť

11 VÝPOČTOVÝ MODEL

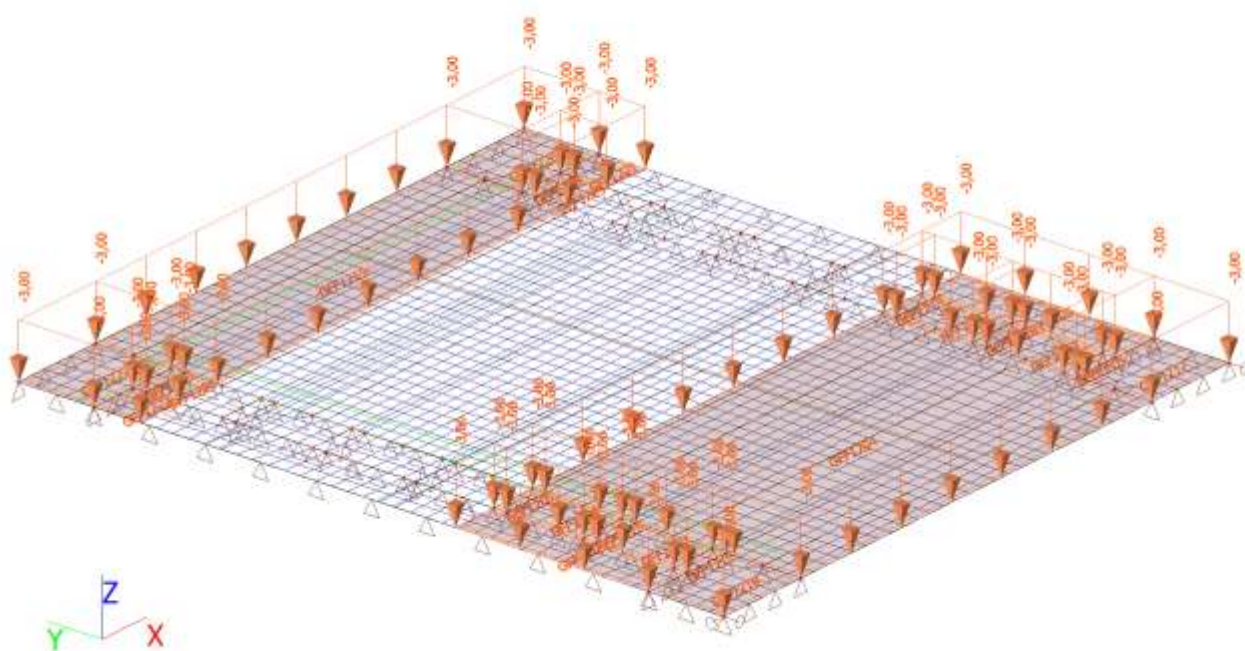


12 Zaťaženia

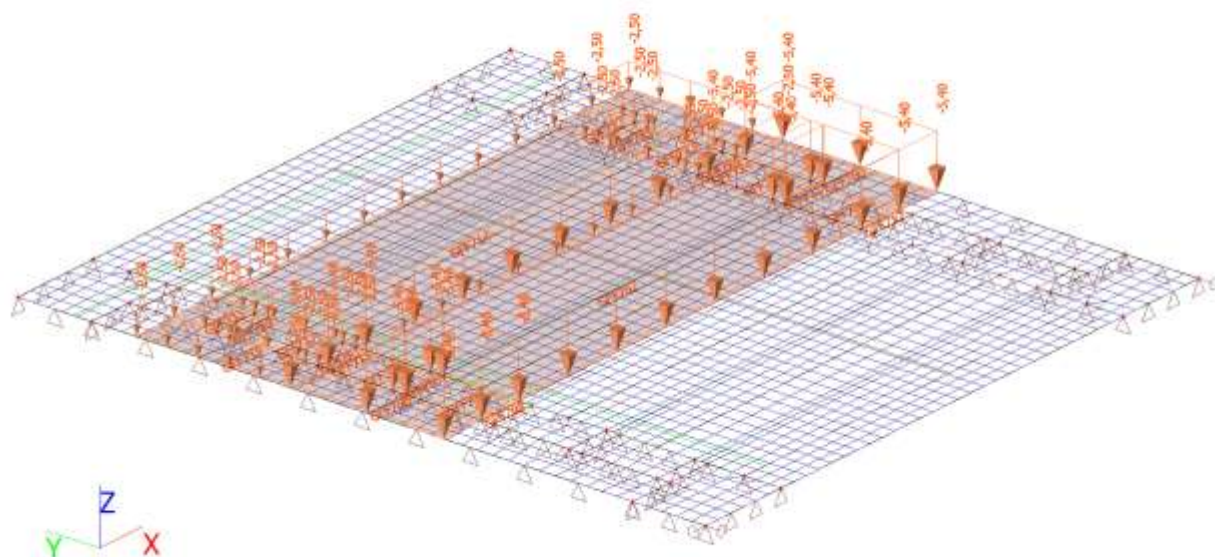
12.1 Vozovka / Celková hodnota / Názov



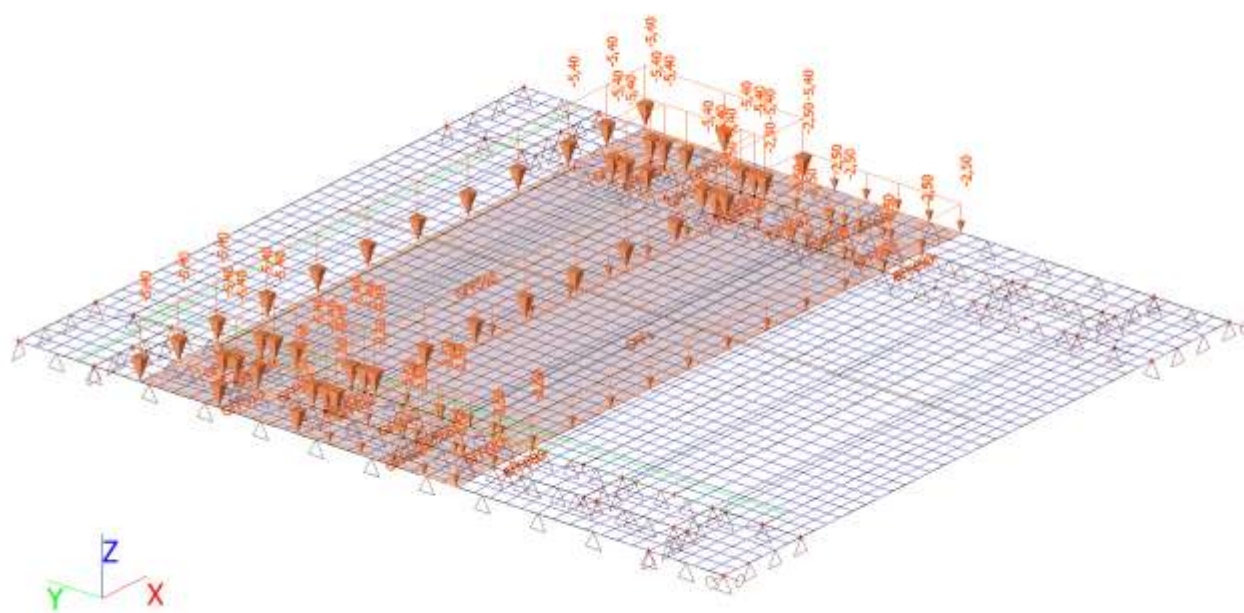
12.2 Chodci / Celková hodnota / Názov



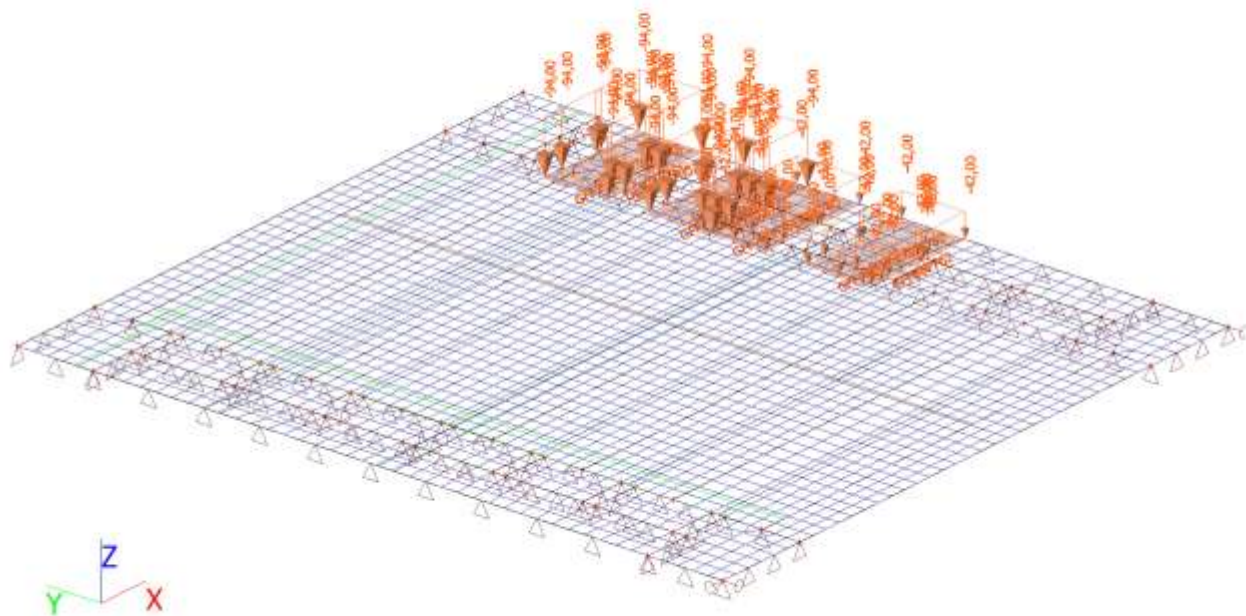
12.3 UDL1 / Celková hodnota / Názov



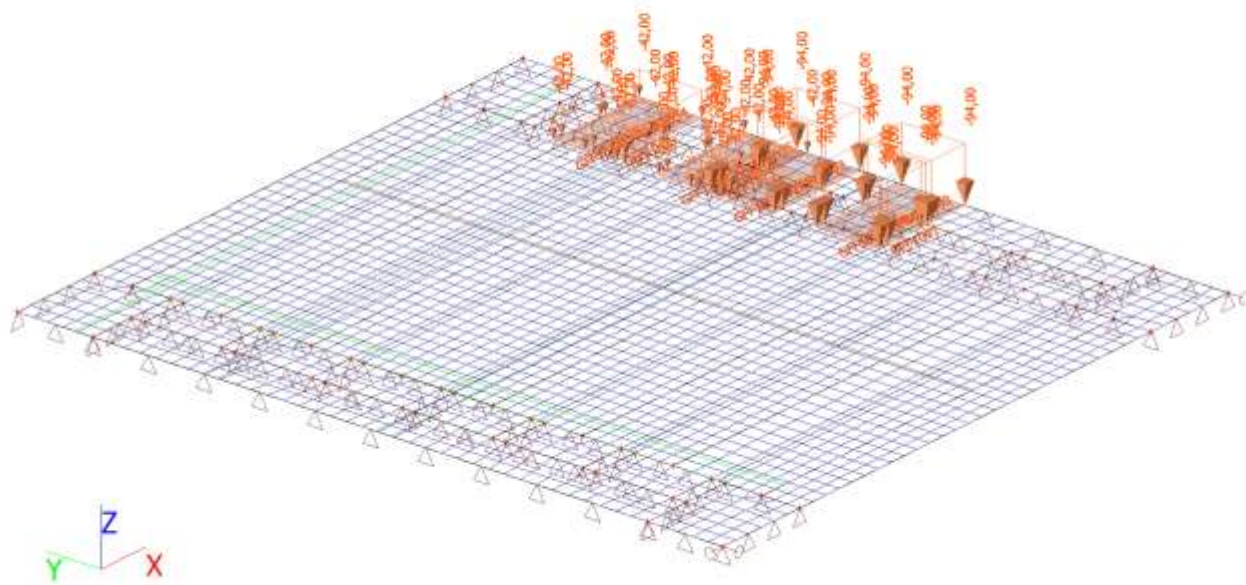
12.4 UDL2 / Celková hodnota / Názov



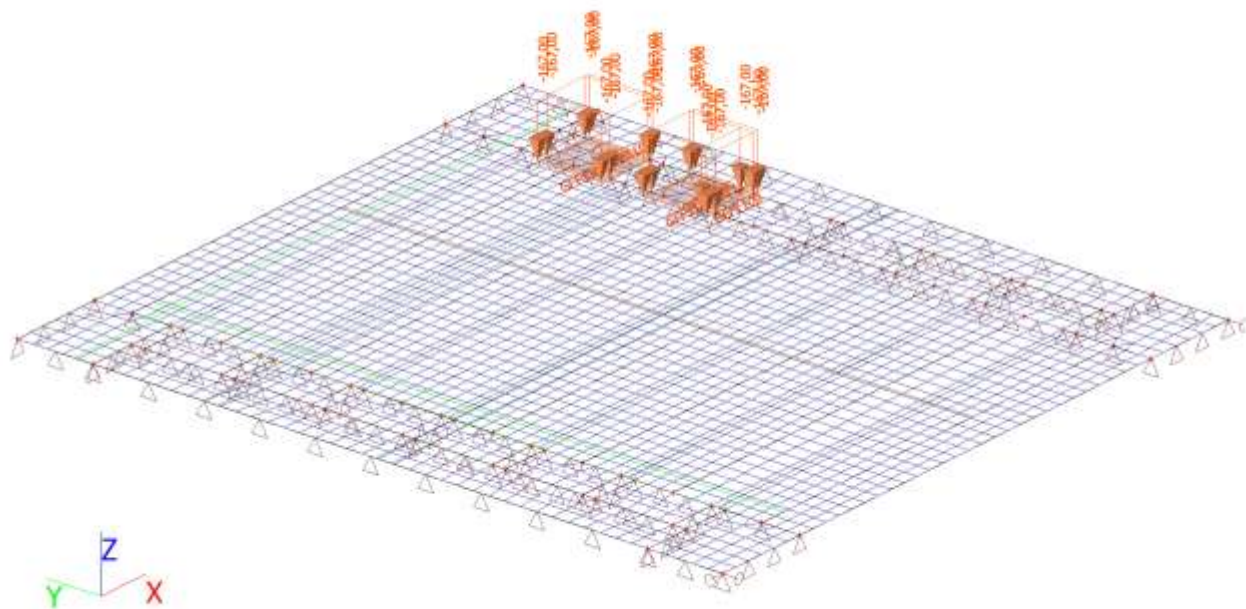
12.5 *LM 1-4 / Celková hodnota / Názov*



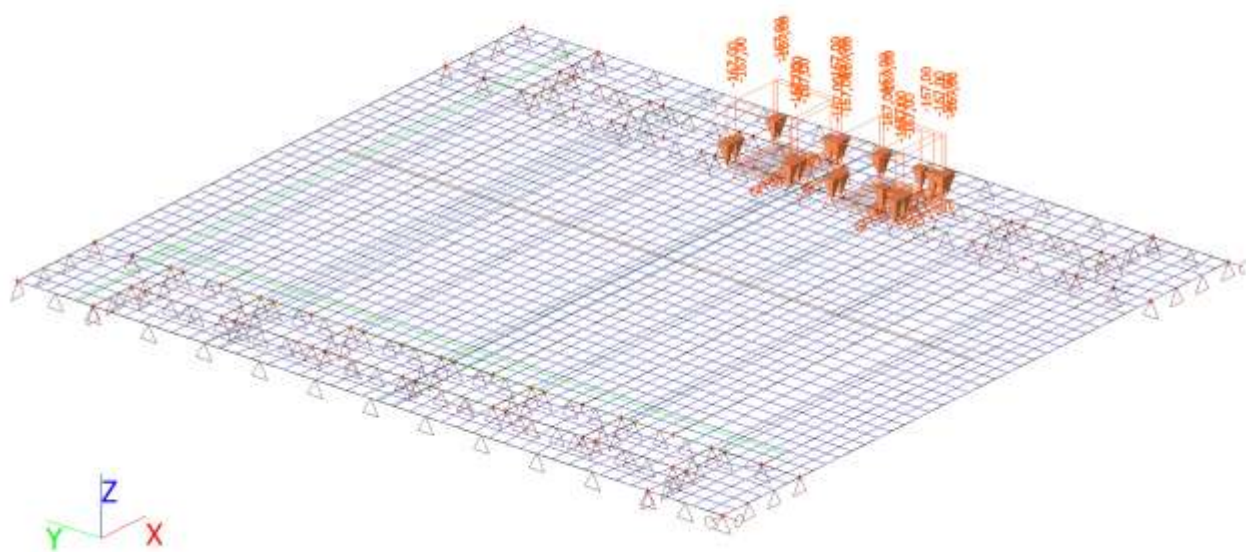
12.6 *LM 1-27 / Celková hodnota / Názov*



12.7 **LM 1-40 / Celková hodnota / Názov**



12.8 **LM 1-53 / Celková hodnota / Názov**



13 VNÚTORNÉ SILY NA MEDZILÁHLOM REBRE

13.1 Vnútorne sily na prvku

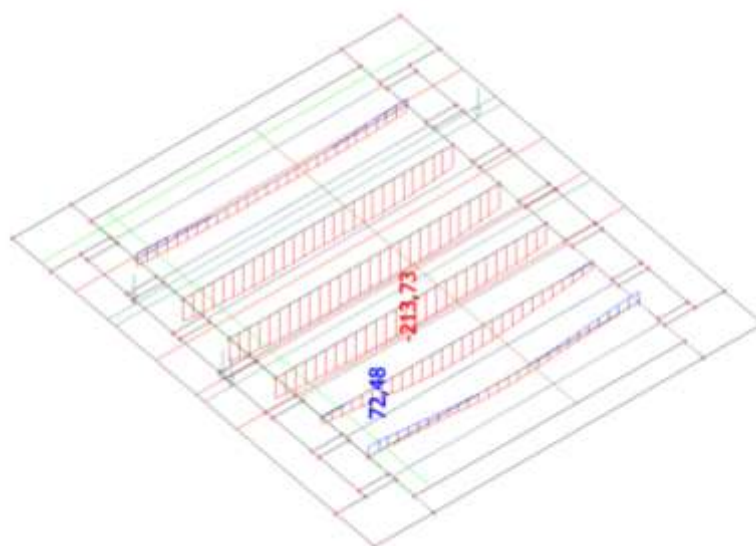
Lineárny výpočet, Extrém : Prvok, Systém : LSS, Rebko / integračný pás

Výber : B9, B10, B11, B13, B14, B15

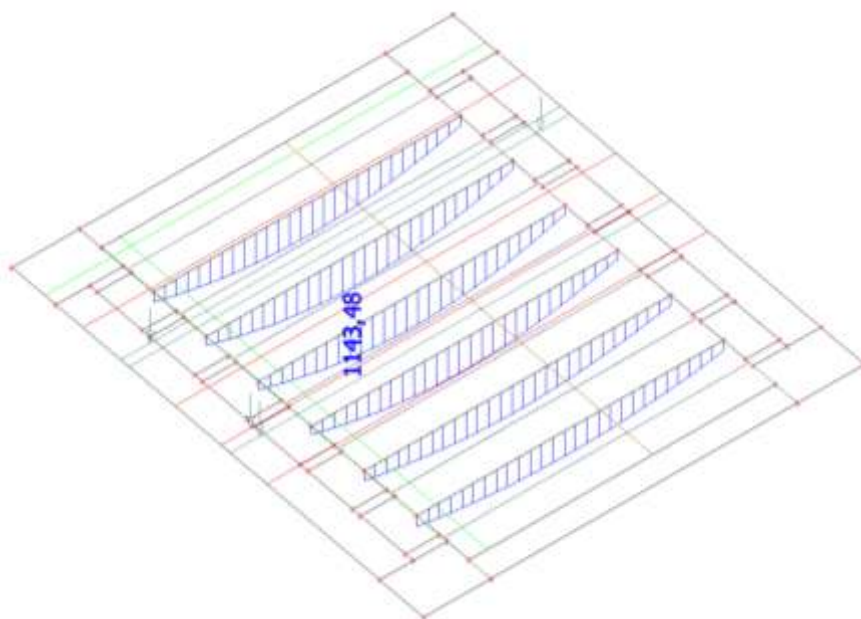
Skupiny výsledkov : Navrh

Prvok	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B9	CS1 - Obdĺžnik	4,252	Navrh LM1 Vpravo/11	-59,58	-7,93	817,84
B9	CS1 - Obdĺžnik	0,304	Navrh LM1 Vpravo/12	72,48	171,35	369,14
B9	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM1 Vpravo/22	48,73	-229,93	309,00
B9	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM1 Vpravo/23	47,34	229,86	304,37
B9	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM2 Vľavo/13	28,39	-192,61	136,94
B9	CS1 - Obdĺžnik	3,948	Navrh LM1 Vľavo/10	-38,52	7,83	827,93
B10	CS1 - Obdĺžnik	4,252	Navrh LM1 Vpravo/9	-150,03	-10,38	858,54
B10	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM2 Vľavo/14	9,97	200,82	225,29
B10	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM1 Vpravo/23	-19,68	-283,27	270,50
B10	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM1 Vpravo/26	-20,20	283,51	286,14
B10	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM2 Vľavo/13	8,03	-200,42	141,18
B10	CS1 - Obdĺžnik	4,252	Navrh LM1 Vpravo/11	-146,89	-11,10	908,73
B11	CS1 - Obdĺžnik	3,948	Navrh LM1 Vľavo/8	-188,45	13,47	969,04
B11	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM2 Vľavo/15	-10,56	-221,46	228,71
B11	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM1 Vpravo/29	-122,58	-436,10	236,11
B11	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM1 Vpravo/6	-123,25	455,07	221,29
B11	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM2 Vpravo/16	-124,64	-328,27	81,58
B11	CS1 - Obdĺžnik	4,252	Navrh LM1 Vpravo/11	-133,56	-16,76	1044,92
B13	CS1 - Obdĺžnik	5,770	Navrh LM1 Vľavo/2	-192,48	-64,26	729,05
B13	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM1 Vľavo/17	-28,27	225,97	178,97
B13	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM1 Vľavo/5	-140,49	-485,02	237,13
B13	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM1 Vľavo/30	-140,40	465,32	254,63
B13	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM2 Vľavo/18	-106,52	-333,72	90,49
B13	CS1 - Obdĺžnik	3,948	Navrh LM1 Vľavo/10	-131,40	18,62	1143,48
B14	CS1 - Obdĺžnik	5,163	Navrh LM2 Vľavo/15	-66,12	-18,05	679,16
B14	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM2 Vpravo/19	45,65	-210,08	267,84
B14	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM2 Vľavo/15	-43,71	-431,48	257,26
B14	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM2 Vľavo/14	-43,02	429,39	257,87
B14	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM2 Vľavo/20	-15,54	262,66	129,16
B14	CS1 - Obdĺžnik	3,948	Navrh LM1 Vľavo/10	-39,45	15,29	1070,43
B15	CS1 - Obdĺžnik	5,467	Navrh LM1 Vľavo/2	-213,73	-56,20	743,33
B15	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM1 Vľavo/17	-32,31	227,38	175,72
B15	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM1 Vpravo/29	-147,91	-477,18	223,35
B15	CS1 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM1 Vpravo/6	-148,68	499,49	204,53
B15	CS1 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM1 Vpravo/9	-142,66	-360,42	77,61
B15	CS1 - Obdĺžnik	3,948	Navrh LM1 Vľavo/10	-174,08	17,81	1115,74

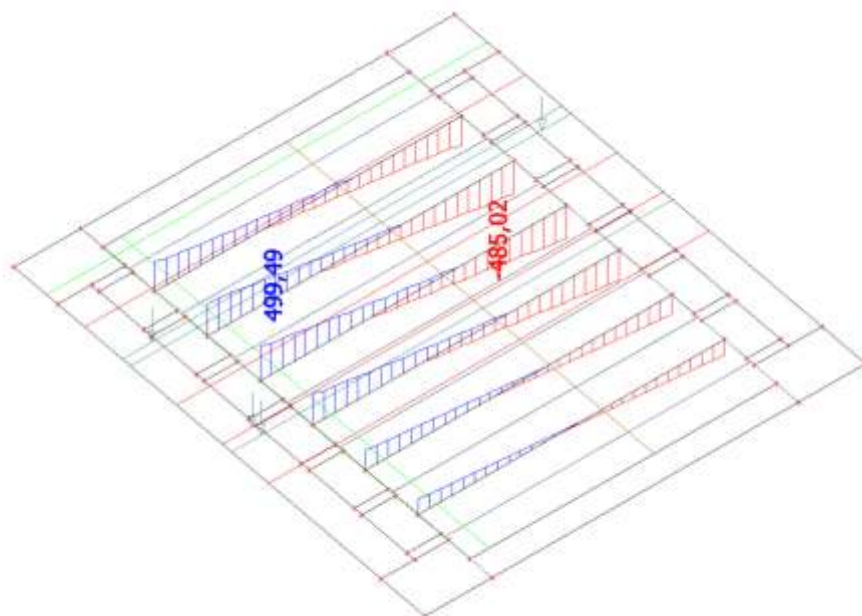
13.2 Vnútorne sily na prvku; N



13.3 *Vnútorne sily na prvku; M_y*



13.4 *Vnútorne sily na prvku; V_z*



14 VNÚTORNÉ SILY NA MEDZILÁHLOM REBRE

14.1 *Vnútorne sily na prvku*

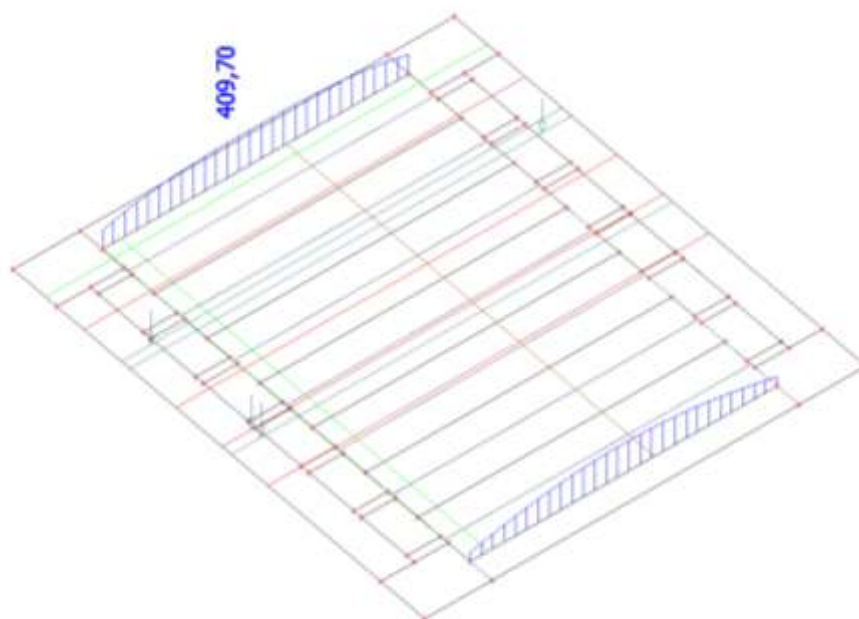
Lineárny výpočet, Extrém : Prvok, Systém : LSS, Rebro / integračný pás

Výber : B19, B20

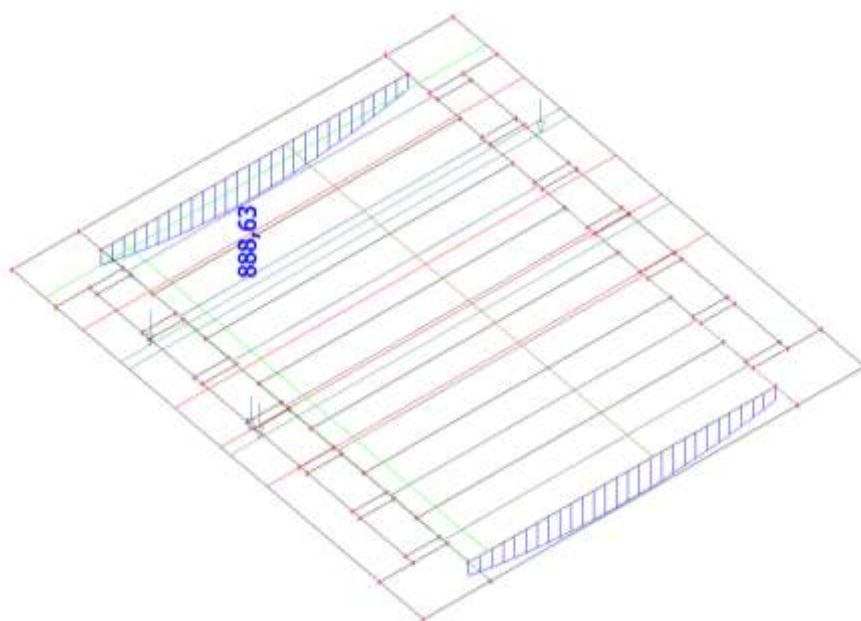
Skupiny výsledkov : Navrh

Prvok	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B19	CS2 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM1 Vlavo/17	43,52	-211,62	180,59
B19	CS2 - Obdĺžnik	3,341	Navrh LM1 Vlavo/3	409,70	9,96	728,22
B19	CS2 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM1 Vlavo/10	170,55	-262,85	319,89
B19	CS2 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM1 Vlavo/10	174,14	262,68	328,06
B19	CS2 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM2 Vlavo/13	71,01	201,46	118,04
B19	CS2 - Obdĺžnik	3,948	Navrh LM1 Vlavo/10	364,98	9,64	888,63
B20	CS2 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM2 Vlavo/15	30,62	-197,75	176,71
B20	CS2 - Obdĺžnik	3,948	Navrh LM1 Vlavo/8	356,57	7,11	701,52
B20	CS2 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM1 Vlavo/41	79,59	-233,93	208,34
B20	CS2 - Obdĺžnik	0,000	Navrh LM1 Vlavo/42	79,65	234,18	194,41
B20	CS2 - Obdĺžnik	8,200	Navrh LM2 Vlavo/13	31,59	-199,40	99,74
B20	CS2 - Obdĺžnik	4,252	Navrh LM1 Vlavo/10	348,60	-7,91	757,68

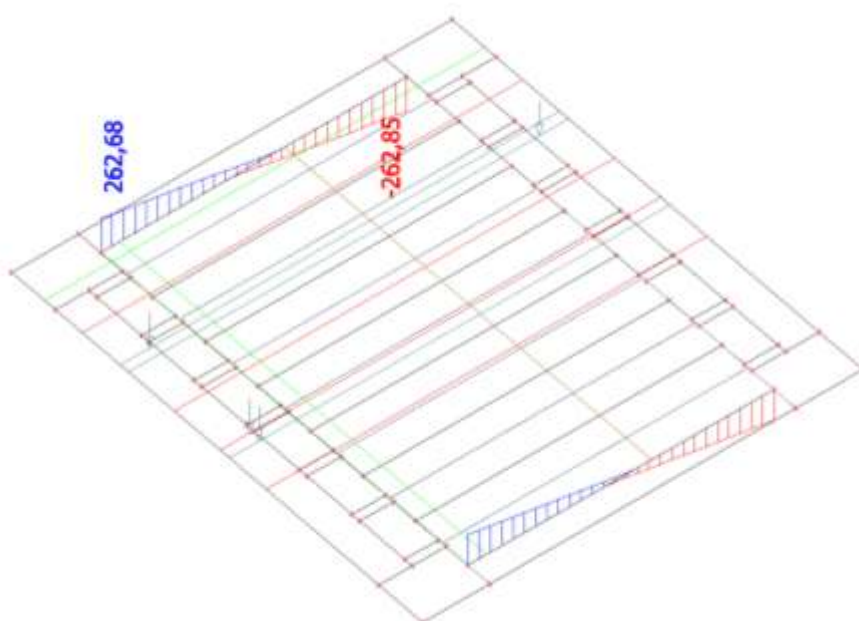
14.2 *Vnútorne sily na prvku; N*



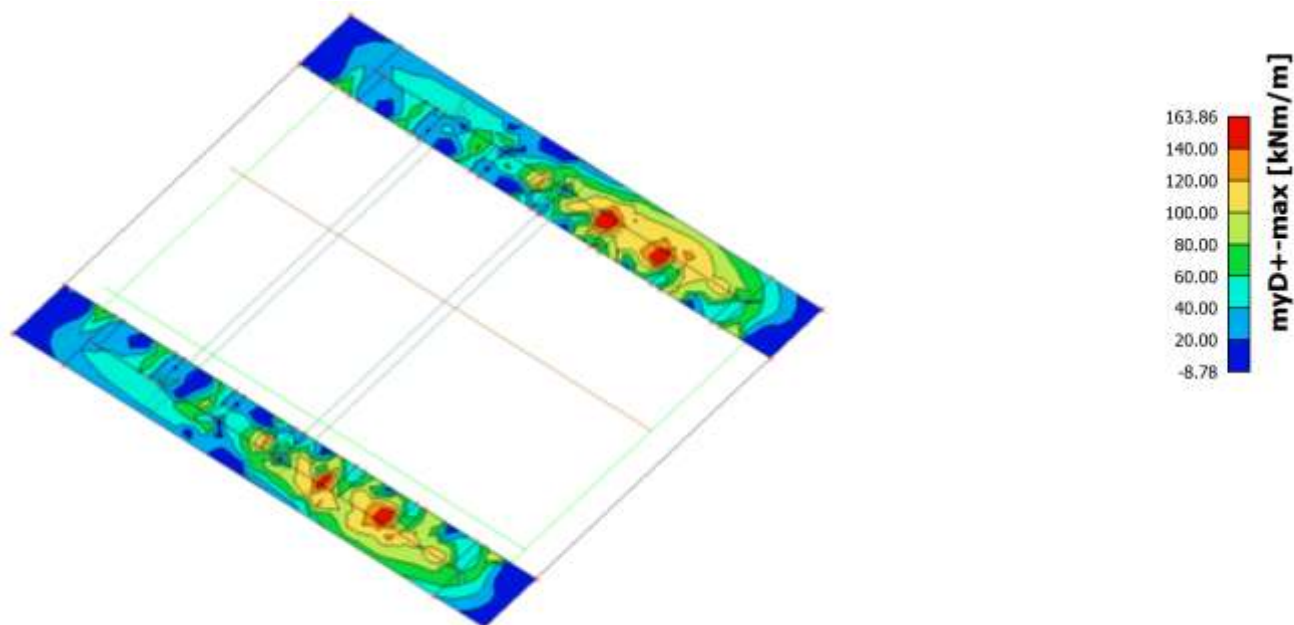
14.3 *Vnútorne sily na prvku; M_y*



14.4 *Vnútorne sily na prvku; V_z*



14.5 Plochy - Vnútorne sily; myD+



14.5.1 Posúdenie prierezu na ohybovú únosnosť podľa EC2

Prierez: **obdĺžnikový**
Výstuž: **jednostranná - ťahová**

1. Materiálové charakteristiky

Betón	C	f_{ck}	α_{cc}	0,85
		35 /45	γ_c	1,5
Oceľ	R	$f_{ctm} =$	ϵ_{cut}	-3,5 ‰
		$f_{yk} =$	γ_s	1,15
		f_{yk} zadané=	$\epsilon_{s,y}$	0,00217
		$f_{yd} =$	E_s	200000 MPa

2. Tvar prierezu

Obdĺžnik

šírka $b =$ **0,8** m
výška $h =$ **1,1** m

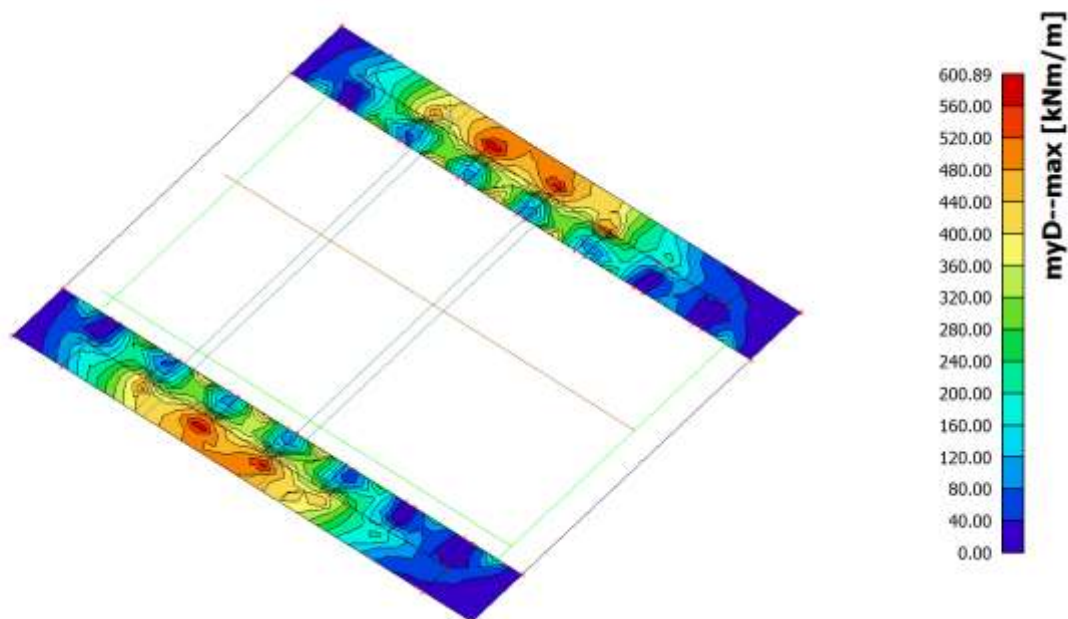
3. Výstuž prierezu

Výstuž ťahaná	$a[m]$	Profil[mm]	Počet[ks]	$A_s[m^2]$	ϵ výstuže	podmienka	ϵ_s
1.rad	0,055	12	5	0,000565	0,185328	\geq	
2.rad				0			
3.rad				0			
Spolu:	0,055	$d =$	1,045	0,000565			
	Poloha neutr.osi $x =$	0,019 m	A_{smin}	0,00140			
	Výška tlač.bloku betónu $s =$	0,015 m	A_{smax}	0,0352			
	Rameno vnútorných síl $z =$	1,037 m				stupeň vystuženia nevyhoví	

4. Medzný stav únosnosti

Moment únosnosti $M_u =$ **255,02** kNm

14.6 Plochy - Vnútorne sily; myD-



14.6.1 Posúdenie prierezu na ohybovú únosnosť podľa EC2

Prierez: **obdĺžnikový**
Výstuž: **jednostranná - ťahová**

1. Materiálové charakteristiky

Betón	C	f_{ck}	α_{cc}	0,85
		35 /45	γ_c	1,5
Oceľ	R	$f_{ctm} =$	ε_{cu1}	-3,5 ‰
		$f_{yk} =$	γ_s	1,15
		f_{yk} zadané=	$\varepsilon_{s,y}$	0,00217
		$f_{yd} =$	E_s	200000 MPa

2. Tvar prierezu

Obdĺžnik		
	šírka b=	0,8 m
	výška h=	1,1 m

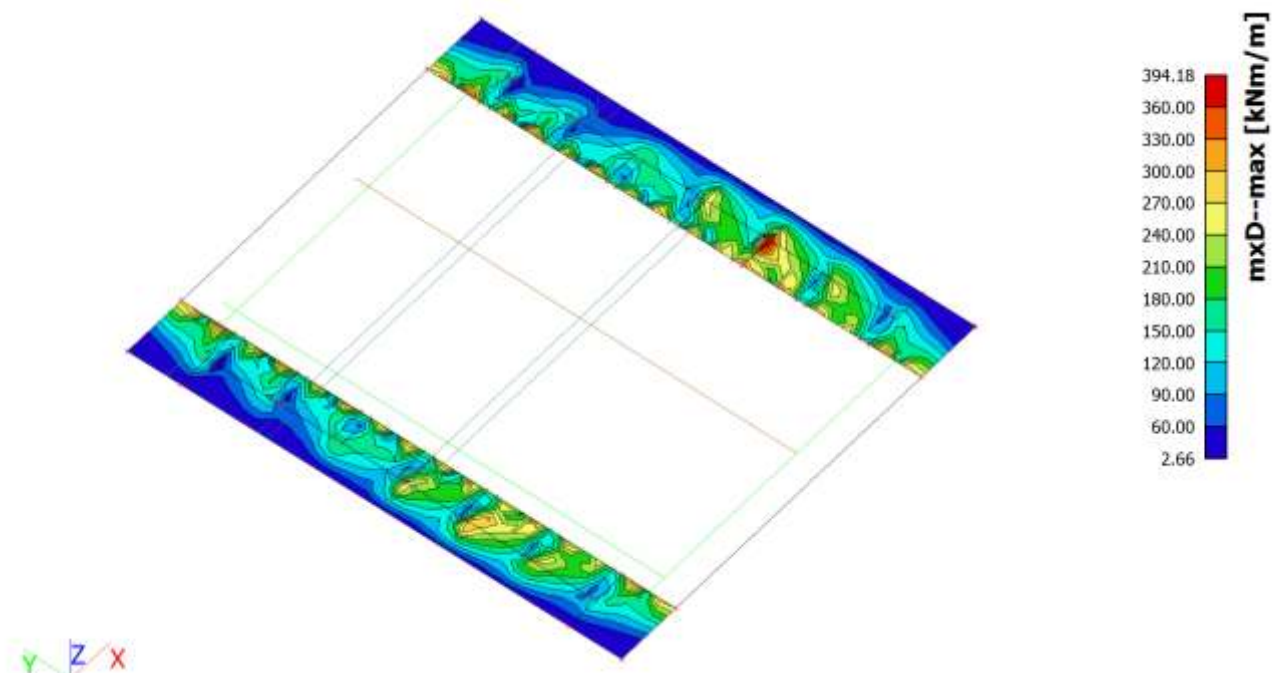
3. Výstuž prierezu

Výstuž ťahaná	a[m]	Profil[mm]	Počet[ks]	$A_s[m^2]$	ε výstuže	podmienka	$\varepsilon_{s,y}$
1.rad	0,055	20	5	0,001571	0,064478	>=	0,00217
2.rad				0			
3.rad				0			
Spolu:	0,055	d=	1,045	0,001571			
	Poloha neutr.osi x=	0,054 m		A_{smin}	0,00140		
	Výška tlač.bloku betónu s=	0,043 m		A_{smax}	0,0352		
	Rameno vnútorných síl z=	1,023 m			stupeň vystuženia vyhovuje		

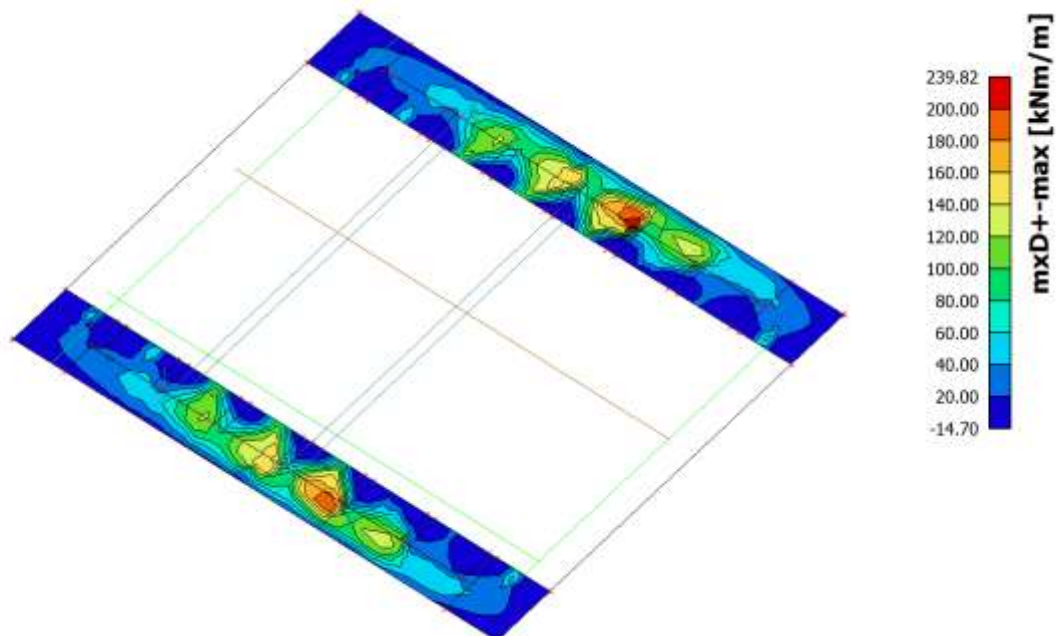
4. Medzný stav únosnosti

Moment únosnosti $M_u =$ **698,99** kNm

14.7 Plochy - Vnútorne sily; $mxD-$



14.8 Plochy - Vnútorne sily; $mxD+$



14.8.1 Posúdenie prierezu na ohybovú únosnosť podľa EC2

Prierez: **obdĺžnikový**
Výstuž: **jednostranná - ťahová**

1. Materiálové charakteristiky

Betón		f_{ck}	α_{cc}	0,85
	C	35 /45	γ_c	1,5
		$f_{ctm} = 3,2$	ϵ_{cu1}	-3,5 ‰
Oceľ	R			
		$f_{yk} = 500$	γ_s	1,15
		$f_{yk} \text{ zadané} =$	$\epsilon_{s,y}$	0,00217
		$f_{yd} = 435$	E_s	200000 MPa

2. Tvar prierezu

Obdĺžnik

šírka $b =$ **1** m
výška $h =$ **1,1** m

3. Výstuž prierezu

Výstuž ťahaná	$a[m]$	Profil[mm]	Počet[ks]	$A_s[m^2]$	ϵ výstuže	podmienka	$\epsilon_{s,y}$
1.rad	0,055	14	6,6	0,001016	0,127874	\geq	0,00217
2.rad				0			
3.rad				0			
Spolu:	0,055	$d =$	1,045	0,001016			
	Poloha neutr.osi $x =$	0,028 m	A_{smin}	0,00174			
	Výška tlač.bloku betónu $s =$	0,022 m	A_{smax}	0,044			
	Rameno vnútorných síl $z =$	1,034 m				stupeň vystuženia nevyhovuje	

4. Medzný stav únosnosti

Moment únosnosti $M_u =$ **456,69** kNm

14.9 Krytie betonárskej výstuže betónom

STN EN 1992-1-1

Kapitola 4

Konstrukčný prvok: Trnava - NK Trnávka

Trieda betónu

Návrhová
životnosť

C35/45

Priemer krytej
výstuže

100

28

Značenie karmeniva

☒ ≤ 32 mm ☐ > 32 mm

☒ Dosková konštrukcia

(Ak poloha výstuže nie je ovplyvnená zhotovovaním)

☐ Prehrývané karmenivo

☐ Výstuž uložená na prefabrikáte

Zaistenie kvality

☒ Nezaistená kvalita

☐ Zaistená kvalita

Korúzia chloridmi

☐ XD1 ☐ XD3

☐ XD2 ☒ Bez XD

Korúzia karbonatáciou

☐ XC1 ☒ XC3

☐ XC2 ☐ XC4

☐ Bez XC

Stupeň obrusovania

☒ Bez XM ☐ XM2

☐ XM1 ☐ XM3

☐ XD

Poznámky

Určenie triedy konštrukcie

Základná trieda konštrukcie zo

životnosti: S6

Zníženie triedy z titulu pevnostnej
triedy betónu 0

Zníženie triedy z titulu doskovej
konštrukcie -1

Zaistenie kontroly 0

Výsledná trieda prostredia S4

STN EN 1992-1-1

čl

4.4.1.1(2) $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

čl

4.4.1.2(2) $c_{min} = \max (c_{min,b} ; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add} ; 10 \text{ mm})$

čl

4.4.1.2(3) $c_{min,b} = 28$ - krycia vrstva s prihliadnutím na súdržnosť

čl

4.4.1.2(5) $c_{min,dur} = 25$ - minimálne krytie vyplývajúce z podmienok prostredia

čl

4.4.1.2(6) $\Delta c_{dur,\gamma} = 0$ - prídavná hodnota z hľadiska spoľahlivosti

čl

4.4.1.2(7) $\Delta c_{dur,st} = 0$ - zníženie min. krytia pri použití nehrdzavejúcej ocele

čl

4.4.1.2(8) $\Delta c_{dur,add} = 0$ - zníženie min. krytia pri použití doplnkovej ochrany

čl

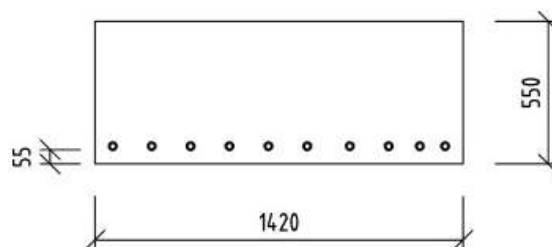
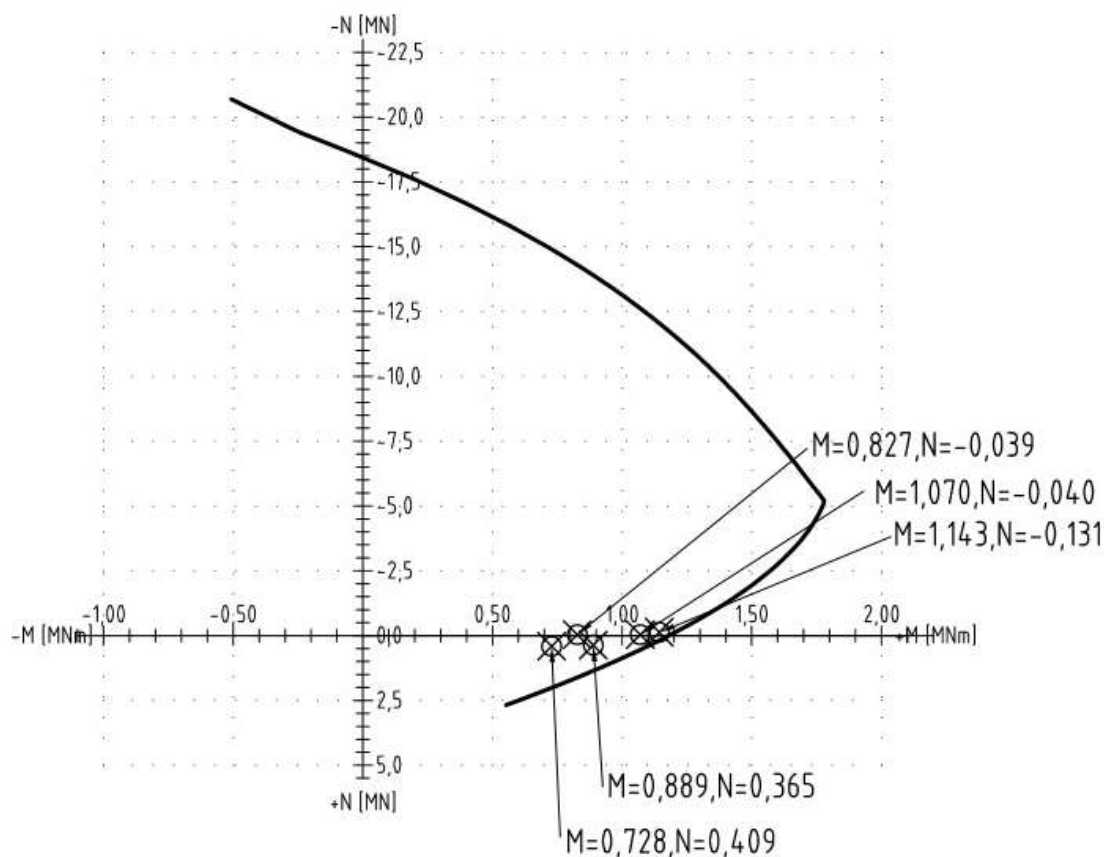
NI

4.4.1.2(9) Výstuž uložená na prefabrikáte

E

čl				
. 4.4.1.2(11)	Premývané kamenivo	0	mm	
čl				
. 4.4.1.2(13)	Zväčšenie z obrusovania	0	mm	
	c_{min}	=	28	mm
čl				
. 4.4.1.3	Δc_{dev}	10	mm	- tolerančné zväčšenie min. krytia
	c_{nom}	=	38	mm

14.10 Interakčný $M-N$ diagram



14.11 Posúdenie šmyku

$f_{ck,cyl}$	MPa	35
f_{ctm}	MPa	3,2
f_{yk}	MPa	500

v'	-	0,86
α_{cc}		0,85
γ_c		1,5
γ_s		1,15
k_c		
k_s		
f_{cd}	MPa	19,83333
f_{yd}	MPa	435

Zaťaženie

V_{ed}	kN	450

Geometria

Krytie	m	0,055
b_w	m	1,42
h	m	0,55
d	m	0,481
z	m	0,4329

Uvažovaná je max. hodnota priečnej sily 0,5 m od líca podpory.

Šmyková únosnosť prierezu - bez výstuže

$C_{rd,c}$		0,12
k		1,64
A_{sl}	m ²	8,61E-03
ρ_l		0,01261
k_1		0,15
σ_{cp}	MPa	0
v_{min}		0,44
$V_{Rd,c,min}$	kN	298
$V_{Rd,c}$	kN	476
ν		0,516
$0,5b_w\nu f_{cd}$	kN	3495
	kN	476
Check		OK
Využitie	%	94%

Tlaková diagonála

$V_{Rd,max}$	kN	3146
Check		OK
Využitie	%	14%

KONTROLA NAPŔIŤ V BETÓNE A VO VŤISŤI

$$M_{ck} = f_{tk0} b d m$$

Prívetové charakteristiky

$$A_c = 0,55 \cdot 1,42 = 0,781$$

$$t_c = 0,55/2 = 0,275 \text{ m}$$

$$I_c = \frac{1}{12} b t_c^3 = 0,0202423 \text{ m}^4$$

$$A_i = t_c + (\alpha_e - 1) A_{s1}$$

$$= 0,781 + (6,06 - 1) \cdot 6,1544 \cdot 10^{-3} = 0,81214 \text{ m}^2$$

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}} = \frac{200}{33} = 6,06$$

$$A_{s1} = 10\phi 28 = 6,1544 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$S_i = A_c t_c + (\alpha_e - 1) A_{s1} d =$$

$$0,781 \cdot 0,275 + 6,06 \cdot 6,1544 \cdot 10^{-3} \cdot 0,441 = 0,2377 \text{ m}^3$$

$$t_i = \frac{S_i}{A_i} = \frac{0,2377}{0,81214} = 0,29266 \text{ m}$$

$$I_i = I_c + A_c (t_c - t_i)^2 + (\alpha_e - 1) A_{s1} (d - t_i)^2$$

$$0,0202423 + 0,781 (0,275 - 0,292)^2 + 6,06 \cdot 6,1544 \cdot 10^{-3} (0,441 - 0,292)^2 =$$

$$1,1246 \cdot 10^{-4} + 1,4182 \cdot 10^{-3} = 0,00153066 \text{ m}^4$$

$$M_{cr} = f_{ctm} \frac{I_i}{h_d - t_i} = 2,9 \cdot \frac{0,00153066}{0,55 - 0,292} = 0,240 \text{ MNm}$$

$$M_{cr} < M_{ck}$$

$$240 < 2406 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Tuklina v mišne !}$$

$$x^2 + \left(\alpha_e \frac{2}{b} \sum A_{s,i} \right) x - \alpha_e \frac{2}{b} \sum d_{s,i} A_{s,i} = 0$$

$$x^2 + \left(6,06 \frac{2}{1,42} \cdot 6,1544 \cdot 10^{-3} \right) x - 6,06 \frac{2}{1,42} \cdot 0,481 \cdot 6,1544 \cdot 10^{-3} = 0$$

$$x^2 + 0,02523 x - 0,02527 = 0$$

$$x_1 = \frac{0,270 \text{ mm}}{2} = 0,135 \text{ mm} < h_f = 260 \text{ mm}$$

$$I_{ir} = \frac{1}{3} b x^3 + \alpha_e A_s (d-x)^2 = \frac{1}{3} 1,42 \cdot 0,135^3 + 6,06 \cdot 6,1544 \cdot 10^{-3} (0,481 - 0,135)^2$$

$$= 0,02453 \text{ m}^4 + 0,0056295 \text{ m}^4$$

$$\sigma_{c,max} = \frac{M_{ek}}{I_{ir}} \cdot x = \frac{0,840}{0,0056295} \cdot 0,135 = 20,14 \text{ MPa} > 0,6 f_{ck} = 11 \text{ MPa}$$

Nesplňuje vyžadovanú triedu betónu C35/45

$$\sigma_{s,max} = \alpha_e \frac{M_{ek}}{I_{ir}} (d-x) = 6,06 \frac{0,84}{0,0056295} (0,481 - 0,135)$$

$$= 314,67 \text{ MPa} < 0,87 f_{yk} = 400 \text{ MPa}$$

KONTROLA SÍLKY TEHLÍK \rightarrow KONTROLA KONTAKTU

$$m_{eff} = 449 \text{ kNm}$$

$$G_{eff} = \alpha_e \left(\frac{m_{eff}}{I_{in}} \right) (d-x) = 6,06 \frac{0,449}{0,0056295} (0,481 - 0,138) \\ = \underline{\underline{167,23 \text{ MPa}}}$$

Výpočet účinného stupňa vystuženia

$$h_{eff} = \min \left(\frac{2,5(h-d)}{3}, \frac{2,5(0,55 - 0,481)}{3} \right) = 0,173 \text{ m} \\ \frac{0,55 - 0,135}{3} = \underline{\underline{0,138 \text{ m}}}$$

$$A_{eff} = h_{eff} b_w = 0,138 \cdot 1,42 = \underline{\underline{0,196 \text{ m}^2}}$$

$$S_{s,eff} = \frac{A_s}{A_{eff}} = \frac{6,1544 \cdot 10^3}{0,196} = \underline{\underline{30814}}$$

Rozdiel pomernejch pretoroví v ťstíe a btoúu

$$(E_{sm} - E_{cm}) = \frac{G_s - k + \frac{f_{ctf}}{S_{c,eff}} (1 + \alpha_e S_{s,eff})}{E_s} > 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s}$$

$$\frac{167,23 - 0,4 \frac{3,2}{30814} (1 + 6,06 \cdot 30814)}{200\,000} > 0,6 \frac{167,23}{200\,000}$$

$$0,00059354 > 0,00050169$$

Výpočet max. vzdialenosti susedných tehlíu

$$S_{r,max} = 3,4c + 0,425 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi}{f_{ctf}} < -5 \text{ mm} \\ 3,4 \cdot 55 + 0,425 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot \frac{28}{0,394} = \underline{\underline{330,6 \text{ mm}}}$$

$$w_k = S_{r,max} (E_{sm} - E_{cm}) = 330,6 \cdot 5,9354 \cdot 10^{-4} = 0,2 < 0,3 \text{ mm} \\ \text{VÝHODUJE}$$

14.12 Výpočet dotvarovania a zmrašťovania podľa EC

DOTVAROVANIE

Ac	(m ²)	0,781	prierezová plocha betónu
u	(m)	1,42	obvod v kontakte s atmosférou
RH	%	70	relatívna vlhkosť prostredia v %
f _{cm}	(Mpa)	43	stredná hodnota pevnosti betónu v tlaku
t ₀	(deň)	21	vek betónu pri zaťažení
t	(deň)	36500	vek betónu, v ktorom sa ráta dotv. a zmrašť.
typ cem.	-	N	S, N, R
T	°C	20	priemerná teplota do času zaťaženia betónu (t ₀)
α	-	0	súč. vplyvu cementu
t _{0,upravene}	(deň)	21,00	upravený vek betónu pri zaťažení - vplyv cementu
t _T	(deň)	20,96	
α ₁	-	0,8658	súčinitele vplyvu prostredia
α ₂	-	0,9597	
α ₃	-	0,9022	
h ₀	(mm)	1100	náhradný rozmer
φ _{RH}	-	1,2017	súčiniteľ vplyvu RH na zákl. súč. dotvarovania
β(f _{cm})	-	2,5620	súčiniteľ vplyvu pevnosti b. na zákl. súč. dotvarovania
β(t ₀)	-	0,5159	súčiniteľ vplyvu veku b. na zákl. súč. dotvarovania
φ ₀	-	1,5883	zákl. súčiniteľ dotvarovania
β(H)'	-	1947,082	pomocný výpočet
β(H)	-	1353,291	súčiniteľ vplyvu RH na priebeh dotvarovania
β _{c(t,t₀)}	-	0,9891	súčiniteľ rozvoja dotvarovania
φ _(t,t₀)	-	1,571	súčiniteľ dotvarovania

ZMRAŠŤOVANIE

t _s	(deň)	0	koniec ošetrovania
f _{ck}	(Mpa)	35	pevnosť betónu
β _{RH}	-	1,0184	súčiniteľ vplyvu vlhkosti
α _{ds1}	-	4	súčinitele vplyvu cementu
α _{ds2}	-	0,12	
ε _{cd,0}	-	0,000341	zmrašť. z vysychania
kh	-	0,700	súč. vplyvu výšky prierezu
β _{ds(t,t_s)}	-	0,962	súčiniteľ časového priebehu

$\varepsilon_{cd}(t)$	-	0,000230	zmrašť. z vysychania v čase
$\beta_{as}(t)$	-	1,000	súčiniteľ časového priebehu
ε_{ca}	-	0,0000625	autogénne zmrašť.
$\varepsilon_{ca}(t)$	-	0,0000625	autogénne zmrašť. v čase
$\varepsilon_{cs}(t)$	-	0,000292	celkové zmrašťovanie v čase

KONTROLA PRIEMERU – KVAŽI STAŁA KOMBINÁCIA

$$M_{eqp} = 449 \text{ kNm} \quad C35/45$$

$$M_{cr} = \frac{0,021293}{0,55 - 0,287} \cdot 3,2 = 259,1 \text{ kNm} \quad \text{Moment na medzi. medzi trhliv}$$

Výpočet ohybovej tuhosti prierezu bez trhliv
so zohľadnením dotvarovania $\gamma_{(10,21)} = 1,571$

$$E_{eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \gamma_{(10,21)}} = \frac{34000}{1 + 1,571} = 13224 \text{ MPa} \rightarrow \kappa_{eff} = \frac{200}{13224} = 1512$$

$$A_i = A_c + (\kappa_e - 1) A_s = 0,781 + 14,12 \cdot 6,1544 \cdot 10^{-2} = 0,8679 \text{ m}^2$$

$$S_i = A_c + c + (\kappa_e - 1) A_s \cdot d = 0,781 \cdot 0,275 + 14,12 \cdot 6,1544 \cdot 10^{-2} \cdot 0,481 = 0,257 \text{ m}^3$$

$$I_i = \frac{S_i}{A_i} = \frac{0,257}{0,8679} = 0,296 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} I_i &= 0,0212931 + 0,781(0,275 - 0,296)^2 + 1512 \cdot 6,1544 \cdot 10^{-2} (0,481 - 0,296)^2 \\ &= 0,024822 \text{ m}^4 \end{aligned}$$

OSOBA TUHOST PRIEREZU BEZ TRHLIV

$$(EI)_i = E_{eff} I_i = 13224 \cdot 0,024822 = 328,25 \text{ MNm}^2$$

Výpočet ohybovej tuhosti prierezu v triline

$$x^2 + 1512 \frac{2}{1,42} 6,1544 \cdot 10^{-3} x - 1512 \frac{2}{1,42} 0,481 \cdot 6,1544 \cdot 10^{-3} = 0$$

$$x^2 + 0,131063 x - 0,063041 = 0$$

$$x = 0,19396 \rightarrow \underline{194 \text{ mm}}$$

$$I_{iv} = \frac{1}{3} b_x + x_e A_s (d_s - x)^2$$

$$\frac{1}{3} 0,42 \cdot 0,194^2 + 1512 \cdot 6,1544 \cdot 10^{-3} (0,481 - 0,194)^2$$

$$= \underline{0,012934 \text{ m}^4}$$

$$(EI)_i = E_{eff} \cdot I_{iv} = 13224 \cdot 0,012934 = 171,04 \text{ MNm}^2$$

KONTROLA PRIETIEBU, DISTRIBÚCIEJ SÚČNITEĽ $\Rightarrow B=0,5$

$$\xi = 1 - B \left(\frac{M_{cr}}{M_{eqp}} \right) = 1 - 0,5 \left(\frac{0,259}{0,449} \right) = 0,712$$

VÝPOČET PRIETIEKOVEJ OHYBOVEJ TUHOSTI

$$(EI)_u = \frac{1}{\frac{\xi}{(EI)_i} + \frac{1-\xi}{(EI)_1}} = \frac{1}{\frac{0,712}{171,04} + \frac{1-0,712}{328,3}} = 198,4 \text{ MNm}^2$$

VÝPOČET PRIETIEBU

$$f_g = \frac{5}{384} \frac{f_{gp}}{(EI)_u} l^4 = \frac{5}{384} \frac{0,0245}{198,4} 10^4 = 1,61 \text{ mm}$$

VÝPOČET KRVOSTI OD ZHRAZTOVANIA

$$E_{ca} = 1,000625 ; E_{cs} = 0,40292$$

$$S_i = A_s(d - t_i) = 6,1544 \cdot 10^{-3} (0,481 - 0,296) = \underline{1,1386 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$\left(\frac{1}{r_{cs}}\right)_i = \frac{S_i}{I_i} \alpha_{eff} E_{cs} = \frac{1,1386 \cdot 10^{-3}}{0,024822} \cdot 15,12 \cdot 0,40292 = \underline{2,025 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{-1}}$$

$$S_{iv} = A_s(d - x) = 6,1544 \cdot 10^{-3} (0,481 - 0,194) = 1,7663 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{r_{cs}}\right)_{ii} &= \frac{S_{iv}}{I_i} \alpha_{eff} E_{cs} = \frac{1,7663 \cdot 10^{-3}}{0,012934} \cdot 15,12 \cdot 0,40292 = \\ &= \underline{6,0293 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{-1}} \end{aligned}$$

$$f_{su} = \frac{1}{\rho}$$

PRÍEHYBA KRVOSTI OD ZHRAZTOVANIA

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{r_{cs}}\right)_u &= \xi \left(\frac{1}{r_{cs}}\right)_{ii} + (1 - \xi) \left(\frac{1}{r_{cs}}\right)_i = 0,712 \cdot 6,0293 \cdot 10^{-4} + (1 - 0,712) \cdot 2,025 \cdot 10^{-4} \\ &= \underline{7,776 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{-1}} \end{aligned}$$

$$f_{su} = \frac{1}{\rho} \left(\frac{1}{r_{cs}}\right)_u l_{eff}^2 = \frac{1}{\rho} \cdot 7,776 \cdot 10^{-4} \cdot 10^2 = 0,01 \text{ m}$$

CELKOVÍ PRÍEHYB

$$f_{cal} = f_g + f_{su} = 16,1 + 10,0 = 26,1 \text{ mm} \leq \frac{l_{eff}}{250} = 40 \text{ mm}$$

VÝNOVJE

15 PARKOVÝ MOST A MOST NA ULICI ANDREJA ŽARNOVA – OVERENIE ZAŤAŽITELNOSTÍ

15.1 Zistené materiály

Po vypracovaní diagnostického posudku boli z rebier nosnej konštrukcie odobraté vzorky betónu, ktoré mali potvrdiť výpočtové predpoklady z diagnostického posudku. tieto vzorky ukázali nižšiu pevnosť betónu ako bola uvažovaná, a preto boli znova preskúmané prierezy, ktoré boli rozhodujúce pre určenie zaťažiteľnosti. Z projektu Obnova Námestia SNP vyplynulo, že hrúbka vozovky v mieste cestného mosta bude väčšia a to 300 mm. Overená bola aj konštrukcia parkového mosta v mieste osadenia sochy M. R. Štefánika.

Betón:

Po odskúšaní skúšobných telies bola stanovená kocková pevnosť na 15 MPa. Preto sme uvažovali dovolené namáhanie betónu v mimostrednom tlaku (podľa podkladov vid' nižšie) $= 2,9 + 0,02 \cdot 1 = \underline{3,1}$ MPa (kocková pevnosť 15 MPa).

Betonárska výstuž:

Bola odobratá jedna vzorka betonárskej výstuže $\phi 7$ mm z konštrukcie. Na nej bola vykonaná ťahová skúška, na základe ktorej bola určená medze prietlačnosti (medza 0,2%) = 290 MPa a medza pevnosti 405 MPa. Na základe tejto skúšky bola oceľ zatriedená z hľadiska pevnosti do triedy „E“ s dovoleným namáhaním 108 až 120 MPa. Keďže sa však táto oceľ v čase výstavby mosta nepoužívala, bola vo výpočte uvažovaná oceľ podľa podkladov (vid' nižšie) s dovoleným namáhaním 80 MPa.

Dovolené namáhanie železového betónu

Tabuľka 1.3

Druh železového betónu	Dovolené namáhanie (MPa)				
Kocková pevnosť	Ohyb a mimostred. tlak		Dostred. tlak	Šmyk, strih, hl. ťah	V súdržnosti
MPa	tlak	ťah			
17	$3,3 + 0,02 \ell$	$1,9 + 0,01 \ell$ max 2,2	2,5	0,4	0,5
15	$2,9 + 0,02 \ell$	$1,8 + 0,01 \ell$ max 2,1	2,2	0,35	0,45
13	$2,5 + 0,02 \ell$	$1,6 + 0,01 \ell$ max 1,95	1,9	0,3	0,4
<p>ℓ značí rozpätie nosnej konštrukcie alebo prvku.</p> <p>Kocková pevnosť po šesťtyždňovom tvrdení skúšobných kociek.</p> <p>Ak nie je podaný dôkaz o kockovej pevnosti, môže byť predpísané najmenšie množstvo cementu, ktoré sa musí použiť.</p>					

Dovolené namáhanie betonárskeho železa

Tabuľka 1.4

Riad.	Namáhanie	Dovolené namáhanie (MPa)	
		zvárkové žel.	plávkové žel.
1	v ťahu, tlaku a ohybe do rozpätia 10 m	80	90
	naď rozpätie 10 m	$77 + 0,3 \ell$ max 100	$86 + 0,4 \ell$ max 115
2	v šmyku, okrem nitov	60	70
3	v šmyku u nitov	70	80
4	v otlačení otvorov	160	180
<p>ℓ značí rozpätie konštrukcie alebo prvku</p>			

16 PODKLADY

- Výsledky obhliadok objektu, zameranie objektu a zhodnotenie kopaných sond, CEMOS, s. r. o., 10. 2016
- Diagnostika nosných prvkov prekrytia potoka Trnávka v Trnave Ing. Vladimír Priechodský, Skúšobné laboratória SF STU Bratislava, 31. 10. 2016
- Pomôcka pre určovanie zaťažiteľnosti starších mostov, Federálne ministerstvo dopravy a spojov ČSSR, 1989
- Článok S. Jurčovej „História Námestia SNP“, časopis „Novinky z radnice“
- Česká technická norma „Zatížitelnost mostu pozemních komunikací“ ČSN 73 6222, 4. 2009
- Diagnostika a statický posudok prekrytia potoka Trnávka, Cemos, s. r. o., november 2016

17 PREDPOKLADY VÝPOČTU

Predmetom výpočtu je stanovenie:

Na cestnej časti:

- normálnej zaťažiteľnosti (max. tiaž jedného vozidla pri normálnej premávke, pričom sa zaťaženie umiestňuje na celú šírku mosta bez ohľadu na momentálne dopravné obmedzenia)
- výhradnú zaťažiteľnosť (max. tiaž jedného ťažkého vozidla, ktoré je na konštrukcii samotné, okrem zaťaženia na chodníkoch)
- zaťažiteľnosť mosta za predpokladu usmernenia dopravy do jedného jazdného pruhu šírky 3,5 m

Na parkovej časti:

- určenie zaťažiteľnosti v podobe rovnomerného celoplošného zaťaženia, ktoré je možné umiestniť na konštrukciu navyše oproti jestvujúcemu zaťaženiu (kN/m², ton/m²)
- určenie zaťažiteľnosti v podobe sústreďeného zaťaženia (na ploche 1*1 m), ktoré je možné umiestniť na konštrukciu navyše oproti jestvujúcemu zaťaženiu (kN, ton)

Výpočet bol urobený podľa teórie dovolených namáhání platnej v čase zhotovenia mosta. Je to z dôvodu, že sú známe dovolené namáhania materiálov používaných v čase výstavby. Zároveň je predpoklad, že betonárska výstuž nespĺňa podmienky pre posudzovanie konštrukcie podľa platných Európskych noriem. Z výsledkov diagnostiky vyplýva, že pevnosti betónu a ocele sú také, že uvažovanie dovolených namáhání uvedených v tabuľkách vyššie je možné.

Pri výpočte nebolo uvažované so znížením zaťažiteľnosti vplyvom stavebno-technického stavu, pretože poruchy zistené zo spodnej strany konštrukcie mali lokálny charakter. Zároveň je ale možné, že hlavne v cestnej časti mosta na hornom povrchu je poškodenie väčšieho rozsahu vzhľadom na používanie posypových solí a absencia hydroizolácie.

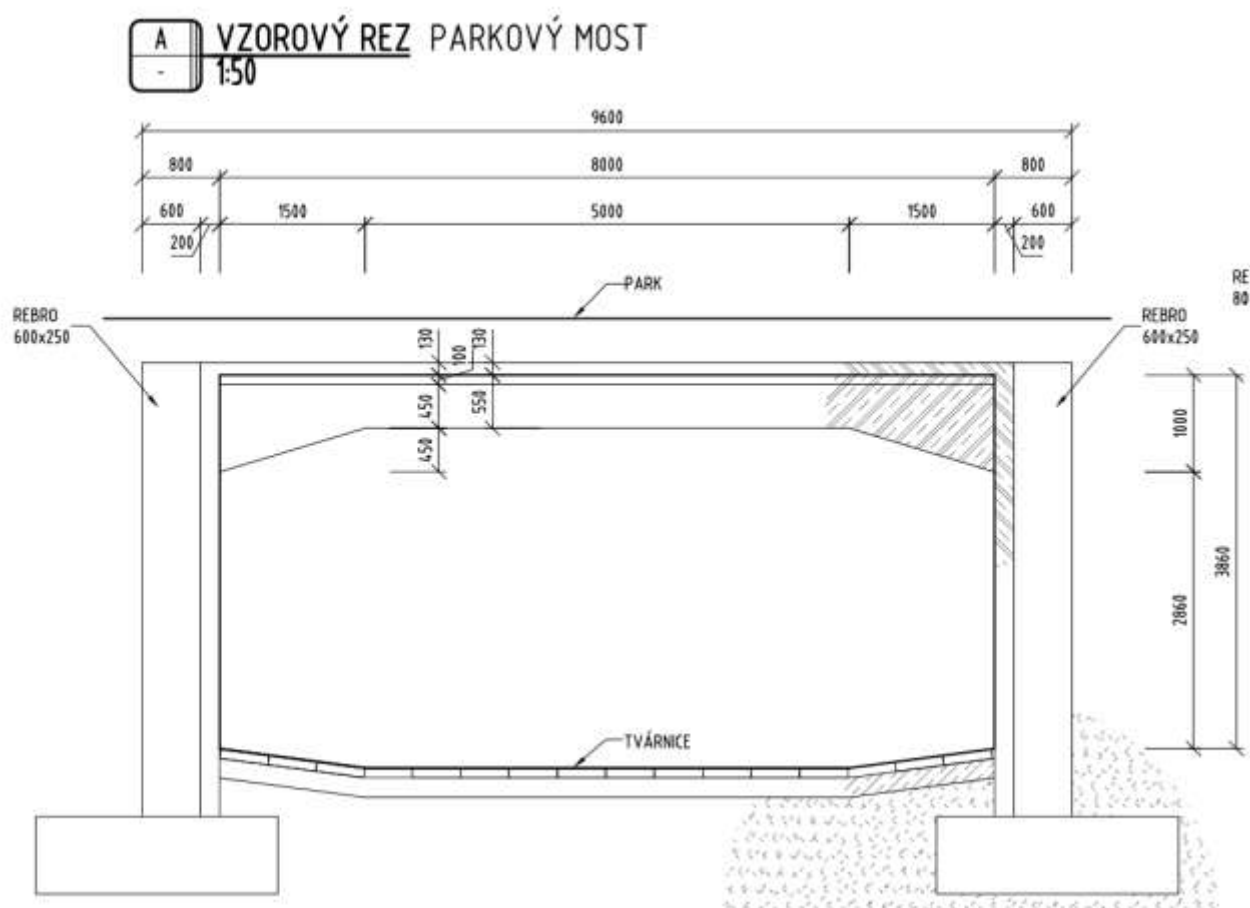
Pre zaťažovacie schémy na cestnej časti uvažované pri výpočte a samotné určenie zaťažiteľnosti bola využitá Česká norma ČSN 73 6222 „Zatížitelnost mostu pozemních komunikací“, kde uvažované zaťaženie najlepšie koreluje so skutočným zaťažením pri cestnej premávke. Zároveň táto norma obsahuje aj tabuľky odhadu zaťažiteľnosti podľa roku zhotovenia mosta, takže vypočítané hodnoty je možné porovnať s tabuľkovými.

Pri výpočte mosta bol použitý program SCIA, konštrukcia bola zadaná ako 3D dosková konštrukcia s rebrami. Posúdené boli prierezy, kde bola zistená výstuž, to znamená prierezy trámov hornej dosky v strede rozpätia a vo votknutí a prierezy dosiek v strede rozpätia a v poli.

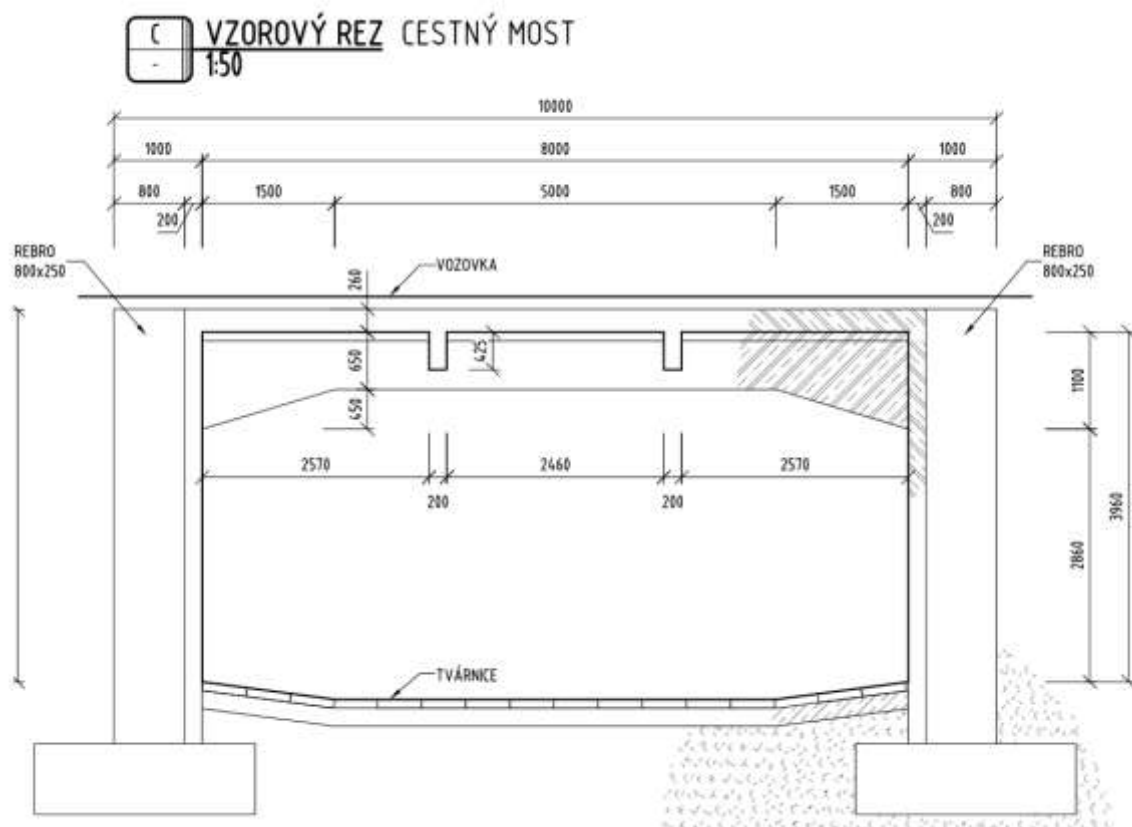
Keďže neboli posudzované všetky prierezy konštrukcie, hlavne prierezy v rebrách a stenách opôr, tiež vzhľadom na možné odchýlky vlastností použitých materiálov od uvažovaných vzhľadom na vek mosta a tiež vzhľadom na možné skryté poruchy konštrukcie, ktoré neboli odhalené pri diagnostike, je možné vypočítané hodnoty zaťažiteľnosti považovať za približné avšak dostatočne preukazné.

18 SCHÉMA MOSTA

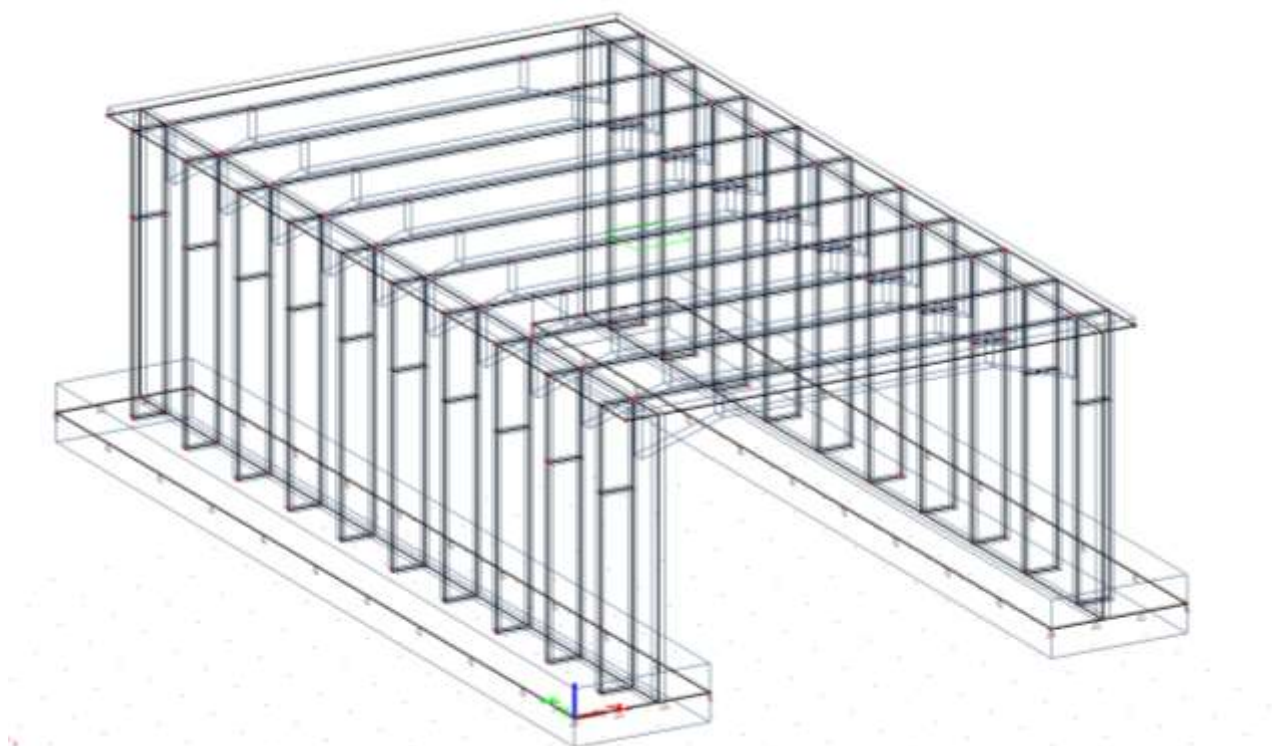
18.1 *Priečný rez - parková časť*



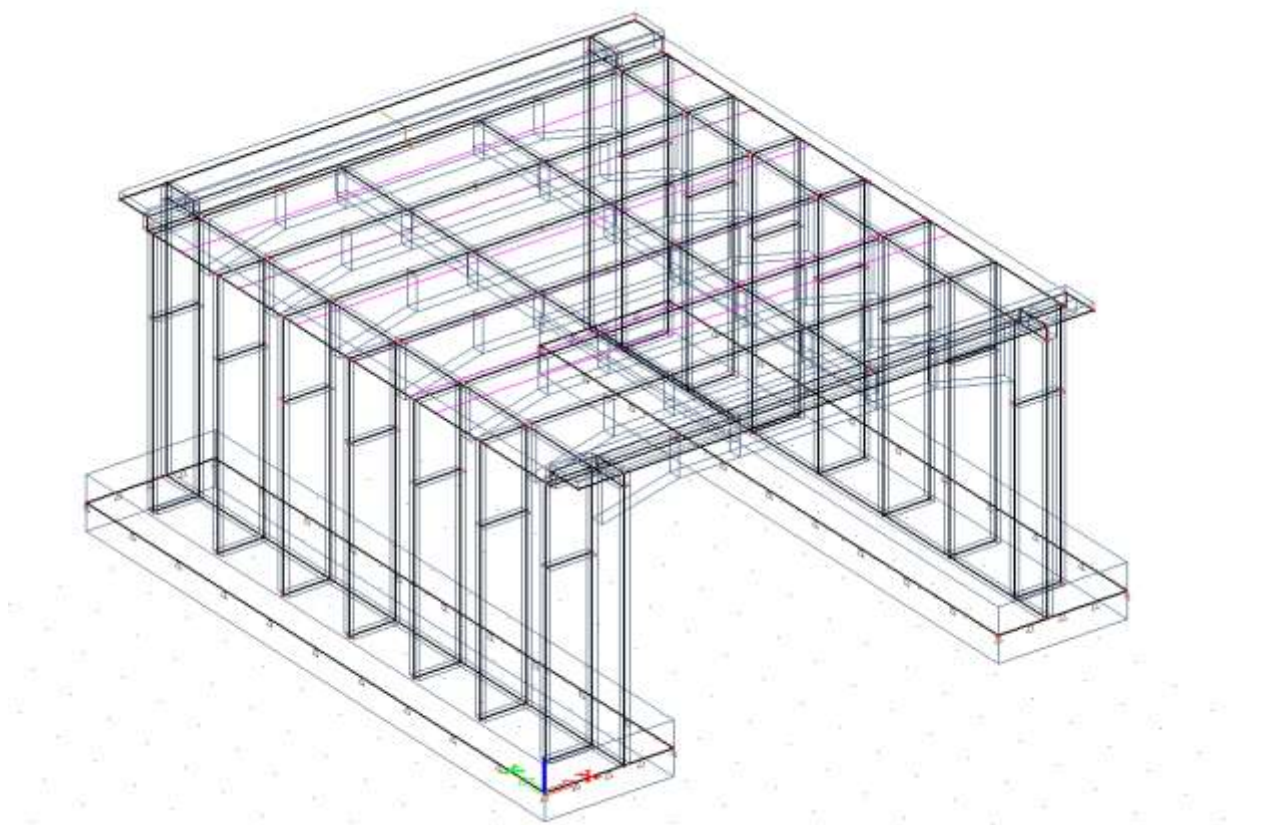
18.2 *Priečny rez - cestná časť*



18.3 *Model - parková časť*



18.4 *Model - cestná časť*



19 UVAŽOVANÉ ZAŤAŽENIE

19.1 *Zaťaženie v parkovej časti*

Vlastná tiaž:

Tiaž železobetónu $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

Tiaž nadnásypu:

Tiaž nasýtenej zeminy $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$

Hrúbka nadnásypu max. 0,6 m

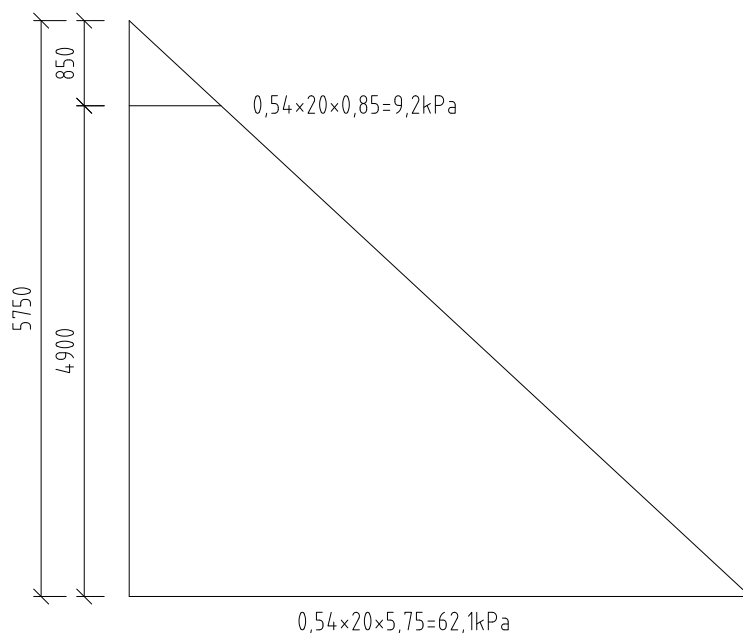
Tiaž nadnásypu: $g = 0,6 \cdot 21 = 12,6 \text{ kN/m}^2$

Zemné tlaky:

Geologické podmienky neboli v mieste objektu zisťované. Vzhľadom na rámovú konštrukciu mosta uvažujem zemné tlaky v klúde. Pre výpočet zemných tlakov uvažujem súdržnú zeminu (F) s $\nu = 0,35$. Základ je uvažovaný podopretý v horizontálnom smere, zemné tlaky sa prenášajú do dosky len adekvátnou časťou osovej sily a minimálnym záporným momentom, čo je v prospech bezpečnosti, pretože pružné horizontálne podopretie základu by vnášalo aj výrazný záporný moment.

$$K_r = \nu / (1 - \nu) = 0,54$$

ZEMNÉ TLAKY:



Premenné (náhodilé) zaťaženie:

Toto zaťaženie uvažujem ako rovnomerné zaťaženie na celej ploche (napr. zaťaženie davom ľudí) alebo zaťaženie bodové v strede rozpätia (umiestnenie lokálneho bremena). Toto zaťaženie je spočítané zo zostávajúcej ohybovej kapacity posudzovaných prierezov ako zaťažiteľnosť v parkovej časti mosta).

19.2 Zaťaženie v cestnej časti

Vlastná tiaž:

Tiaž železobetónu $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

Tiaž zvršku:

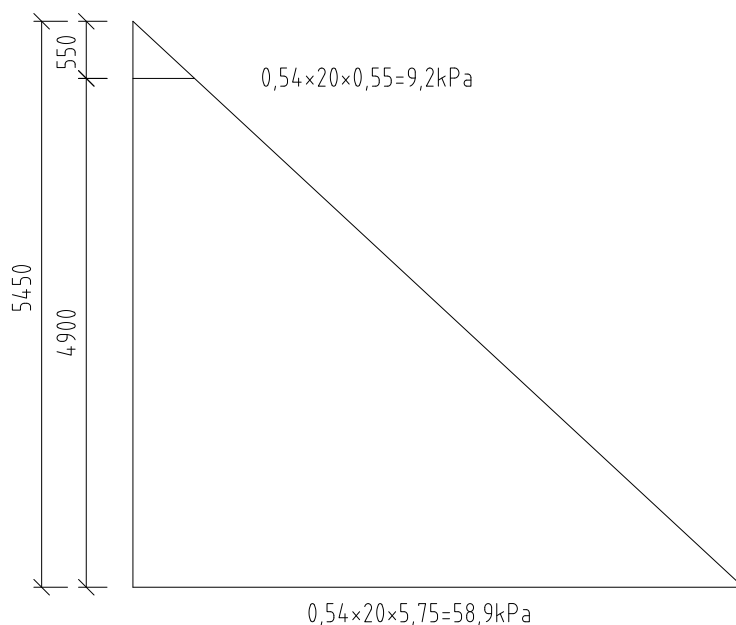
Tiaž vozovky: $g = 0,33 \cdot 24 = 8,0 \text{ kN/m}^2$

Tiaž chodníka: $g_1 = 0,21 \cdot 24 = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Zemné tlaky:

Geologické podmienky neboli v mieste objektu zisťované. Vzhľadom na rámovú konštrukciu mosta uvažujem zemné tlaky v klúde. Pre výpočet zemných tlakov uvažujem súdržnú zeminu (F) s $\nu = 0,35$.

$$K_r = \nu / (1 - \nu) = 0,54$$



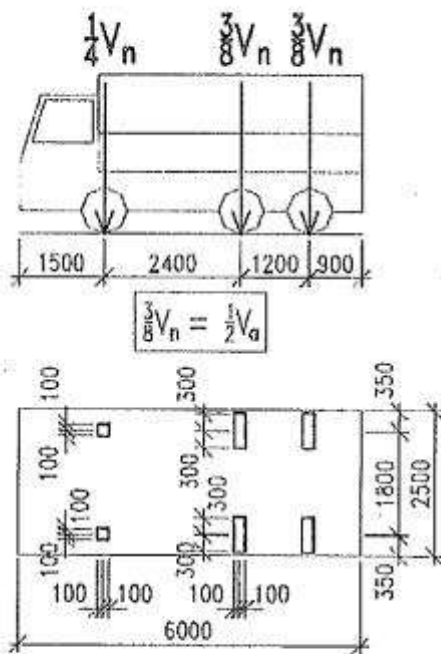
Zaťaženie dopravou:

Zaťaženie cestnej časti mosta bolo uvažované podľa českej normy ČSN 73 6222 „Zaťažiteľnosť mostu pozemných komunikácií“. Táto norma bola zvolená z dôvodu, že v nej uvedené zaťažovacie schémy vystihujú reálne zaťaženie na pozemných komunikáciách a tiež táto norma vo svojej prílohe odhad zaťažiteľností pre mosty postavené od roku 1904 do roku 1923, s ktorými je možné porovnať vypočítané zaťažiteľnosti.

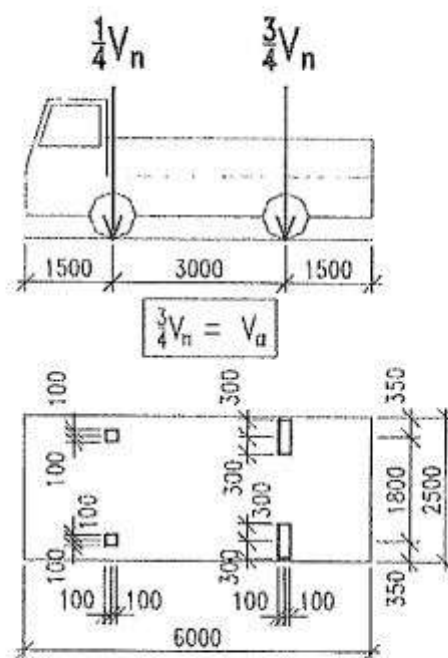
- Zaťaženie na chodníkoch = 3 kN/m²
- Zaťaženie pre určenie normálnej zaťažiteľnosti
 - Zaťaženie 2,5 kN/m² vo dvoch pruhoch šírky 2*3,0 m (=2,5*v_n)
 - Zaťaženie 1,0 kN/m² v zostávajúcom priestore
 - Zaťaženie jednou nápravou vo dvoch pruhoch šírky 2*3,0 m 2*50kN (poznámka – očakávame nižšiu normálnu zaťažiteľnosť ako 16 ton)
 - Dynamický súčiniteľ $\delta_2 = 1,2$

Vlastná frekvencia $f = 90,6 * L_d^{-0,923} = 90,6 * 8^{-0,923} = 13,3 \text{ Hz}$ - $\delta_1 = 1,25, \delta_2 = 1,2$

a) třínápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} \geq 16 \text{ t}$



b) dvounápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} < 16 \text{ t}$



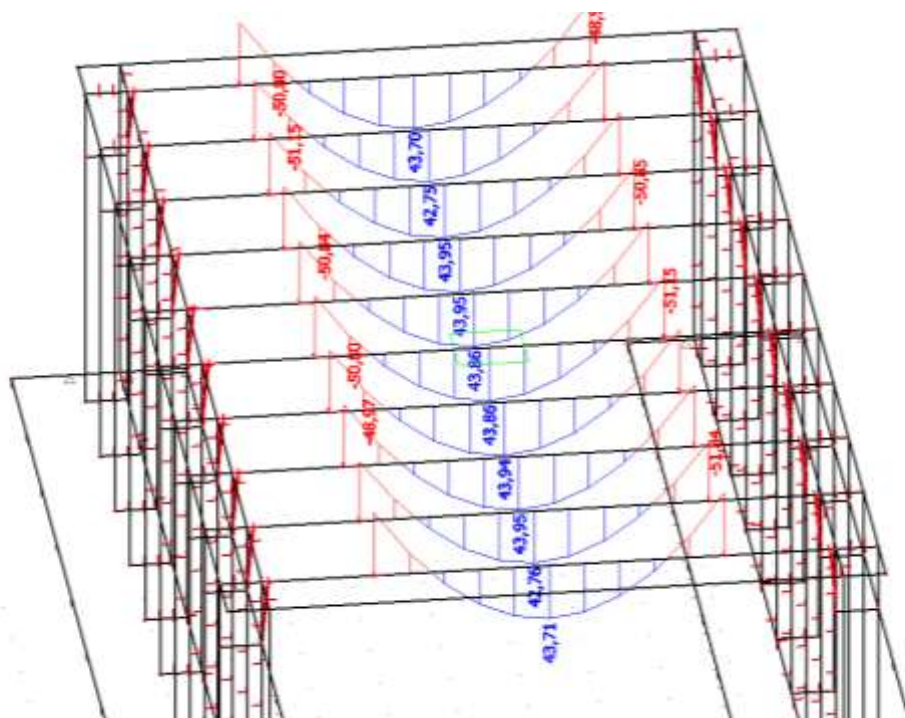
POZNÁMKA Zatížení přední nápravou vozidla $\frac{1}{4} V_{nw}$ je nahrazeno ekvivalentním rovnoměrným zatížením v příslušném zatěžovacím pruhu (2,5v_n v zatěžovacím pruhu č.1 a č.2, resp. v_n v zatěžovacím pruhu č.3 a č.4)

Obrázek 7.2 – Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti V_n

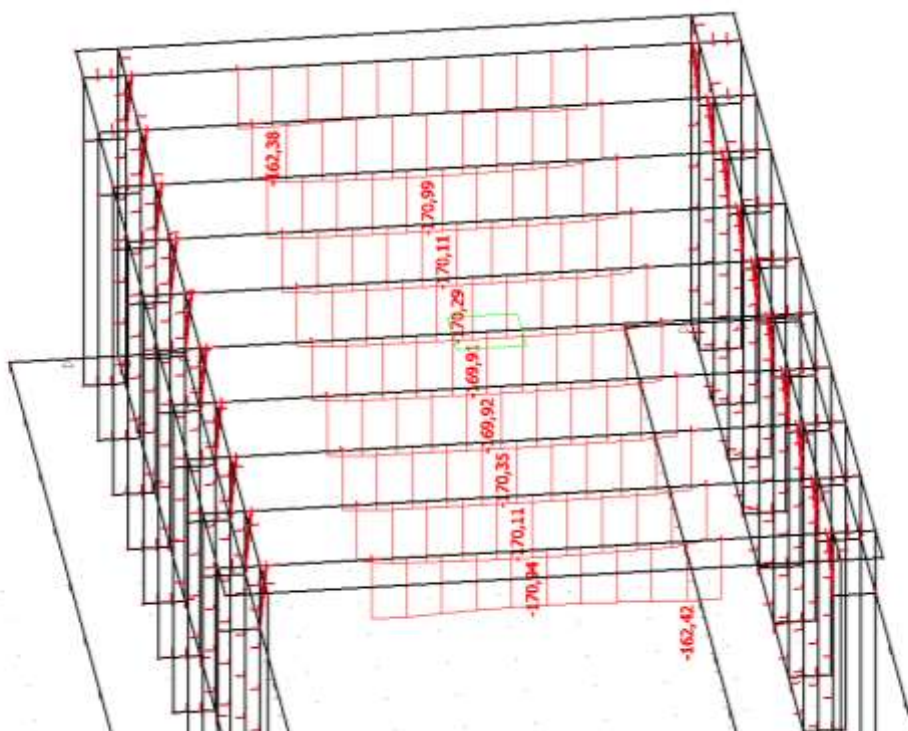
- Zaťaženie pre určenie výhradnej zaťažiteľnosti
 - Trojnáprava
 - Dynamický súčiniteľ $\delta_1 = 1,25$

	ZV	NV	DV1(-FV1)
	0.0340	3.000	0.022000
	0.0710	2.000	0.022000
	0.6150	3.000	0.014000
	Z A T I Z E N I		
	Oh. moment	Norm. sila	Poloha N.sily
<u>0.1090</u>	-0.1720	0.4850	
	V Y S L E D K Y		
	B E T O N		
	Z	N A P E T I	
		1	
	0.6800	<u>-2.1321</u>	
	0.5500	-0.6303	
	0.5500	-0.6303	
	0.0000	0.0000	
	V Y Z T U Z		
	Z	N A P E T I	
		1	
	0.0340	<u>79.9639</u>	
	0.0710	73.5522	
	0.6150	-20.7179	
	P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y		
		1	
	Fid	0.270076	
	Jid	0.00845879	
	Zid	0.5506	
	Z0id	0.4954	
	-----	Plny prurez -----	
	Fid =	0.393937	Jid = 0.01878074 Zid = 0.4553

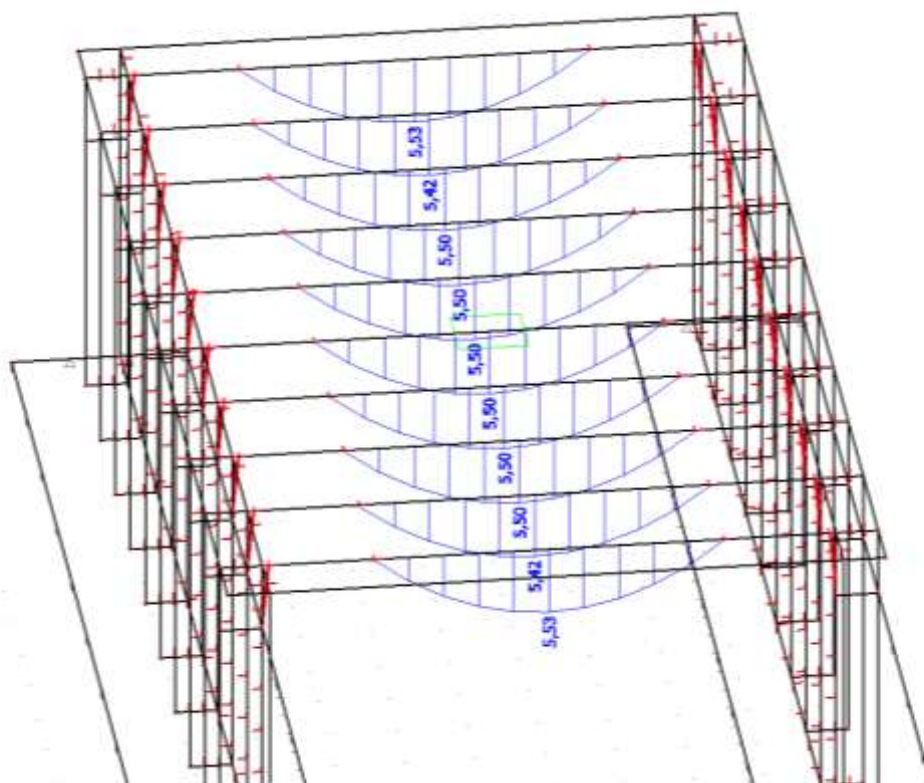
My stále



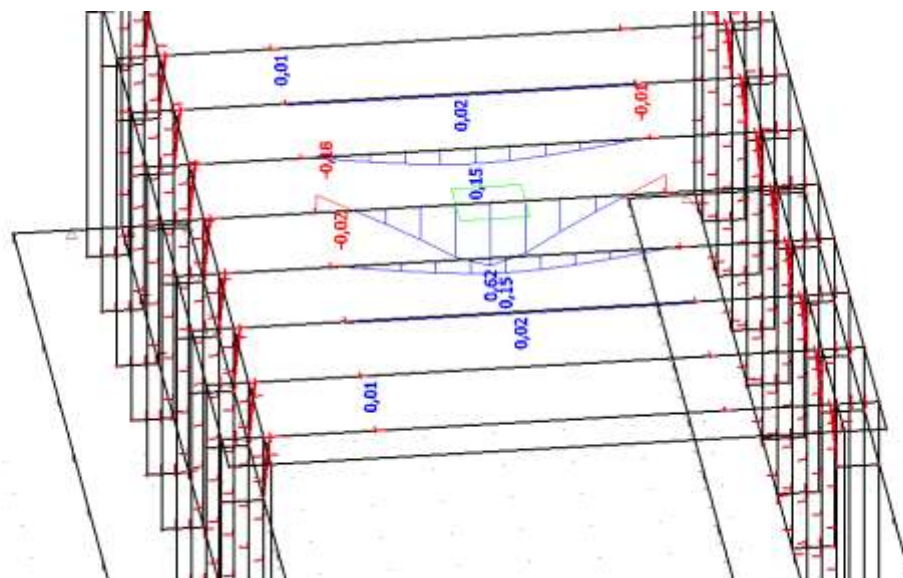
Nstále



My rovnomerné 1kN/m²



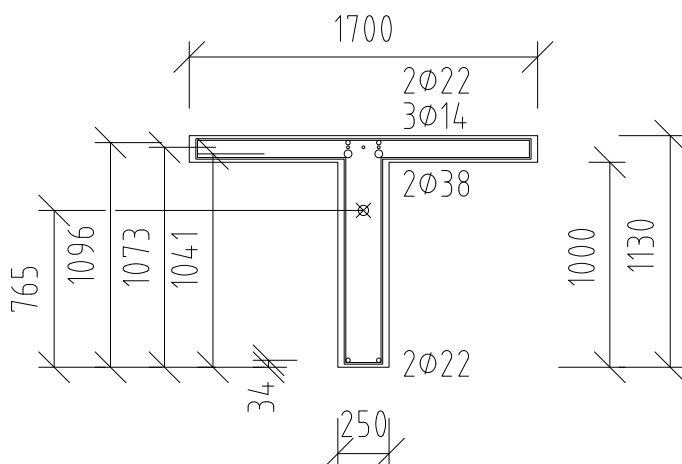
My bodové 1 kN



Časť parková

Trám	M _{stále}	N _{stále}	M _{plošné} 1 kN/m ²	M _{bodové} 1 kN	M _{únosnosti} (pri N _{stále})	Zaťažiteľnosť plošná	Zaťažiteľnosť bodová
	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN/m ²)	(kN)
Bežný	44,0	-170,0	5,5	0,62	106,0	11,3	100,0

20.1.2 Prierez vo votknutí trámu



Program BETON : Posudek zelezobetonoveho prurezu Str.:

Profil : PARK/votkn

BETON KBT = 0.00

ZB	BB
1.1300	1.7000
1.0000	1.7000
1.0000	0.2500
0.0000	0.2500

VYZTUZ NVP = 15.000

ZV	NV	DV1(-FV1)
0.0340	2.000	0.022000
1.0410	2.000	0.038000
1.0730	3.000	0.014000
1.0960	2.000	0.022000

ZATIZENI

Oh. moment	Norm. sila	Poloha N.sily
-0.1900	-0.1650	0.7650

VYSLEDKY

BETON

Z NAPETI

1
1.1300 0.0000
1.0000 0.0000
1.0000 0.0000
0.0000 -3.0641

VYZTUZ

Z NAPETI

1
0.0340 43.4778
1.0410 30.0686
1.0730 32.4057
1.0960 34.0855

PRUREZOVE KONSTANTY

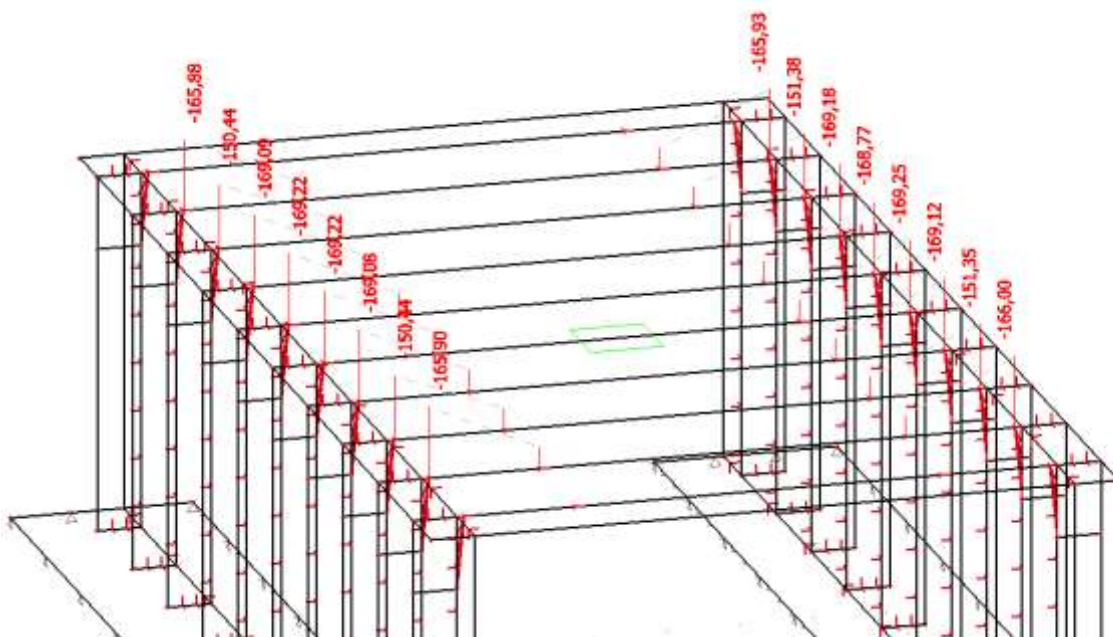
1

Fid 0.221084
Jid 0.02922942
Zid 0.4760
Z0id 0.6293

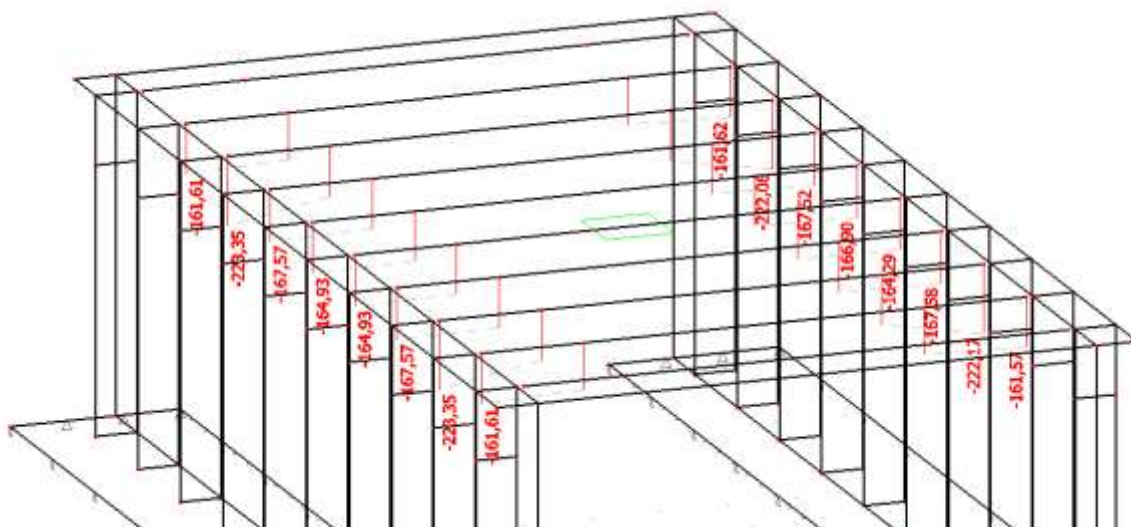
----- Plný prerez -----

Fid = 0.534759 Jid = 0.06909106 Zid = 0.7781

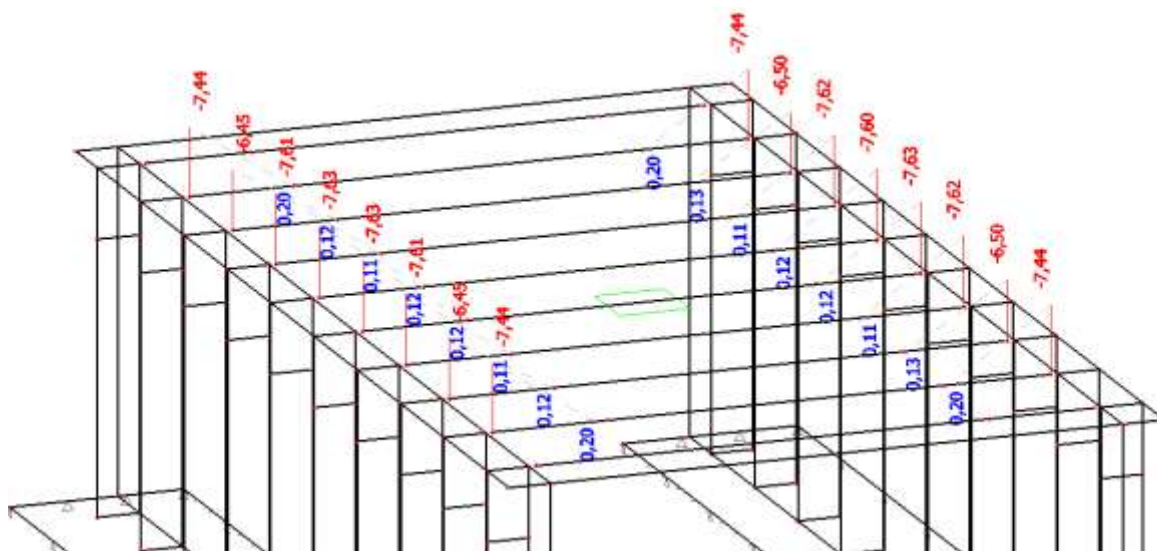
My stále



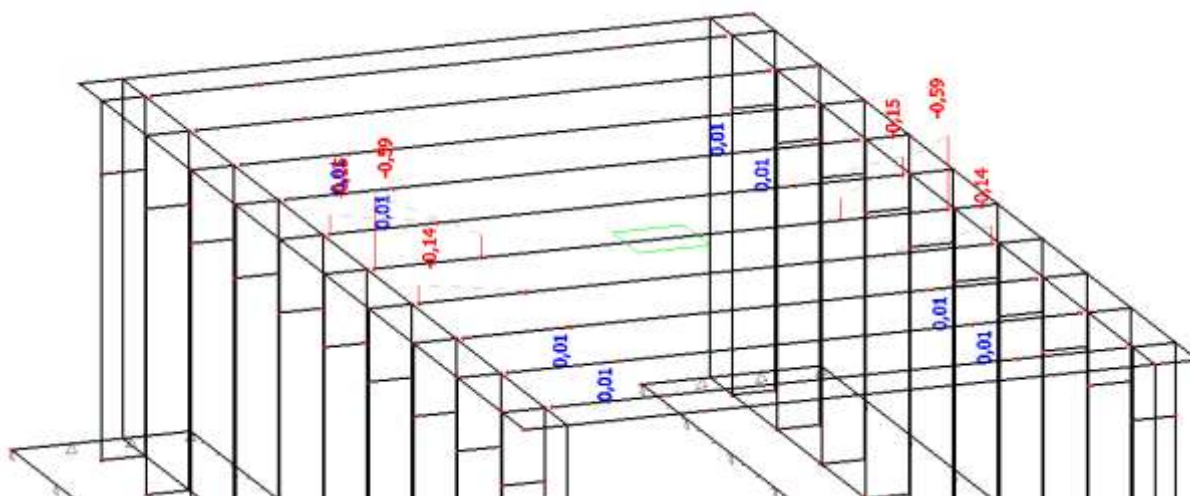
N stále



My plošné 1 kN/m²



My bodové 1 kN



Časť parková

Trám	M _{stále}	N _{stále}	M _{plošné} 1 kN/m ²	M _{bodové} 1 kN	M _{únosnosti} (pri N _{stále})	Zaťažiteľnosť plošná	Zaťažiteľnosť bodová
	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN/m ²)	(kN)
Bežný	169,2	-165	7,6	0,6	190	2,7	34,7

20.1.3 Posúdenie trémov pod sochou M. R. Štefánika vo votknutí

Podstavec sochy spolu so sochou bude osadený na roznášacej železobetónovej doske rozmerov 3,1x2,5x0,2 m.

Zat'azenie od sochy s podstavcom:

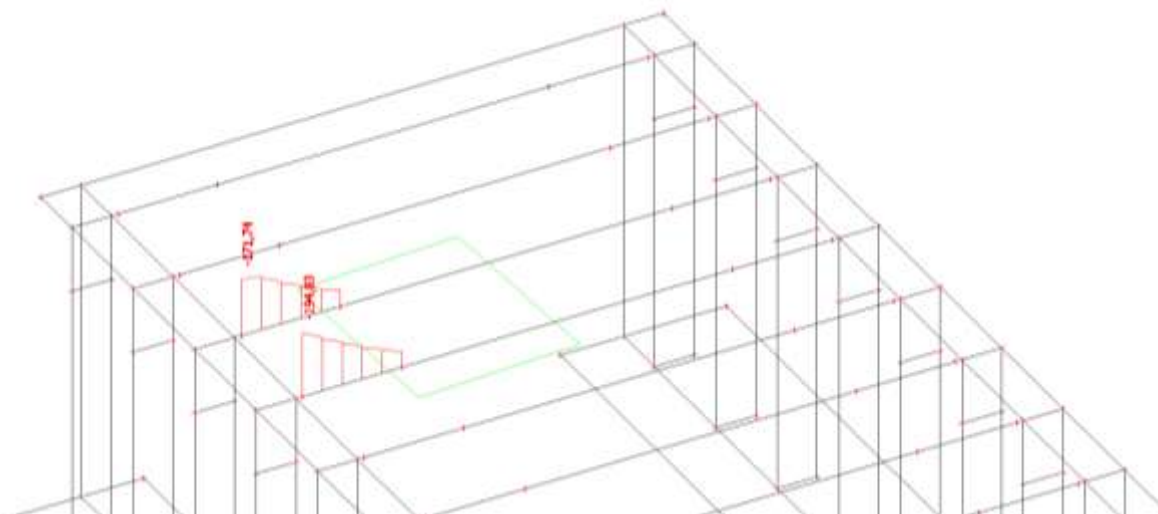
Tiaž podstavca $g = 1,69 \text{ m}^3 \cdot 27 = 45,4 \text{ kN}$

Tiaž sochy cca 5 kN

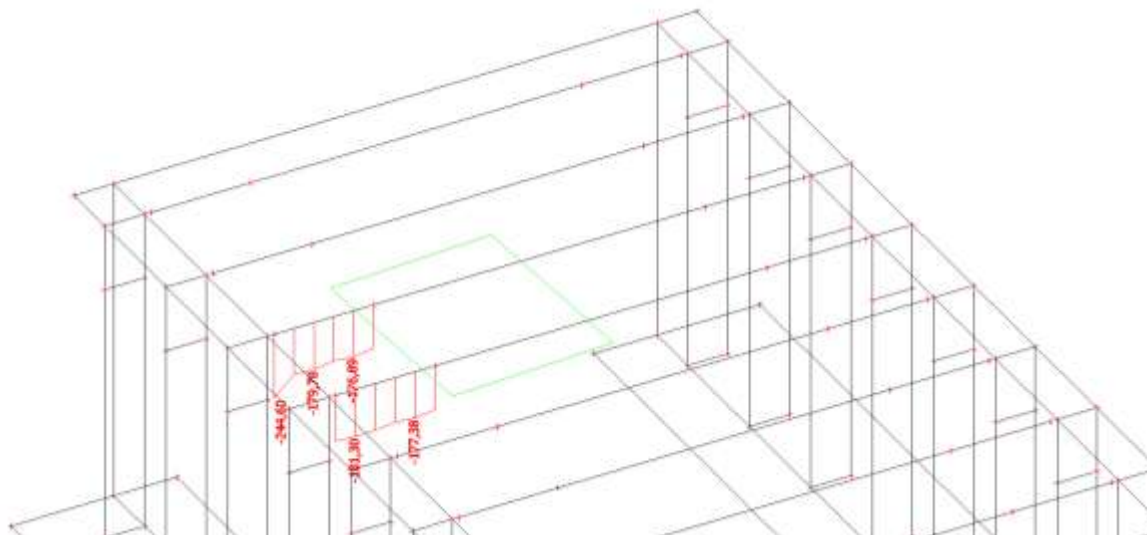
Tiaž sochy s podstavcom je rozmazaná na plochu roznášacej dosky

Zat'azenie na dosku $= 50,4 / (3,1 \cdot 2,5) = \underline{\underline{6,5 \text{ kN/m}^2}}$

My stále + socha + zat'azenie nadnásypom hrúbky 0,6 m + 1 kN/m²(náhodilé zat'azenie)



N stále + socha + zat'azenie nadnásypom hrúbky 0,6 m + 1 kN/m²(náhodilé zat'azenie)



Program BETON : Posudek zelezobetonoveho prurezu Str.:

Profil : parkVotkn

B E T O N KBT = 0.00

ZB	BB
1.1300	1.7000
1.0000	1.7000
1.0000	0.2500
0.0000	0.2500

V Y Z T U Z NVP = 15.000

ZV	NV	DV1(-FV1)
0.0340	2.000	0.022000
1.0410	2.000	0.038000
1.0730	3.000	0.014000
1.0960	2.000	0.022000

Z A T I Z E N I

Oh. moment	Norm. sila	Poloha N.sily
-0.1900	-0.1650	0.7650

V Y S L E D K Y

B E T O N

Z	N A P E T I
	1
1.1300	0.0000
1.0000	0.0000
1.0000	0.0000
0.0000	-3.0641

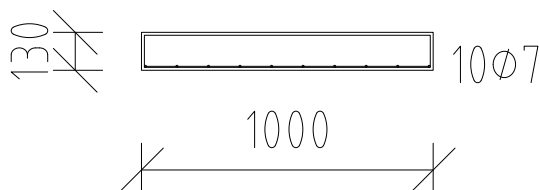
V Y Z T U Z

Z	N A P E T I
	1
0.0340	-43.4778
1.0410	30.0686
1.0730	32.4057
1.0960	34.0855

PRUREZOVE KONSTANTY

	1			
Fid	0.221084			
Jid	0.02922942			
Zid	0.4760			
Z0id	0.6293			
----- Plný prerez -----				
Fid =	0.534759	Jid =	0.06909106	Zid = 0.7781

20.1.4 Prierez dosky



Poznámka:

Výstuž dosky je rovnaká nad podperou a v poli. Preto uvažujem so splastizovaním výstuže nad podperou a výpočet zaťažiteľnosti urobím pre jeden dimenzačný moment = $1/16 \cdot q \cdot l^2$.

Moment od stáleho zaťaženia:

$$g = 0,13 \cdot 25 + 0,6 \cdot 21 = 15,9 \text{ kN/m}$$

$$M_g = 1/16 \cdot 15,9 \cdot 1,7^2 = \underline{\underline{2,9 \text{ kNm}}}$$

Moment od rovnomerného zaťaženia 1kN/m²:

$$M_q = 1/16 \cdot 1,0 \cdot 1,7^2 = \underline{\underline{0,18 \text{ kNm}}}$$

Moment od rovnomerného zaťaženia 1kN/m²:

Vzdorujúca šírka:

$$b = 1 + (1/3) \cdot 8 = 3,6 \text{ m}$$

$$M_q = 1/8 \cdot 1,0 \cdot 1,7/3,6 = \underline{\underline{0,06 \text{ kNm}}}$$

Program BETON : Posudek zelezobetonoveho prurezu Str.:

Profil : doska

B E T O N KBT = 0.00

ZB	BB
0.1300	1.0000
0.0000	1.0000

V Y Z T U Z NVP = 15.000

ZV	NV	DV1(-FV1)
0.0150	10.000	0.007000

Z A T I Z E N I

Oh. moment Norm. sila Poloha N.sily

0.0032 0.0000 0.0000

V Y S L E D K Y
B E T O N
Z N A P E T I
1
0.1300 -1.9656
0.0000 0.0000
V Y Z T U Z
Z N A P E T I
1
0.0150 **79.4733**
P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y
1
Fid 0.036892
Jid 0.00005066
Zid 0.0989
Z0id 0.0989

----- Plný prerez -----

Fid = 0.135773 Jid = 0.00019690 Zid = 0.0629

Časť parková

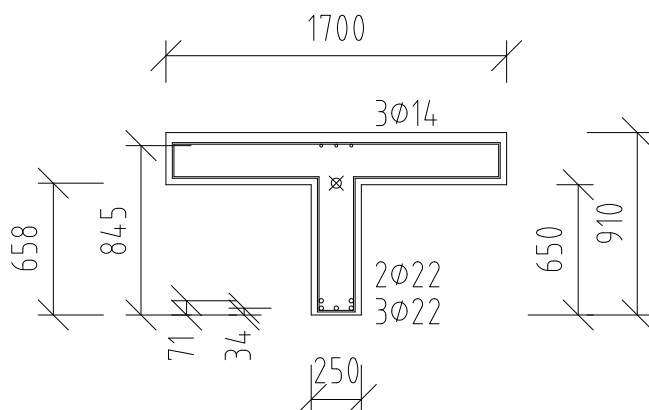
Prierez	M _{stále}	N _{stále}	M _{plošné} 1 kN/m ²	M _{bodové} 1 kN	M _{únosnosti} (pri N _{stále})	Zaťažiteľnosť plošná	Zaťažiteľnosť bodová
	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kN/m ²)	(kN)
V poli a nad podperou	2,9	0	0,18	0,06	3,2	1,7	5,0

Zaťažiteľnosť parkového mosta je stanovená 2,7 kN/m² vo votknutí, 1,0 kN/m² vo votknutí pri soche Štefánika a 1,7 kN/m² v prípade dosky. Pri obmedzení výšky zasypu (resp. zasypu a spevnenej plochy napr. dlažby) na 400 mm (0,2 x 21 = 4,2 0 kN/m²) je zaťažiteľnosť od 5,2 0 kN/m² – 6,9 0 kN/m² čo je vyhovujúce aj pre plochy určené na zhromažďovanie ľudí. **Preto je nevyhnutné, plochu nad prekrytím upraviť tak, aby max. hrúbka nad konštrukciou bola 400 mm.**

20.2 Zaťažiteľnosť v cestnej časti

Rozhodujúcim prvkom pre určenie zaťažiteľnosti podľa statického posudku je prierez trámu v strede rozpätia. Ďalej boli overené aj prierezy vo votknutí a v doske z dôvodu aktualizovanej pevnosti a aktualizovanej hrúbky vozovky (330 mm) po obnove Námestia SNP. Normálna zaťažiteľnosť pri uvažovaní dopravného zaťaženia vo dvoch pruhoch vychádza 10,4 tony a výhradná zaťažiteľnosť (jedno vozidlo) 22,2 tony. **Na komunikácii pred mostom je potrebné umiestniť dopravnú značku B25 s údajom 10 ton s dodatkovou tabuľkou jediné vozidlo 22,2 tony.**

20.2.1 Prierez v strede rozpätia trámu



Program BETON : Posudek zelezobetonoveho prurezu Str.:

Profil : PARK

B E T O N KBT = 0.00

ZB	BB
0.9100	1.7000
0.6500	1.7000
0.6500	0.2500
0.0000	0.2500

V Y Z T U Z NVP = 15.000

ZV	NV	DV1(-FV1)
0.0500	3.000	0.020000
0.0800	3.000	0.020000

Z A T I Z E N I

Oh. moment	Norm. sila	Poloha N.sily
------------	------------	---------------

0.1350	-0.1060	0.6580
--------	---------	--------

V Y S L E D K Y

B E T O N

Z N A P E T I

1
0.9100 -1.5439
0.6500 0.0000
0.6500 0.0000
0.0000 0.0000

V Y Z T U Z

Z N A P E T I

1
0.0500 79.9926
0.0800 76.3943

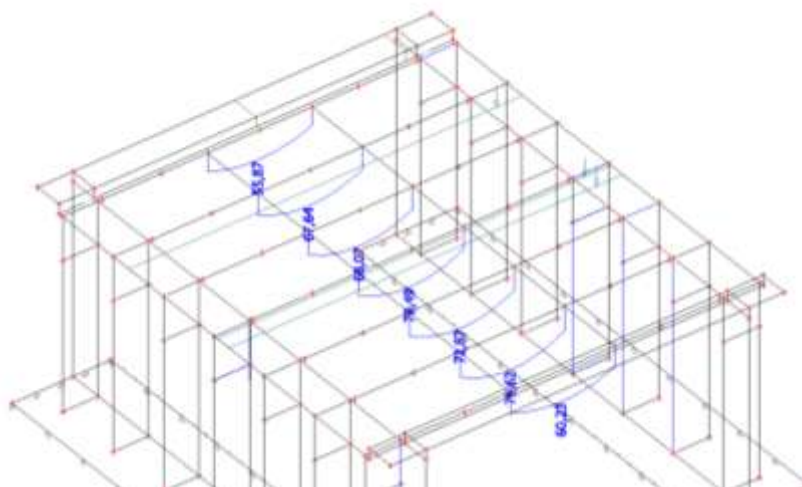
P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y

1
Fid 0.356515
Jid 0.01560898
Zid 0.7541
Z0id 0.7169

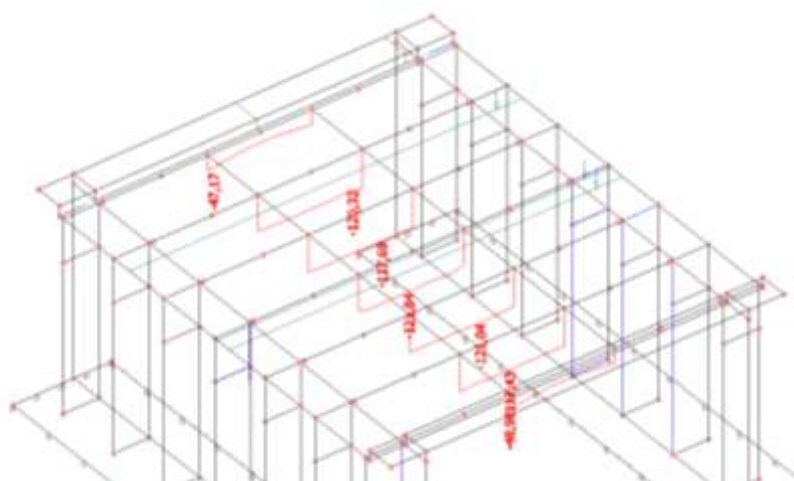
----- Plny prurez -----

Fid = 0.632774 Jid = 0.04230417 Zid = 0.6312

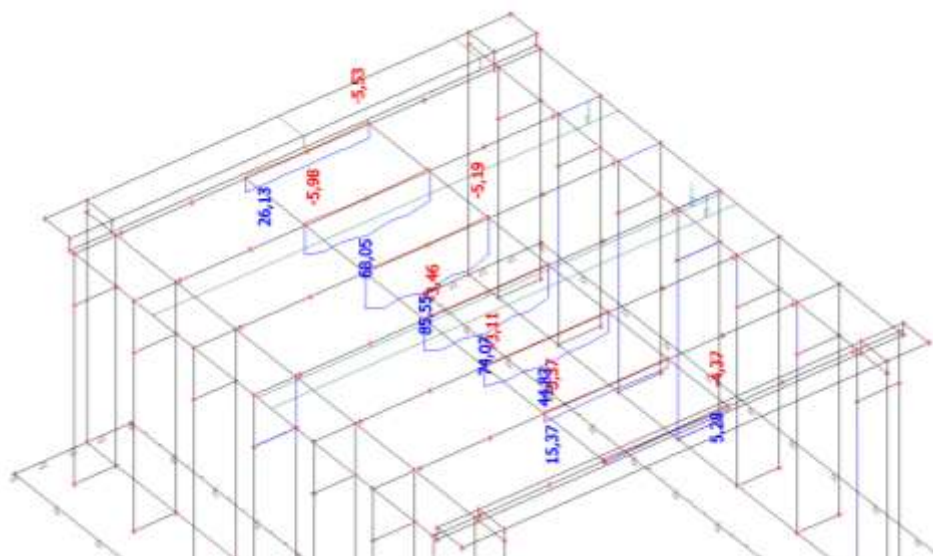
My stále



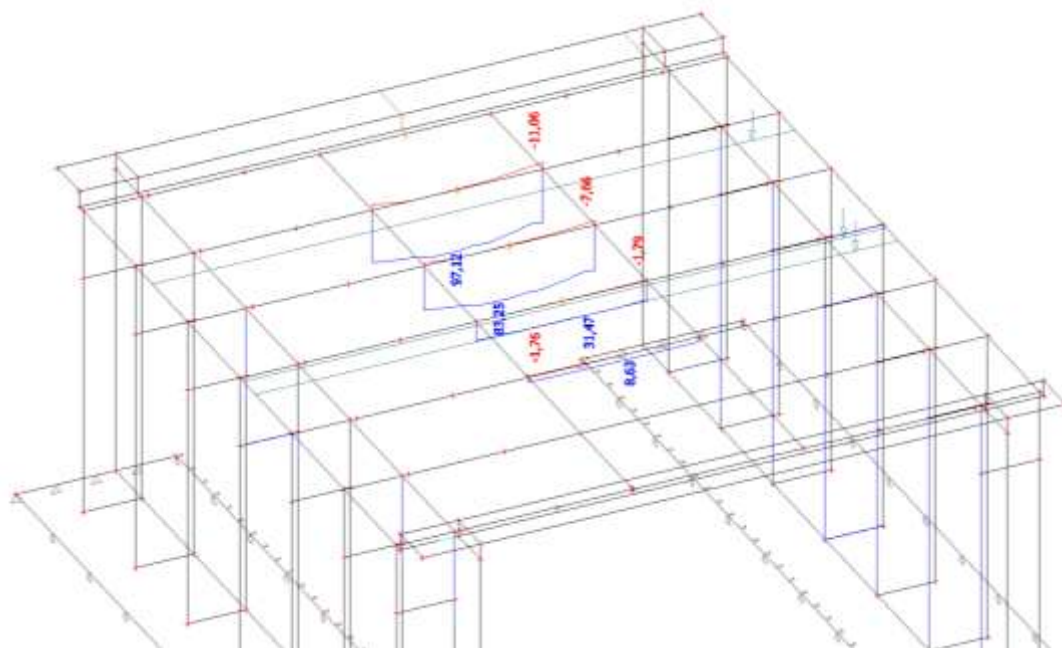
N stále



My zaťaženie dopravou – normálna zaťažiteľnosť



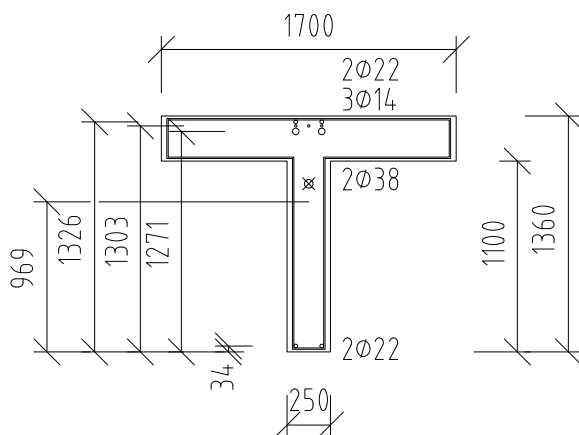
My zaťaženie dopravou – výhradná zaťažiteľnosť



Časť cestná

Trám	M _{stále+chod} (kNm)	N _{stále+chod} (kNm)	M _{dopr.-Nor} (kNm)	M _{dopr.-Výhr.} (kNm)	M _{únosnosti} (pri N _{stále}) (kNm)	Zaťažiteľnosť normálna (tony)	Zaťažiteľnosť výhradná (tony)
2. krajný	67,6	-120,3	68,1	97,1	135	13,2	22,2
3. krajný	68,1	-117,7	85,6	83,3	135	10,4	25,7
4. krajný	70,5	-121,8	74,1	31,5	135	11,6	65,5

20.2.2 Prierez vo votknutí trámu



Program BETON : Posudek zelezobetonoveho prurezu Str.:

Profil : CESTAvotkn

B E T O N KBT = 0.00

ZB	BB
1.3600	1.7000
1.1000	1.7000
1.1000	0.2500
0.0000	0.2500

V Y Z T U Z NVP = 15.000

ZV	NV	DV1(-FV1)
0.0340	2.000	0.022000
1.2710	2.000	0.038000
1.3030	3.000	0.014000
1.3260	2.000	0.022000

Z A T I Z E N I

Oh. moment Norm. sila Poloha N.sily

-0.2700 -0.1350 0.9690

V Y S L E D K Y

B E T O N

Z N A P E T I

1
1.3600 0.0000
1.1000 0.0000
1.1000 0.0000
0.0000 <u>-3.0751</u>

V Y Z T U Z

Z N A P E T I

1
0.0340 -43,7547
1.2710 42,5399
1.3030 44,7723
1.3260 46,3768

P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y

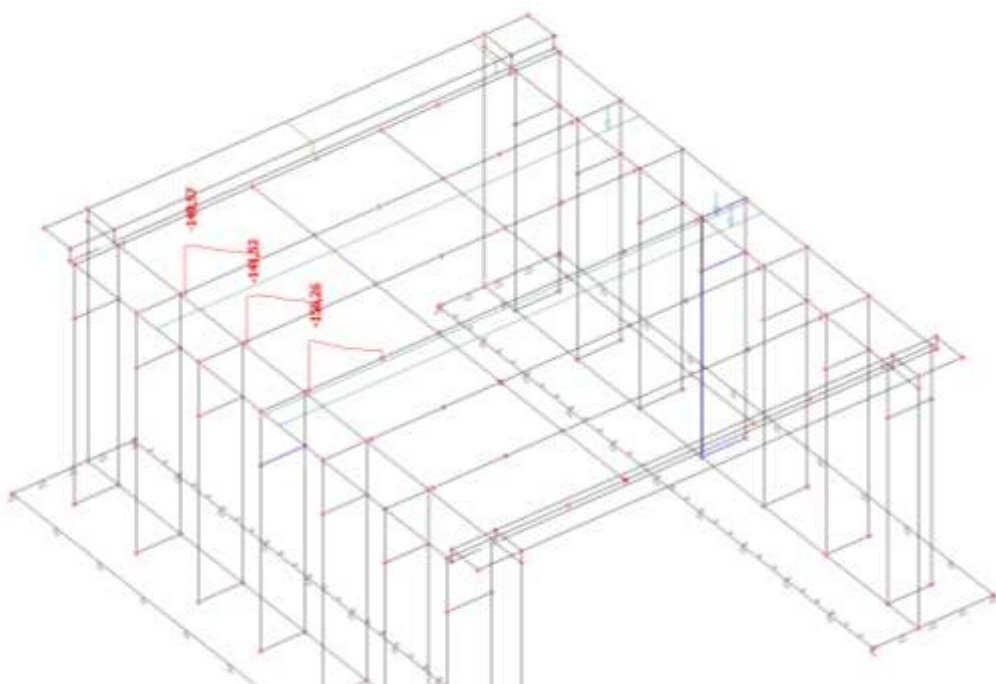
1

Fid	0.229061
Jid	0.04544221
Zid	0.5345
Z0id	0.6612

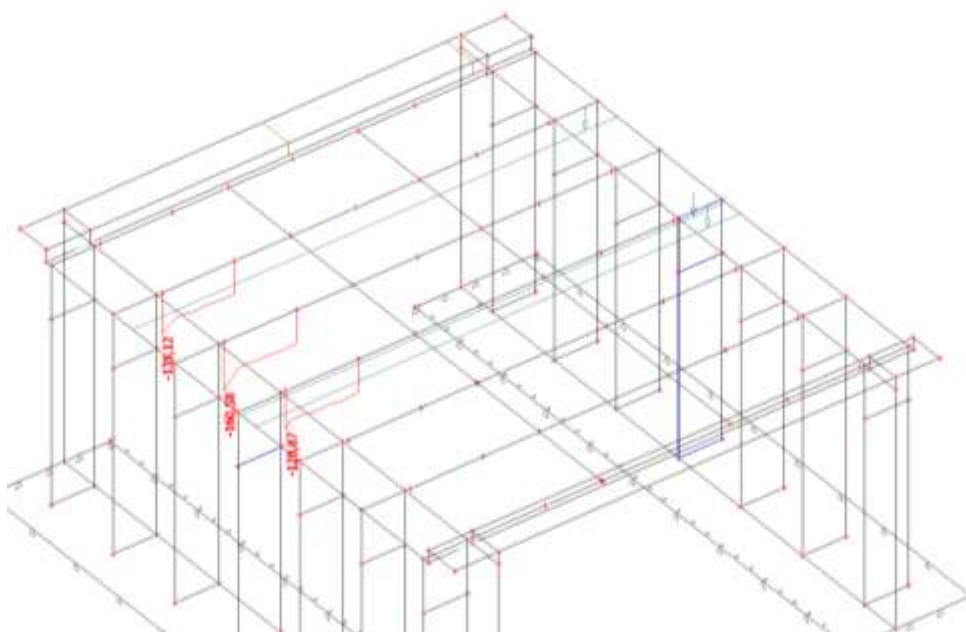
----- Plny prurez -----

Fid = 0.780759 Jid = 0.12385858 Zid = 0.9769

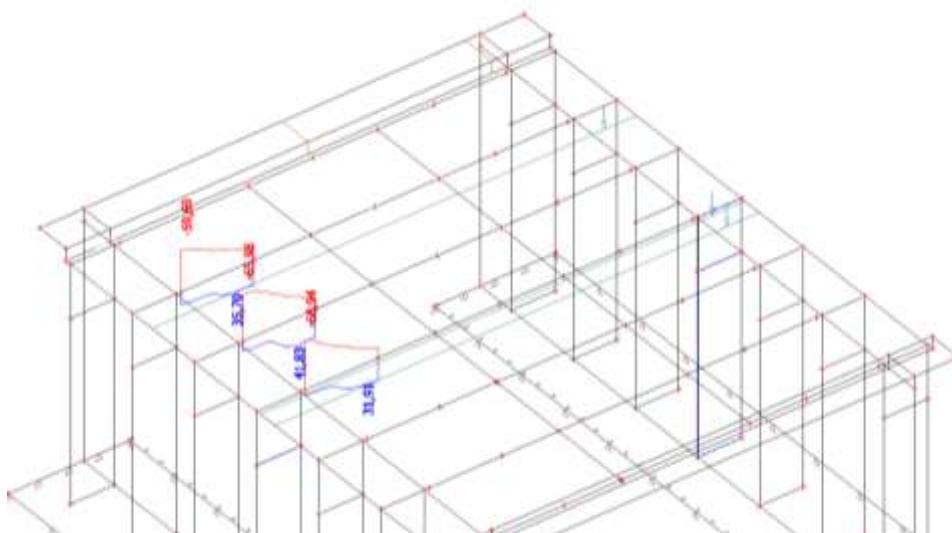
My stále



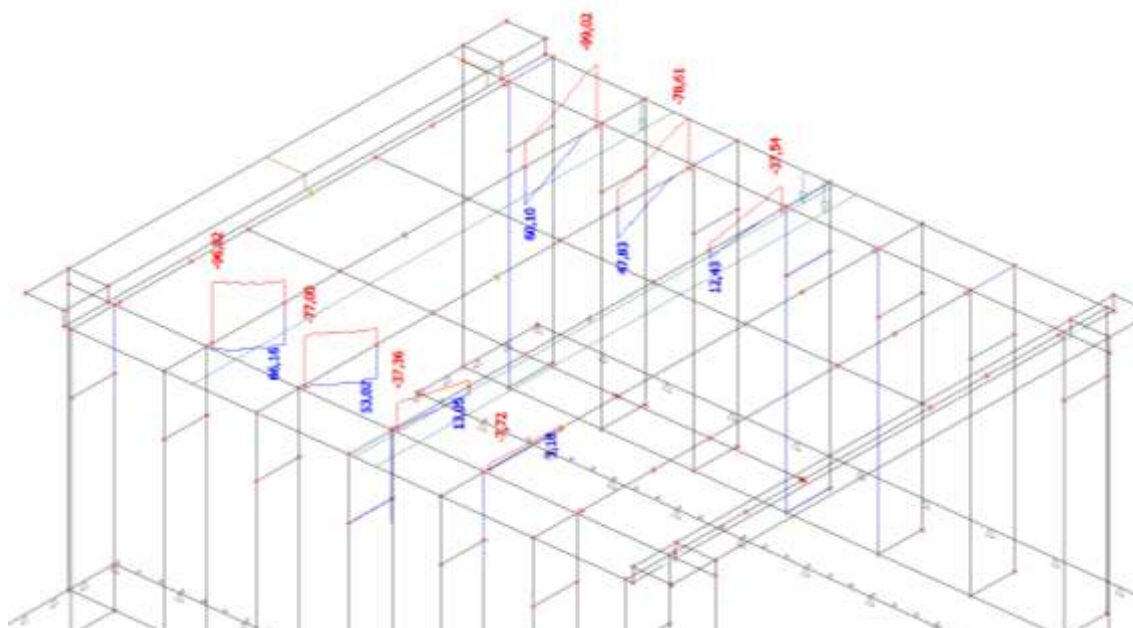
N stále



My zaťaženie od dopravy – normálna zaťažiteľnosť

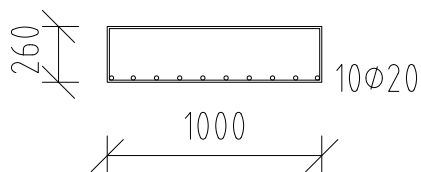


My zaťaženie od dopravy – výhradná zaťažiteľnosť



Trám	$M_{\text{stále+chod}}$ (kNm)	$N_{\text{stále+chod}}$ (kNm)	$M_{\text{dopr.-Nor}}$ (kNm)	$M_{\text{dopr.-Výhr.}}$ (kNm)	$M_{\text{únosnosti}}$ (pri $N_{\text{stále}}$) (kNm)	Zaťažiteľnosť normálna (tony)	Zaťažiteľnosť výhradná (tony)
2. krajný	149,6	-132,0	60,5	99,0	270	26,5	38,9
3. krajný	141,5	-160,0	66,0	78,6	270	26,0	52,3
4. krajný	156,3	-129,0	69,2	37,5	270	21,9	97,0

20.2.1 Prierez dosky



Poznámka:

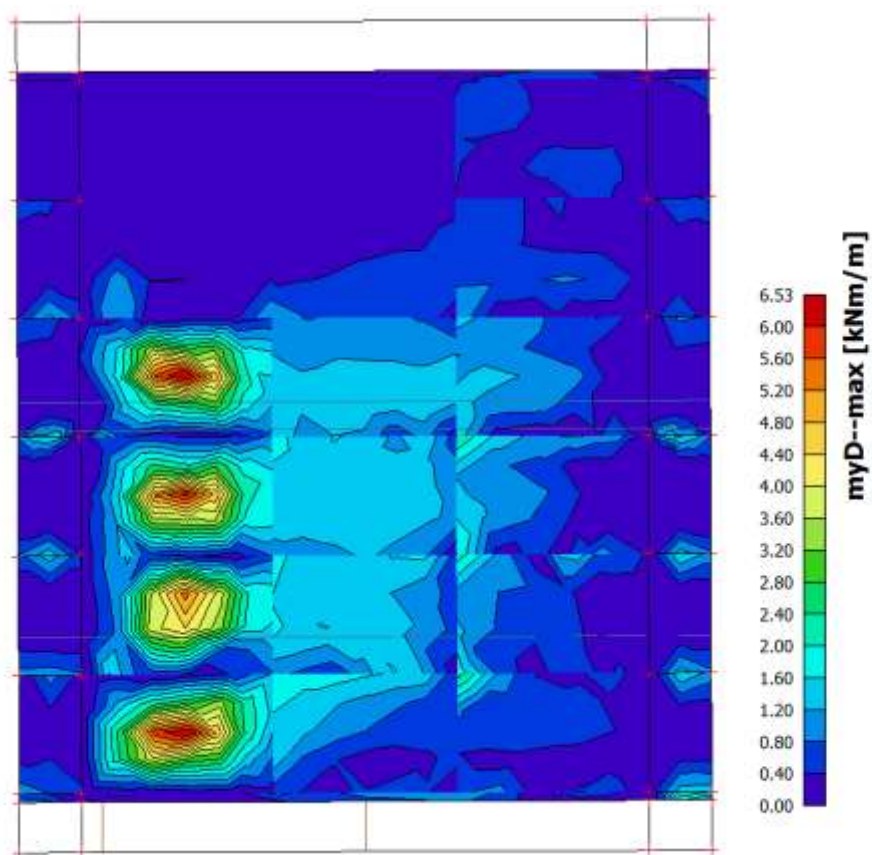
Výstuž dosky je rovnaká nad podperou a v poli. Preto uvažujem so splastizovaním výstuže nad podperou a výpočet zaťažiteľnosti urobím pre jeden dimenzačný moment = $1/16 \cdot q \cdot l^2$.

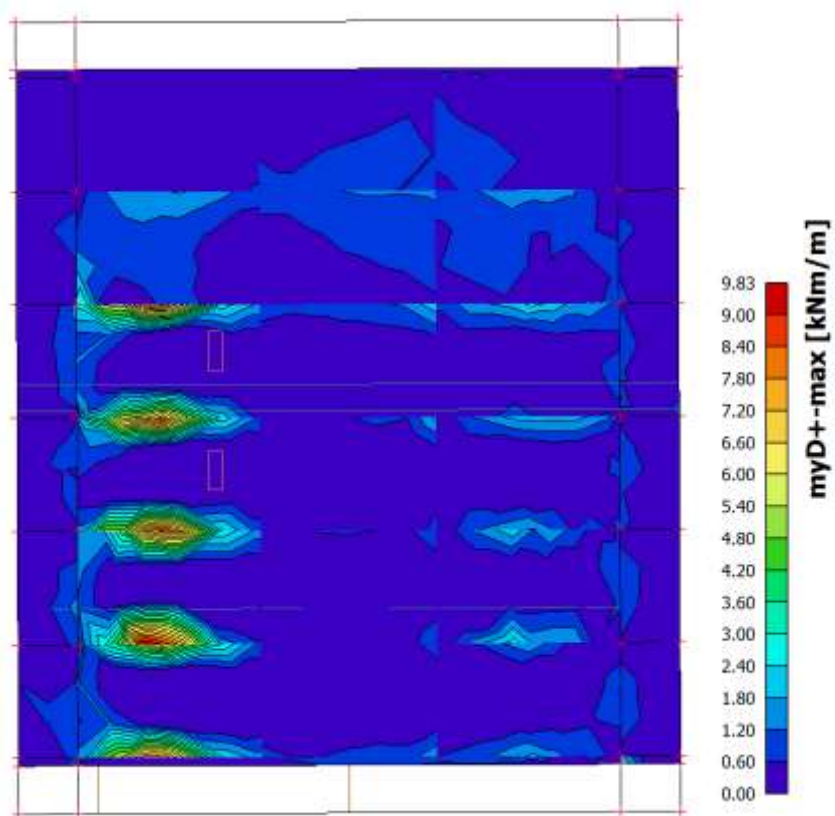
Moment od stáleho zaťaženia:

$$g = 0,26 \cdot 25 + 0,33 \cdot 24 = 14,4 \text{ kN/m}$$

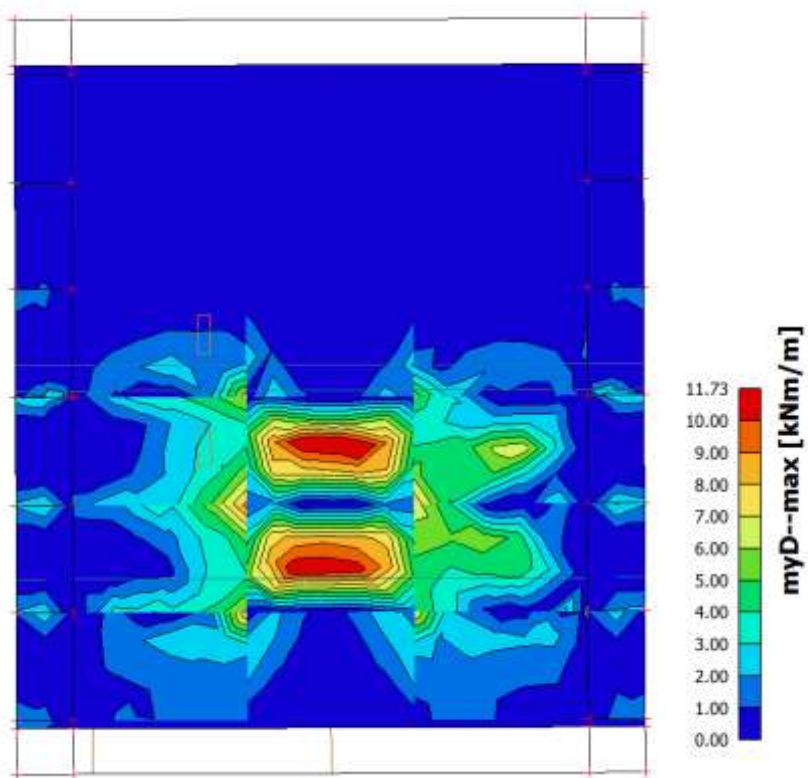
$$M_g = 1/16 \cdot 14,4 \cdot 1,7^2 = \underline{\underline{2,6 \text{ kNm}}}$$

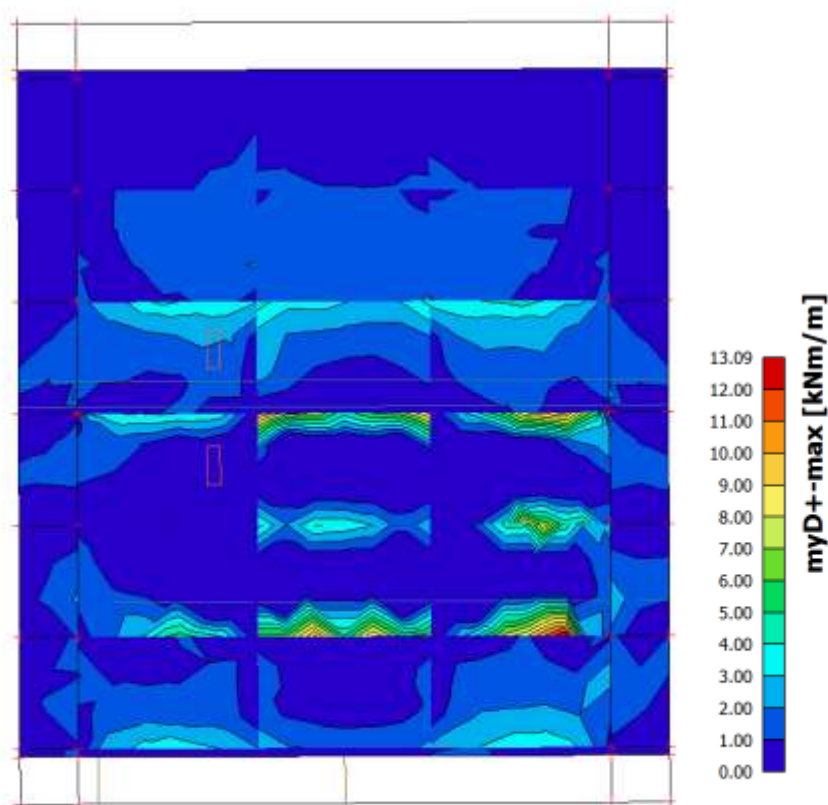
Moment od zaťažovacej schémy pre normálnu zaťažiteľnosť:





Moment od zaťažovacej schémy pre výhradnú zaťažiteľnosť:





Program BETON : Posudek zelezobetonoveho prurezu Str.:

Profil : rez A

B E T O N KBT = 0.00

ZB	BB
0.2600	1.0000
0.0000	1.0000

V Y Z T U Z NVP = 15.000

ZV	NV	DV1(-FV1)
0.0250	10.000	0.020000

Z A T I Z E N I

Oh. moment	Norm. sila	Poloha N.sily
0.0330	0.0000	0.0000

V Y S L E D K Y

B E T O N

Z N A P E T I

1
0.2600 -3.0483
0.0000 0.0000

V Y Z T U Z

Z N A P E T I

1
0.0250 52.8720

P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y

Fid 0.156105
Jid 0.00117982
Zid 0.1510
Z0id 0.1510

----- Plný prerez -----

Fid = 0.307124 Jid = 0.00190449 Zid = 0.1139

Časť cestná

Prierez	M _{stále+chod}	N _{stále+chod}	M _{dopr.-Nor}	M _{dopr.-Výhr.}	M _{únosnosti} (pri N _{stále})	Zaťažiteľnosť normálna	Zaťažiteľnosť výhradná
	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(tony)	(tony)
V poli a nad podperou	2,6	0,0	9,8	13,0	33,0	41,2	56,1

21 ZÁVER A ODPORÚČANIA:

21.1 Parková časť

- Rozhodujúcim prvkom pre určenie zaťažiteľnosti je votknutie trámu nad ktorým je socha M. R. Štefánika. Pri max. výške zásypu 0,6 m (namerané pri výtokovom portáli) je zaťažiteľnosť plošná 1,0 kN/m² (100 kg/m²).
- Pri obmedzení výšky zásypu (resp. zásypu a spevnenej plochy napr. dlažby) na 400 mm je zaťažiteľnosť $1,0+0,2*21 = 5,2$ kN/m² (520 kg/m²), čo je vyhovujúce aj pre plochy určené na zhromažďovanie ľudí. Preto na plochách, kde je predpoklad zhromažďovania ľudí je nevyhnutné upraviť plochu tak, aby max. hrúbka nad konštrukciou bola 400 mm.
- Nad konštrukciou mosta by bolo v prípade snahy zriadiť zelené plochy potrebné uvažovať len so zatrávnením, prípadne drobnými rastlinami.
- Je nevyhnutné zabrániť pohybu nákladných vozidiel v priestore nad parkovou časťou mosta.
- V priestore fontány je max. zaťaženie $0,32*25+0,65*10 = 14,5$ kN/m². Keďže v tomto priestore nebude rozhodujúca únosnosť dosky, max. zaťažiteľnosť je $6,3+0,6*21 = 18,9$ kN/m² > 14,5 kN/m² – VYHOVUJE.

21.2 Cestná časť

- Rozhodujúcim prvkom pre určenie zaťažiteľnosti je prierez v strede rozpätia. Pri zachovaní šírky vozovky 6,0 m min. vo dvoch pruhoch vychádza normálna zaťažiteľnosť 10,4 tony a výhradná zaťažiteľnosť (jedno vozidlo) 22,2 tony. Na komunikácii pred mostom je nevyhnutné umiestniť dopravnú značku B25 s údajom 10 ton s dodatkovou tabuľkou jediné vozidlo 22,2 tony.

21.3 *Prehľadná tabuľka zaťažiteľností*

Premostenie Trnávky, Námestie SNP v Trnave

Prehľadná tabuľka zaťažiteľností

Časť	Predpoklad	Zaťažiteľnosť plošná	Normálna zaťažiteľnosť	Výhradná zaťažiteľnosť
		(tony/m ²)	(tony)	(tony)
Parková	Výška nadnásypu max. 0,6 m	0,10	-	-
	Výška nadnásypu max. 0,4 m	0,52	-	-
Cestná - most 2	Súčasný stav na komunikácií	-	10,4	22,2

V Bratislave 02. 2017

Ing. Ľudovít Farkaš