

D
200-00

ISPO spol. s r. o. Inžinierske stavby Slovenská 86, 080 01 Prešov tel.: 051/74 636 95, 74 636 99	ZODP.PROJEKTANT: ING.J.ANTOL	HL. PROJEKTANT: ING.J.ANTOL
	VYPRACOVAL: ING.J.ANTOL	KONTROLOVAL: ING.J.KURUC
OBJEDNÁVATEL: SSC - Bratislava, IVaSC Košice		
OKRES: STARÁ ĽUBOVŇA		KRAJ: PREŠOVSKÝ
KAT.ÚZEMIE: Nižné Ružbachy		DÁTUM: 11/2019
STAVBA: I/77-012 Podolinec most		STUPEŇ: DSP(DP)
		Č.ZÁKAZKY: 2971
		MIERKA:
OBJEKT: 200-00 Most I/77 - 012	Č. PRÍLOHY: Č. SÚPRAVY:	
PRÍLOHA : STATICKÝ VÝPOČET	11	

OBSAH:

1. Úvod	3
1.1 Popis mosta	3
1.2 Princípy a postupy použité v statickom výpočte.	3
1.3 Použité programy	4
1.4 Výpočet vnútorných síl a posúdenie konštrukcie	4
2. Geometria mosta	6
3. Použité materiály.....	7
3.1 Druhy materiálov.....	7
3.2 Charakteristiky pevnostných tried materiálov	7
3.3 Krytie betonárskej výstuže	7
4. Výpočet zaťažení.....	9
4.1 Stále zaťaženia "G"	9
4.1.1 Vlastná tiaž	9
4.1.2 Vrstvy nad novou klenbou	9
4.1.3 Zaťaženie zeminou	9
4.2 Premenné zaťaženia "Q"	10
4.2.1 Zaťaženie cestnou dopravou - zvislé zaťaženie	10
5. Návrh a posúdenie klenbovej konštrukcie	15
5.1 Výpočtový model	15
5.1.1 Použité materiály	16
5.1.2 Zaťažovacie stavy	16
5.1.3 Zaťažovacie skupiny.....	21
5.1.4 Kombinácie.....	21
5.1.5 Skupiny kombinácií výsledkov.....	21
5.2 Zaťaženia.....	25
5.2.1 Spojité zaťaženie na okraji plochy.....	25
5.2.2 Voľné spojité zaťaženie	25
5.2.3 Dopravný pruh.....	25
5.2.4 Správca zaťaženia pruhov	26
6. Návrh a posúdenie nosnej konštrukcie.....	27
6.1.1 Vnútorné sily na spriahnutej časti klenby	27
6.1.2 Zhrnutie vnútorných síl.....	29
6.2 Posúdenie vnútorných síl	30
6.2.1 Návrh a posúdenie spriahajúcej dosky	30
6.2.2 Výstuž v doske smer X	35
6.2.3 Výstuž v doske smer Y	36
6.3 Zhrnutie návrhu výstuže spriahajúcej dosky	37
6.3.1 Návrh a posúdenie spriahnutia.....	37
6.3.2 Zhrnutie návrhu spriahajúcich prvkov	39

7. Zaťažiteľnosť nosnej konštrukcie	40
8. Záver statického výpočtu.....	41

1. Úvod

1.1 Popis mosta

Cesta I/77 na území SR patrí do siete ťátnych ciest I. triedy. Tvorí dôležitú spojnicu v smere sever – juh (Mníšek nad Popradom, št. hranica SR/PR – Stará Ľubovňa – Poprad) s napojením na I/66 (Spišská Belá – Poprad). Jej funkciou je zabezpečenie bezpečného a, kapacitného a rýchleho cestného prepojenia s vyššou úrovňou komfortu, pričom zabezpečuje vyššiu dopravnú funkciu v dotknutom území s nadregionálnou funkciou. V predmetnom území táto cesta tvorí základný dopravný systém.

Most č. 012 na ceste I/77 ponad jednokolažnú železničnú trať Stará Ľubovňa – Podolíneč je v nevyhovujúcom stavebno - technickom stave. Po hlavnej prehliadke mosta, ktorá sa uskutočnila v roku 2016, bol stavebný stav mosta vyhodnotený ako zlý (V).

Cieľom stavby sú stavebné úpravy na moste a príľahlých úsekoch cesty podľa aktuálnych STN a EUnoriem kvôli zabezpečeniu bezpečnosti cestnej premávky na tomto dôležitom cestnom ťahu je súčasťou cestnej siete SR v smere.

Rozmery základov nebolo možné overiť, nie sú známe pretože nejednotlivé pôvodná projektová dokumentácia. Hrúbka opôr je na základe diagnostiky 1,70m.

Popis porúch na základe diagnostiky:

(Diagnostika z dňa 26.10.2018, CONSTRUMAT s.r.o., INSET s.r.o., v Žiline)

Z hľadiska celkového pôsobenia:

- most vykazuje trvalé pretvorenie spodnej stavby - rozpad betónu, pozdĺžne trhliny, biologická korózia, karbonizácia, povrchové sieťové trhlinky, rozpad betónu
- most vykazuje trvalé pretvorenie nosnej konštrukcie- rozpad betónu, vlhké škvrny, výkveti, pozdĺžne trhliny a praskliny
- mostný zvršok - sadanie, vplyvom poklesu - dochádza k deformáciám v chodníkovej časti a rímse, nevhodné bezpečnostné zariadenie na moste.
- vozovka – priečne a pozdĺžne trhliny na vozovke, nedostatočná výška ríms
- príslušenstvo mosta -trvalé pretvorenie, korózia kovových častí mostného zábradlia
- okolie mosta -nežiadúca vegetácia, nevhodne ukončené zvodidlo/zábradlie, chýbajúce prvky zábradlia, korózia kovových častí

Presný rozsah a popis porúch viď „Záverečná správa z Diagnostiky“ (príloha TS)

V rekonštrukcii mostného objektu sa uvažuje s vytvorením spriahajúcej dosky obetónovaním konštrukcie klenby, ktorá zvýši únosnosť existujúcej klenby. Taktiež sa počíta aj s výstužnými rebrami, ktoré budú zmonolitnené so spriahajúcou doskou a budú slúžiť na kotvenie mostnej rímse.

1.2 Princípy a postupy použité v statickom výpočte.

Statický výpočet je spracovaný v súlade s príslušnými ustanoveniami nasledujúcich noriem:

Slovenské technické normy :

STN EN 1990..... Zásady navrhovania konštrukcií

STN EN 1991-1-1 Zať. konštrukcií; Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia - Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov

STN EN 1991-1-4 Zať. konštrukcií; Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženia vetrom

STN EN 1991-1-5 Zať. konštrukcií; Časť 1-5: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženia účinkami teploty

STN EN 1991-1-6 Zať. konštrukcií; Časť 1-6: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženia počas výstavby

STN EN 1991-1-7 Zať. konštrukcií; Časť 1-7: Všeobecné zaťaženia - Mimoriadne zaťaženia

STN EN 1991-2..... Zať. konštrukcií; Časť 2: Zaťaženia mostov dopravou

STN EN 1992-1-1 Navrhovanie betónových konštrukcií; Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

STN EN 1992-2..... Navrhovanie betónových konštrukcií; Časť 2: Betónové mosty, navrhovanie a konštruovanie

STN EN 1997-1..... Navrhovanie geotechnických konštrukcií; Časť 1: Všeobecné pravidlá

STN EN 1998-1..... Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť; Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre pozemné stavby

STN EN 1998-2..... Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť; Časť 2: Mosty

Literatúra :

Prof. Ing. Juraj Bilčík, PhD, Prof. Ing. Ľudovít Fillo, PhD, Doc. Ing. Jaroslav Halvoník, PhD: *Betónové konštrukcie; Navrhovanie podľa EN 1992-1-1*. Bratislava: BETONING, s.r.o., 2005. ISBN 80-969422-5-5

Podklady :

- Zameranie mostného objektu
- Vizuálna diagnostika
- Diagnostika – Záverečná správa z Diagnostiky (26.10.2018, CONSTRUMAT s.r.o., INSET s.r.o.)

1.3 Použité programy

Na vypracovanie statického výpočtu a posúdenia jednotlivých konštrukčných prvkov boli použité nasledujúce programy :

- SCIA, Excel, Mathcad, Idea Statica

1.4 Výpočet vnútorných síl a posúdenie konštrukcie

Na zadaný výpočtový model sú aplikované jednotlivé uvažované zaťaženia, ktoré sú uvedené v kap. 4. Z daných zaťažovacích stavov sa vytvorili kombinácie pre MSÚ a MSP, ktorých základné tvary sú uvedené nižšie.

Medzný stav únosnosti :

- Kombinácie zaťažení pre trvalé a dočasné návrhové situácie :
- STR/GEO (súbor B)

$$a.) \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Medzný stav použiteľnosti :

- Charakteristická kombinácia :

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Častá kombinácia :

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Kváz-stála kombinácia :

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

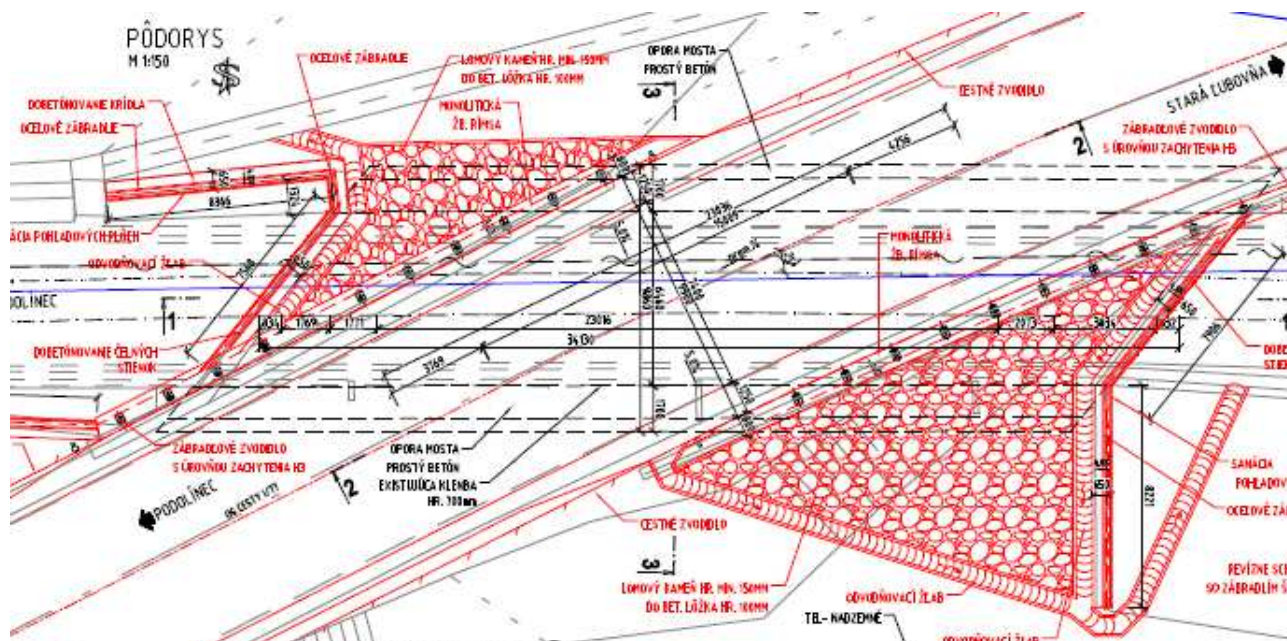
- Menej-častá kombinácia :

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + \psi_{1,inf} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{1,i} Q_{k,i}$$

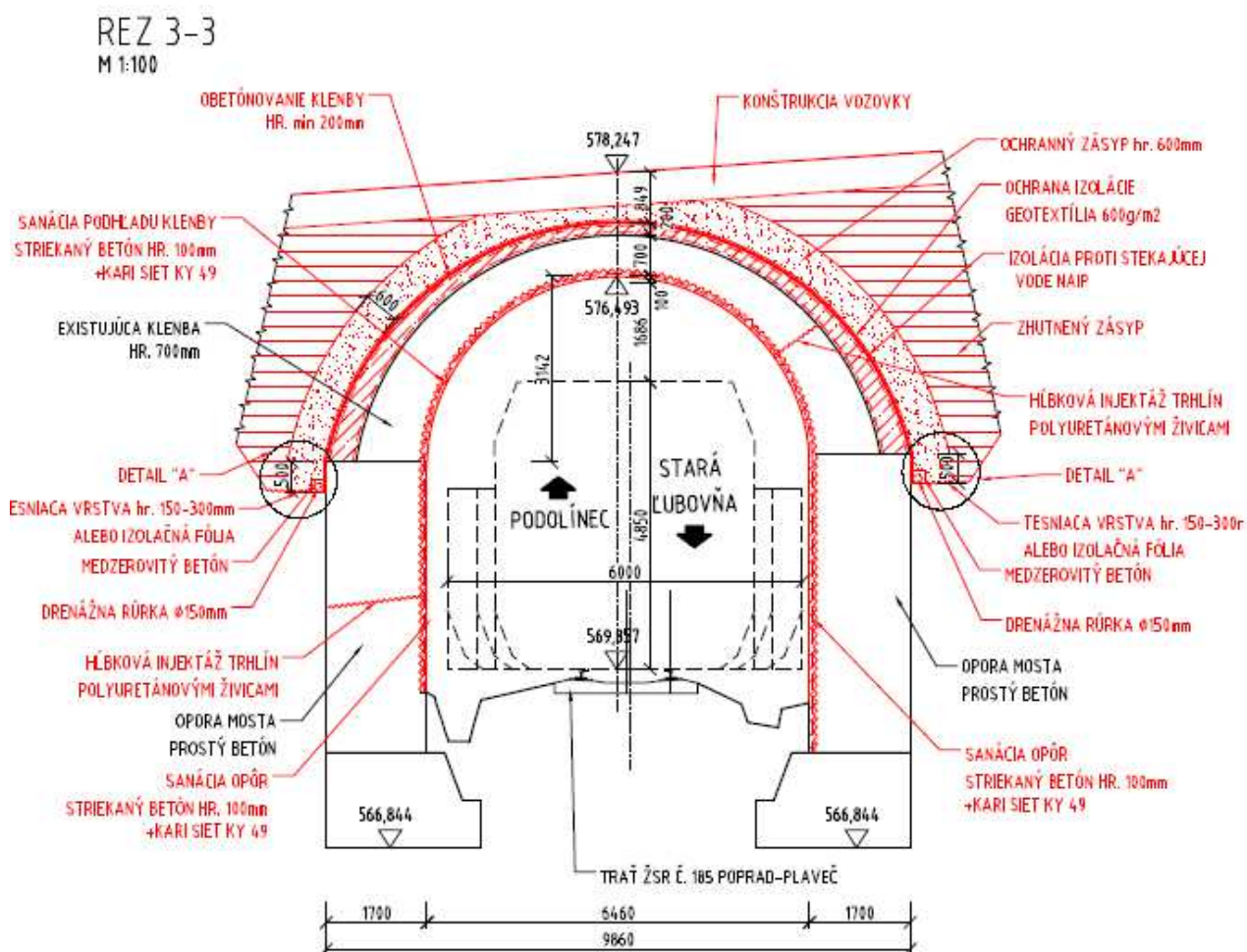
Výpočet vnútorných síl od jednotlivých kombinácií zaťažení je spracovaný programom Scia Engineer v zmysle technických noriem uvedených v kap. 1.2.

Posúdenie konštrukčných prvkov mostného objektu je spracované v programe Excel, Scia Engineer, Idea Statica a Geo5.

2. Geometria mosta



Obr. - Pôdorys



Obr. - Priechny rez

3. Použité materiály

3.1 Druhy materiálov

Na konštrukcii sa uvažuje s týmito materiálmi a ich triedami :

- Betón
 - ŽB klenba.....C30/37 (podľa diagnostických meraní)
 - Opora klenby.....C16/20 (podľa diagnostických meraní)
 - Spriahajúca doska.....C30/37
- Oceľ
 - Betonárska výstuž dosky.....B 500B

3.2 Charakteristiky pevnostných tried materiálov

Betón C16/20		
Charakteristická valcová pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní	f_{ck} (MPa)	16
Charakteristická kocková pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní	$f_{ck,cube}$ (MPa)	20
Stredná hodnota tlakovej pevnosti betónu	f_{cm} (MPa)	24
Stredná hodnota pevnosti betónu v centrickom ťahu	f_{ctm} (MPa)	1,9
Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 5%-ný fraktíl	$f_{ctk,0,05}$ (MPa)	1,3
Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 95%-ný fraktíl	$f_{ctk,0,95}$ (MPa)	2,5
Sečnicový modul pružnosti betónu	E_{cm} (GPa)	29
Súčiniteľ dĺžkovej teplotnej rozťažnosti	α_T (1/°C)	$1,0 \cdot 10^{-5}$

Betón: C30/37		
Charakteristická valcová pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní	f_{ck} (MPa)	30
Charakteristická kocková pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní	$f_{ck,cube}$ (MPa)	37
Stredná hodnota tlakovej pevnosti betónu	f_{cm} (MPa)	38
Stredná hodnota pevnosti betónu v centrickom ťahu	f_{ctm} (MPa)	2,9
Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 5%-ný fraktíl	$f_{ctk,0,05}$ (MPa)	2,0
Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 95%-ný fraktíl	$f_{ctk,0,95}$ (MPa)	3,8
Sečnicový modul pružnosti betónu	E_{cm} (GPa)	33
Koeficient dĺžkovej teplotnej rozťažnosti	α_T (1/°C)	$1,0 \cdot 10^{-5}$

Betonárska výstuž B 500B		
Charakteristická medza klzu	f_{yk} (MPa)	500
Sečnicový modul pružnosti betónu	E_s (GPa)	200

3.3 Krytie betonárskej výstuže

Minimálna hodnota z hľadiska súdržnosti:

- Pre maximálnu použitú betonársku výstuž s priemerom 16mm je : $c_{min,b} = 16mm$

Minimálna hodnota krytia z hľadiska trvanlivosti:

- Návrhová životnosť 100 rokov – konštrukčná trieda S6

- Pre triedu prostredia XC4, XD2, XF1, XF2 a kvalitu betónu C25/30

Minimálna hodnota krytia betonárskej výstuže z hľadiska trvanlivosti podľa je : $c_{min,dur} = 40mm$

Krytie betonárskej výstuže : $c_{min} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur}, 10mm) = 40mm$

Hodnota tolerančného zväčšenia sa pre výrobu na stavbe je : $\Delta c_{dev} = 10mm$

Hodnota nominálneho krytia betonárskej výstuže : $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 40 + 10 = 50mm$

4. Výpočet zaťaženia

4.1 Stále zaťaženia "G"

4.1.1 Vlastná tiaž

Vlastná tiaž všetkých betónových prvkov je uvažovaná v zmysle STN EN 1991-1-1 hodnotou 24 kN/m^3 pre železobetónové časti konštrukcie je to 25 kN/m^3 .

4.1.2 Vrstvy nad novou klenbou

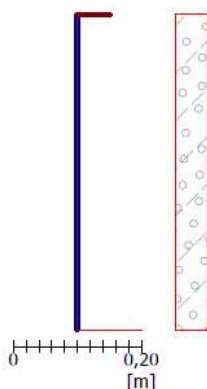
- Zábradlie = $1,0 \text{ kN/m}$
- Zvodidlá = $1,0 \text{ kN/m}$
- Rímsy
 - rímsa na čelnej stene $0,41 \text{ m}^2 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 10,25 \text{ kN/m}$
 - rímsa zvodidla $0,75 \text{ m}^2 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 18,75 \text{ kN/m}^2$
 - $1,40 \text{ m}^2 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 35,00 \text{ kN/m}^2$
- Vrstvy vozovky, hr. 150mm
 - Horná hodnota $1,4 \cdot 0,15 \text{ m} \cdot 24 \text{ kN/m}^3 = 5,04 \text{ kN/m}^2$
 - Dolná hodnota $0,8 \cdot 0,15 \text{ m} \cdot 24 \text{ kN/m}^3 = 2,88 \text{ kN/m}^2$
- Násypné teleso, výška
 - Pri strede klenby $0,9 \text{ m} \cdot 19 \text{ kN/m}^3 = 17,10 \text{ kN/m}^2$
 - Pri okraji klenby $5,0 \text{ m} \cdot 19 \text{ kN/m}^3 = 95,00 \text{ kN/m}^2$

4.1.3 Zaťaženie zeminou

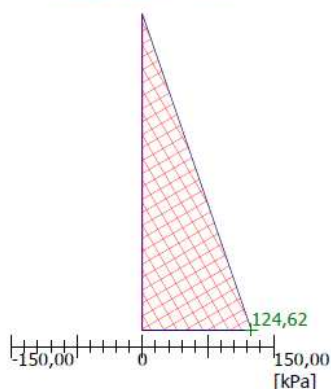
Pri výpočte sa uvažuje so zeminou s priťažením a bez priťaženia vozidlom a taktiež sa rozlišuje medzi aktívnym tlakom a tlakom v kľude v horizontálnom smere.

- Účinok zeminý bez priťaženia vozidlom

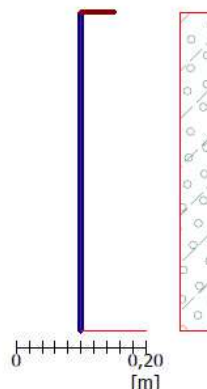
Geometrie konštrukcie
 Dĺžka konštrukcie = $10,50 \text{ m}$



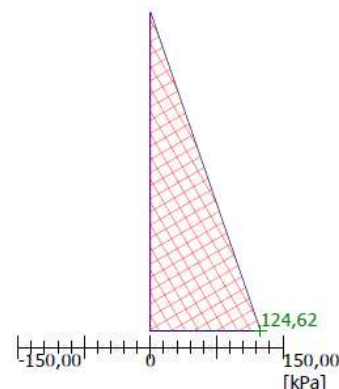
Vodorovná složka
 Celková síla = $654,24 \text{ kN/m}$
 Hĺbka ťžišťa = $7,00 \text{ m}$



Geometrie konštrukcie
 Dĺžka konštrukcie = $10,50 \text{ m}$

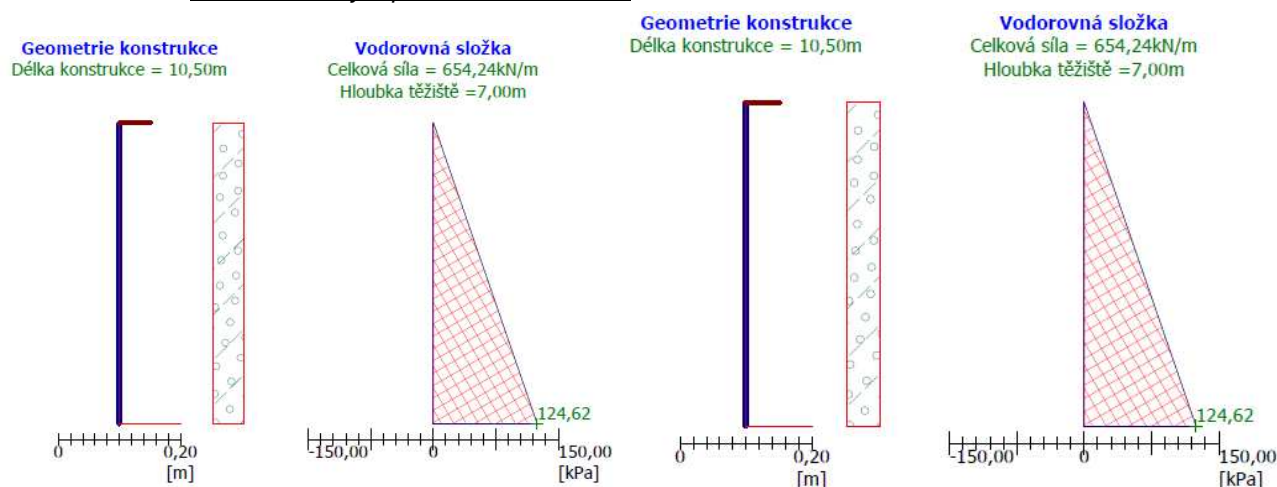


Vodorovná složka
 Celková síla = $654,24 \text{ kN/m}$
 Hĺbka ťžišťa = $7,00 \text{ m}$



Obr. - Vľavo: Aktívny zemný tlak; Vpravo: Zemný tlak v pokoji

• Účinok zeminy s pritažením vozidlom



Obr. - Vľavo: Aktívny zemný tlak; Vpravo: Zemný tlak v pokoji

4.2 Premenné zaťaženia "Q"

4.2.1 Zaťaženie cestnou dopravou - zvislé zaťaženie

Klenba má vysoký násyp a roznos zaťaženia sa prevedie na celú modelovanú plochu. Pri takomto stave má najnepriaznivejší stav na klenbu zaťažovací model LM1.

Zaťaženie dopravou je uvažované podľa **STN EN 1991-2 Eurokód 1: Zaťaženie konštrukcií**. Podľa čl. NA 2.12 uvedenej normy sa cesta I. triedy zaraduje do skupiny 1. Zvláštne vozidla sa na moste uvažujú podľa tab. NA.2.3 uvedenej normy.

V tomto prípade je na moste uvažované s regulačným súčiniteľom 1,0.

Tabuľka regulačných súčiniteľov (podľa čl. NA 2.12)

Kategória cesty	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	α_{qi} ($i \geq 2$)	α_{qr}
Diaľnice a rýchlostné cesty	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00
Cesty I., II. a III. triedy	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00
Miestne obslužné a účelové komunikácie	0,90	0,60	0,60	0,60	1,00	1,00

Poznámky:

1.) Pre mosty na osobitne určených trasách sú všetky súčinitele α_{Qi} resp. $\alpha_{qi}=1,00$, ak na základe projektovej špecifikácie individuálneho projektu príslušný orgán nestanoví nižšiu hodnotu..

Uvažované zaťaženie dopravou

Pre návrh mostu sa v tomto prípade uvažujú modely LM1 a LM2. Model LM3 sa bude na moste vyskytovať, preto sa na konštrukcii uvažuje aj Model LM4 (chodci) s ohľadom k charakteru komunikácie.

Zostavy zaťažení

(podľa tab. 4.4a, NA 2.18 a NA 2.21 v [N8])

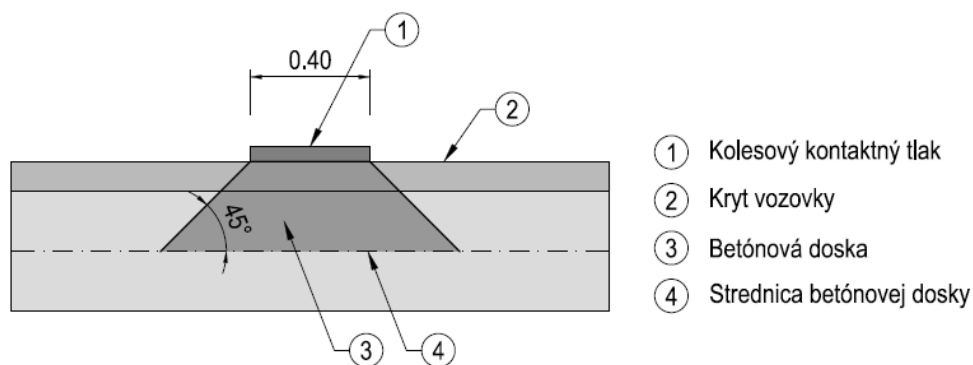
- Zostava **gr1a**: zahrňuje model LM1 (charakteristické hodnoty) a zaťaženie chodníkov (kombinačná hodnota **3,0 kN/m²**)
- Zostava **gr1b**: zahrňuje model LM2 (charakteristické hodnoty)
- Zostava **gr2**: zahrňuje model LM1 (časť hodnoty), brzdné a rozjazdové sily (charakteristické hodnoty + odstredivé a priečne sily (charakteristické hodnoty)
- Zostava **gr4**: zahrňuje zaťaženie vozovky a chodníkov **5,0 kN/m²**
- Zostava **gr5**: zahrňuje model LM3 (charakteristické hodnoty), popr. model LM1-UDL (charakteristické hodnoty), brzdné a rozjazdové sily (podľa NA 2.18 v [N8]) + odstredivé a priečne sily (podľa NA 2.20 v [N8])

Roznos sústredených zaťažení

(podľa čl. 4.3.6 v [N8])

Roznášanie vozovkou a betónovou doskou sa uvažuje pod uhlom 45° až do strelnicovej roviny dosky.

*Roznos sa uplatní hlavne pri lokálnom posúdení od účinkov modelu **LM1**, **LM2** a **LM3**.*

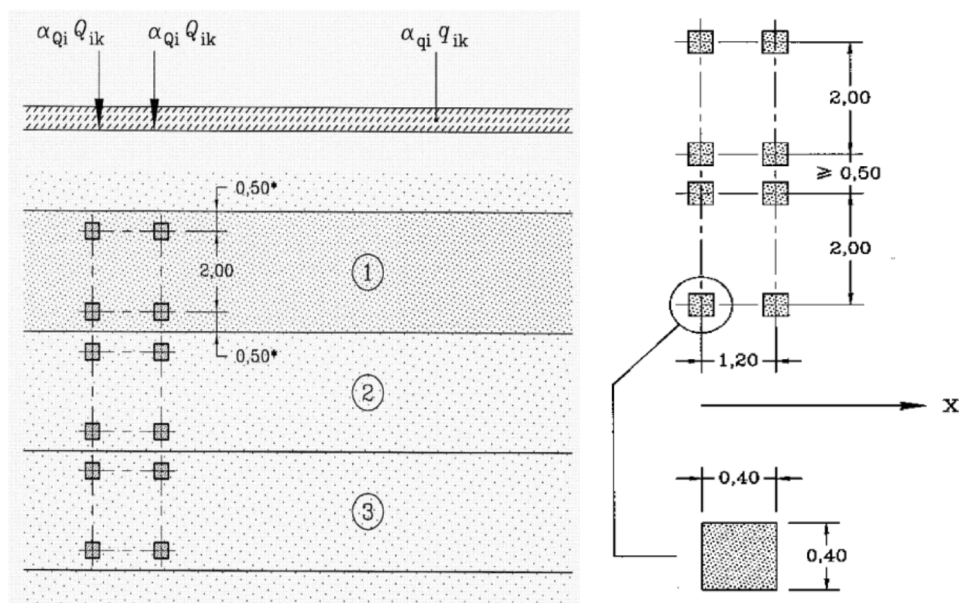


4.2.1.1 **Zaťažovací model LM1**

Tento zaťažovací model vyjadruje väčšinu účinkov prevádzky nákladných vozidiel a automobilov. Zaťažovací model sa skladá z dvoch čiastkových systémov:

- Sústredné zaťaženie od dvojnápravového vozidla TS (tandemový systém) " $\alpha_Q Q_k$ "

- Rovnomerné spojité zaťaženie UDL " $\alpha_q q_k$ "



Obr. - Aplikácia zaťažovacieho modelu 1

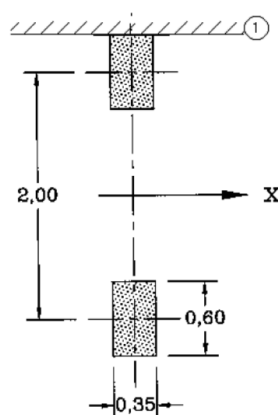
Pruh č. 1	$Q_{1k} = 300\text{kN}$; $q_{1k} = 9,0\text{kN/m}^2$; $\alpha_{Q1} = 1,0$; $\alpha_{q1} = 1,0$
Pruh č. 2	$Q_{2k} = 200\text{kN}$; $q_{2k} = 2,5\text{kN/m}^2$; $\alpha_{Q2} = 1,0$; $\alpha_{q2} = 1,0$
Pruh č. 3	$Q_{3k} = 100\text{kN}$; $q_{3k} = 2,5\text{kN/m}^2$; $\alpha_{Q3} = 1,0$; $\alpha_{q3} = 1,0$
Zvyšná plocha	$q_{rk} = 2,5\text{kN/m}^2$; $\alpha_{qr} = 1,0$

4.2.1.2 Zaťažovací model 2 „LM2“

Je to jednonápravové vozidlo pôsobiace cez stanovenú kontaktnú plochu pneumatiky a vozovky, zahrňujúce dynamické účinky bežnej dopravnej prevádzky na krátke konštrukčné prvky.

Národná príloha upravuje kontaktnú plochu na rozmery 0,40x0,40m.

Tiaž nápravy..... $Q_{ak} = 400\text{kN}$; $\beta_Q = 1,0$



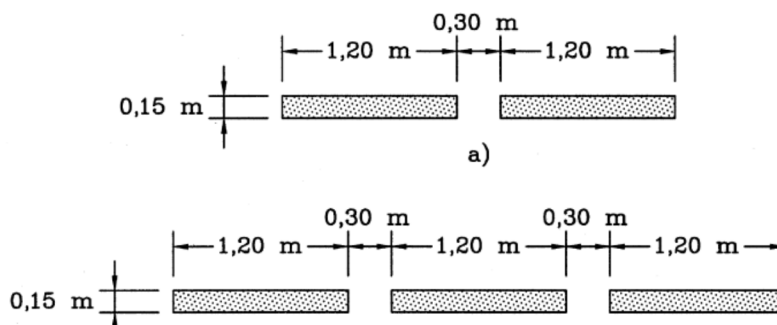
Obr. - Aplikácia zaťažovacieho modelu 2

4.2.1.3 Zaťažovací model 3 „LM3“

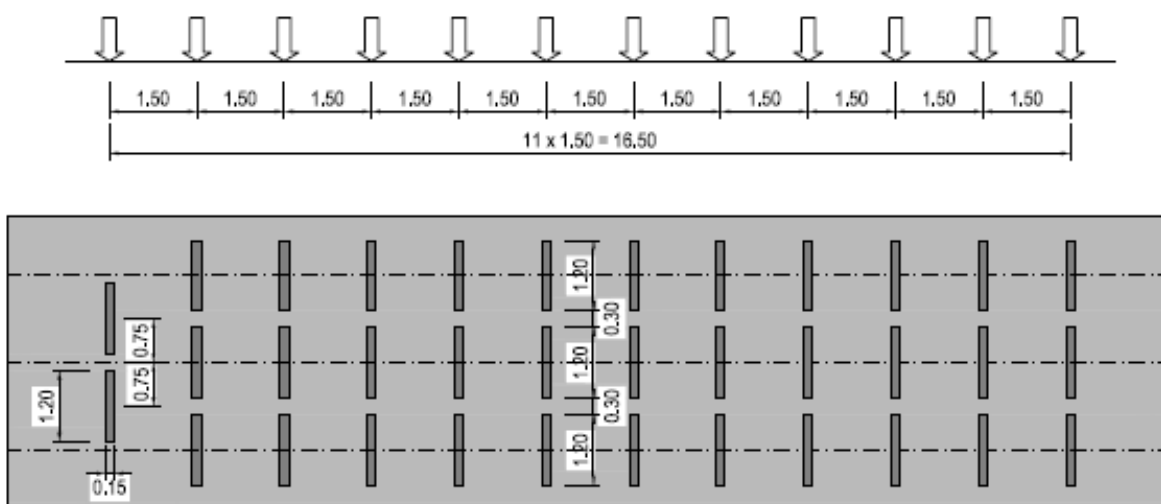
Je to súbor zoskupení nápravových zaťažení reprezentujúcich zvláštne vozidlá (napr. vozidlá pre priemyselnú dopravu), ktoré sa môžu pohybovať na povolených trasách cestných komunikácií vyhradených pre ťažký náklad. Model je určený pre celkové ako aj lokálne overenie konštrukcie.

Národná príloha špecifikuje pre tento zaťažovací model špeciálne vozidlo 3000/240, umiestnené do dvoch susedných zaťažovacích pruhov a považuje sa za jediné vozidlo na moste. Tieto zaťažovacie pruhy sa uvažujú na vozovke v najpriaznivejšej polohe s prípustnou kolmou odchýlkou od vytýčenej polohy $\pm 0,3\text{m}$.

Vozidlo sa pohybuje pomalou rýchlosťou do 5km/h , pričom musí byť po celej dĺžke mosta vylúčená ostatná doprava. Dynamické účinky špeciálneho vozidla sa nezohľadňujú.



Obr. - Usporiadanie náprav a stanovenie kolesovej kontaktnej plochy vozidla 3000/240



Vozidlo má 12 náprav po 240kN + 1 náprava po 120kN . Rozostavenie náprav je $1 \times 120\text{kN} + 12 \times 240\text{kN}$ so vzdialenosťou náprav $e = 1,50\text{m}$.

4.2.1.4 Zaťažovací model 4 „LM4“

Zaťaženie vyvolané pohybom davu ľudí. Model je určený len na všeobecné overenie konštrukcie.

Zaťažovací model je vyjadrený rovnomerným spojitým zaťažením zahrňujúcim dynamické prírastky rovným $5,0\text{kN/m}^2$. Odporúčaná hodnota je $3,0\text{kN/m}^2$.

4.2.1.5 Brzdné a rozjazdové sily

Brzdná sila musí byť uvažovaná ako sila pôsobiaca na povrchu vozovky v pozdĺžnom smere.

$$180\alpha_{Q1} \leq Q_{lk} = 0,6\alpha_{Q1}(2Q_{1k}) + 0,10\alpha_{q1}q_{1k}w_l L \leq 900\text{kN}$$

Charakt. hodnota sily : $Q_{lk} = 387\text{kN}$

4.2.1.6 Odstredivé a iné priečne pôsobiace sily

Odstredivé sily sú definované ako priečne pôsobiace sily na povrchu vozovky v smere kolmom k osi vozovky. Tieto sily zahŕňujú aj dynamické účinky.

$Q_{tk} = 0,2 * Q_v$ [kN]	ak $r < 200,0m$
$Q_{tk} = 40,0 * Q_v / r$ [kN]	ak $200,0m \leq r \leq 1500,0m$
$Q_{tk} = 0,0$ [kN]	ak $r > 1500,0m$
Poznámky: 1.) r je horizontálny polomer strednice vozovky 2.) celková maximálna tiaž vertikálnych sústredených zaťažení TS z LM1.	

Charakt. hodnota sily :..... $Q_{tk} = 40 \times (600 + 400 + 300) / 220 = 236kN$

Priečna brzdná sila sa stanovuje ako 25% z pozdĺžnej brzdnnej sily.

Charakt. hodnota sily :..... $Q_{trk} = 59kN$

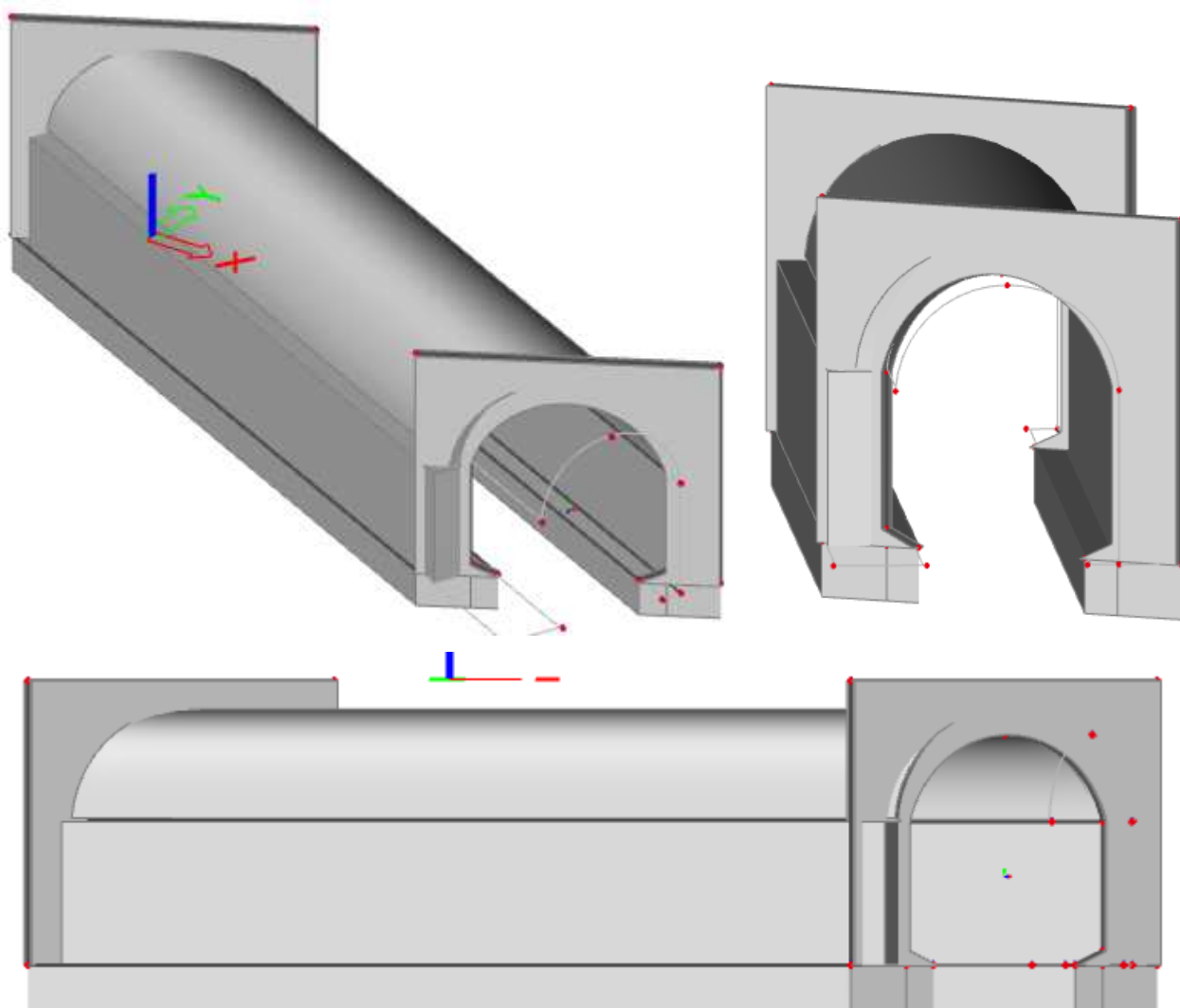
5. Návrh a posúdenie klenbovej konštrukcie

5.1 Výpočtový model

Výpočtový model sa zostavil v programe SCIA Engineering. Každý prvok je definovaný svojimi geometrickými a materiálovými vlastnosťami.

Model pozostáva z dosko-stenových prvkov. Doska klenby je tvorená z dosky hrúbky 900mm, ktorá plynulo prechádza do doskových opôr, ktoré sú hrubé 1700mm. Opory klenby sú založené na základovom páse šírky 2600mm a výšky 1600mm.

Model je zaťažný vyššie uvedenými zaťažzeniami, z ktorých sú vytvorené kombinácie pre MSÚ a MSP. Výsledkom výpočtu sú hodnoty vnútorných síl a ich posúdenia.



Obr. - Výpočtový model pozostávajúci z plošných prvkov

5.1.1 Použité materiály

Názov	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvom stave [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Farba
C16/20	Betón	2500,0	2600,0	2,8600e+04	0.2	0,00	16,00	
C20/25	Betón	2500,0	2600,0	3,0000e+04	0.2	0,00	20,00	
C30/37	Betón	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

Vysvetlivky symbolov	
Hustota v čerstvom stave	Hodnota hustoty v čerstvom stave sa použije iba v prípade, ak je zadaná spriahnutá doska a jej vlastná tiaž sa berie do úvahy.

5.1.2 Zaťažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania
	Spec	Typ zaťaženia			
LC1	Vlastná tiaž	Stále Vlastná tiaž	LG1	-Z	
LC2.1	Rímsy	Stále Štandard	LG1		
LC2.2	Zábradlie	Stále Štandard	LG1		
LC2.3	Zvodidlá	Stále Štandard	LG1		
LC3.1	Vozovka 0,8 Štandard	Premenné Statické	LG2-Vozovka		Krátkodobé
LC3.2	Vozovka 1,4 Štandard	Premenné Statické	LG2-Vozovka		Krátkodobé
LC4	Zemný tlak	Stále Štandard	LG1		
LC5.1	Teplota + Teplota	Premenné Statické	LG3-Teplota		
LC5.2	Teplota - Teplota	Premenné Statické	LG3-Teplota		
LC6.1	Pokles podpery_1	Stále Štandard	LG1		
LC6.2	Pokles podpery_2	Stále Štandard	LG1		
LC6.3	Pokles podpery_3	Stále Štandard	LG1		
LC6.4	Pokles podpery_4	Stále Štandard	LG1		
LC7.1	Vietor Y - bez dopravy (priečny smer) Štandard	Premenné Statické	LG4-Vietor		Krátkodobé
LC7.2	Vietor Y - s dopravou (priečny smer) Štandard	Premenné Statické	LG4-Vietor		Krátkodobé
LC7.3	Vietor X (pozdlžny smer) Štandard	Premenné Statické	LG4-Vietor		Krátkodobé
LC7.4	Vietor Z (zvislý smer) Štandard	Premenné Statické	LG4-Vietor		Krátkodobé
LC8.1	LM1-UDL_1 Štandard	Premenné Statické	LG5-LM1-UDL		Krátkodobé
LC8.2	LM1-UDL+qfk_2 Štandard	Premenné Statické	LG5-LM1-UDL		Krátkodobé
LC8.3	LM4-qfk_3 Štandard	Premenné Statické	LG5-LM1-UDL		Krátkodobé
LC9.0	LM1_TS_ Štandard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.1	_TR1/LM1_0,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania
	Spec	Typ zat'azenia			
	Standard	Statické			
LC9.2	TR1/LM1_1,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.3	TR1/LM1_2,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.4	TR1/LM1_3,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.5	TR1/LM1_4,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.6	TR1/LM1_5,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.7	TR1/LM1_6,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.8	TR1/LM1_7,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.9	TR1/LM1_8,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.10	TR1/LM1_9,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.11	TR1/LM1_10,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.12	TR1/LM1_11,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.13	TR1/LM1_12,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.14	TR1/LM1_13,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.15	TR1/LM1_14,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.16	TR1/LM1_15,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.17	TR1/LM1_16,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.18	TR1/LM1_17,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.19	TR1/LM1_18,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.20	TR1/LM1_19,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.21	TR1/LM1_20,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.22	TR1/LM1_21,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.23	TR1/LM1_22,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.24	TR1/LM1_23,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.25	TR1/LM1_24,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.26	TR1/LM1_25,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.27	TR1/LM1_26,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.28	TR1/LM1_27,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.29	TR1/LM1_28,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.30	TR1/LM1_29,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.31	TR1/LM1_30,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.32	TR1/LM1_31,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			
LC9.33	TR1/LM1_32,000 m	Premenné	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
	Standard	Statické			

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania
	Spec	Typ zat'azenia			
LC9.34	TR1/LM1_33,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.35	TR1/LM1_34,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.36	TR1/LM1_35,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.37	TR1/LM1_36,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.38	TR1/LM1_37,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.39	TR1/LM1_38,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.40	TR1/LM1_39,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.41	TR1/LM1_40,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.42	TR1/LM1_41,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.43	TR1/LM1_42,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC9.44	TR1/LM1_43,000 m Standard	Premenné Statické	LG6-LM1-TS		Krátkodobé
LC10.0	LM2_ Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.1	TR1/LM2_0,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.2	TR1/LM2_1,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.3	TR1/LM2_2,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.4	TR1/LM2_3,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.5	TR1/LM2_4,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.6	TR1/LM2_5,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.7	TR1/LM2_6,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.8	TR1/LM2_7,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.9	TR1/LM2_8,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.10	TR1/LM2_9,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.11	TR1/LM2_10,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.12	TR1/LM2_11,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.13	TR1/LM2_12,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.14	TR1/LM2_13,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.15	TR1/LM2_14,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.16	TR1/LM2_15,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.17	TR1/LM2_16,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.18	TR1/LM2_17,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.19	TR1/LM2_18,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.20	TR1/LM2_19,000 m Standard	Premenné Statické	LG7-LM2		Krátkodobé
LC10.21	TR1/LM2_20,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania
	Spec	Typ zat'azenia			
	Štandard	Statické			
LC10.22	TR1/LM2_21,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.23	TR1/LM2_22,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.24	TR1/LM2_23,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.25	TR1/LM2_24,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.26	TR1/LM2_25,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.27	TR1/LM2_26,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.28	TR1/LM2_27,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.29	TR1/LM2_28,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.30	TR1/LM2_29,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.31	TR1/LM2_30,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.32	TR1/LM2_31,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.33	TR1/LM2_32,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.34	TR1/LM2_33,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.35	TR1/LM2_34,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.36	TR1/LM2_35,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.37	TR1/LM2_36,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.38	TR1/LM2_37,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.39	TR1/LM2_38,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.40	TR1/LM2_39,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.41	TR1/LM2_40,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.42	TR1/LM2_41,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.43	TR1/LM2_42,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC10.44	TR1/LM2_43,000 m	Premenné	LG7-LM2		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.0	LM3_	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.1	TR2/_LM3_0,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.2	TR2/_LM3_1,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.3	TR2/_LM3_2,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.4	TR2/_LM3_3,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.5	TR2/_LM3_4,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.6	TR2/_LM3_5,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.7	TR2/_LM3_6,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.8	TR2/_LM3_7,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania
	Spec	Typ zat'azenia			
LC11.9	TR2/_LM3_8,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.10	TR2/_LM3_9,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.11	TR2/_LM3_10,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.12	TR2/_LM3_11,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.13	TR2/_LM3_12,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.14	TR2/_LM3_13,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.15	TR2/_LM3_14,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.16	TR2/_LM3_15,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.17	TR2/_LM3_16,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.18	TR2/_LM3_17,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.19	TR2/_LM3_18,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.20	TR2/_LM3_19,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.21	TR2/_LM3_20,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.22	TR2/_LM3_21,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.23	TR2/_LM3_22,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.24	TR2/_LM3_23,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.25	TR2/_LM3_24,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.26	TR2/_LM3_25,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.27	TR2/_LM3_26,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.28	TR2/_LM3_27,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.29	TR2/_LM3_28,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.30	TR2/_LM3_29,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.31	TR2/_LM3_30,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.32	TR2/_LM3_31,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.33	TR2/_LM3_32,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.34	TR2/_LM3_33,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.35	TR2/_LM3_34,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.36	TR2/_LM3_35,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.37	TR2/_LM3_36,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.38	TR2/_LM3_37,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.39	TR2/_LM3_38,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.40	TR2/_LM3_39,000 m Štandard	Premenné Statické	LG8-LM3		Krátkodobé
LC11.41	TR2/_LM3_40,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania
	Spec	Typ zaťaženia			
	Štandard	Statické			
LC11.42	TR2/_LM3_41,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.43	TR2/_LM3_42,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.44	TR2/_LM3_43,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.45	TR2/_LM3_44,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.46	TR2/_LM3_45,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.47	TR2/_LM3_46,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.48	TR2/_LM3_47,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.49	TR2/_LM3_48,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.50	TR2/_LM3_49,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.51	TR2/_LM3_50,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.52	TR2/_LM3_51,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.53	TR2/_LM3_52,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.54	TR2/_LM3_53,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.55	TR2/_LM3_54,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			
LC11.56	TR2/_LM3_55,000 m	Premenné	LG8-LM3		Krátkodobé
	Štandard	Statické			

5.1.3 Zaťažovacie skupiny

Názov	Zaťaženie	Špecifikácia	Typ
LG1	Stále		
LG2-Vozovka	Premenné	Výberová	Kat A : obytné
LG3-Teplota	Premenné	Výberová	Účinky teploty - Tk
LG4-Vietor	Premenné	Štandard	Zaťaženie vetrom - FWk - trvalé
LG5-LM1-UDL	Premenné	Výberová	Zaťaženie dopravou - gr1a - UDL
LG6-LM1-TS	Premenné	Výberová	Zaťaženie dopravou - gr1a - TS
LG7-LM2	Premenné	Výberová	Zaťaženie dopravou - gr1b - jednonápravové vozidlo
LG8-LM3	Premenné	Výberová	Zaťaženie dopravou - gr5 - zvláštne vozidlá

5.1.4 Kombinácie

Výpis kombinácií sa nachádza v Prílohe č.1 – „Kombinácie“ na konci tohto elaborátu.

5.1.5 Skupiny kombinácií výsledkov

Názov	Výpis
LM1_ULS_MAX	ULS_1.1.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.2.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.3.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.4.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.1.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.2.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.3.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.4.1_LM1 - Obálka - únosnosť

Názov	Výpis
	ULS_3.1.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.2.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.3.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.4.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.1.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.2.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.3.1_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.4.1_LM1 - Obálka - únosnosť
LM1_ULS_MIN	ULS_1.1.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.2.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.3.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.4.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.1.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.2.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.3.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.4.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.1.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.2.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.3.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.4.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.1.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.2.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.3.2_LM1 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.4.2_LM1 - Obálka - únosnosť
LM1_SLS_MAX	SLS_1.1.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.2.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.3.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.4.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.1.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.2.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.3.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.4.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.1.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.2.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.3.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.4.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.1.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.2.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.3.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.4.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
LM1_SLS_MIN	SLS_1.1.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.2.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.3.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.4.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.1.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.2.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.3.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.4.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.1.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.2.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.3.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.4.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.1.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.2.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.3.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.4.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
LM1_FREQUENT	FREQUENT_1.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.3_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.4_LM1 - Obálka - použiteľnosť
LM1_QUASI-PERMA	QUASI-PERMA_1.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	QUASI-PERMA_1.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	QUASI-PERMA_1.3_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	QUASI-PERMA_1.4_LM1 - Obálka - použiteľnosť
LM2_ULS_MAX	ULS_1.1.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.2.1_LM2 - Obálka - únosnosť

Názov	Výpis
	ULS_1.3.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.4.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.1.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.2.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.3.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.4.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.1.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.2.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.3.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.4.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.1.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.2.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.3.1_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.4.1_LM2 - Obálka - únosnosť
LM2_ULS_MIN	ULS_1.1.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.2.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.3.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.4.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.1.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.2.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.3.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.4.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.1.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.2.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.3.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.4.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.1.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.2.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.3.2_LM2 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.4.2_LM2 - Obálka - únosnosť
LM3_ULS_MAX	ULS_1.1.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.2.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.3.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.4.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.1.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.2.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.3.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.4.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.1.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.2.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.3.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.4.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.1.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.2.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.3.1_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.4.1_LM3 - Obálka - únosnosť
LM3_ULS_MIN	ULS_1.1.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.2.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.3.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_1.4.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.1.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.2.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.3.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_2.4.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.1.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.2.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.3.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_3.4.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.1.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.2.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.3.2_LM3 - Obálka - únosnosť
	ULS_4.4.2_LM3 - Obálka - únosnosť
LM2_SLS_MAX	SLS_1.1.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.2.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.3.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.4.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť

Názov	Výpis
	SLS_2.1.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.2.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.3.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.4.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.1.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.2.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.3.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.4.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.1.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.2.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.3.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.4.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
LM2_SLS_MIN	SLS_1.1.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.2.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.3.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.4.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.1.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.2.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.3.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.4.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.1.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.2.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.3.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.4.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.1.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.2.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.3.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.4.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
LM3_SLS_MAX	SLS_1.1.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.2.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.3.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.4.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.1.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.2.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.3.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.4.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.1.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.2.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.3.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.4.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.1.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.2.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.3.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.4.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
LM3_SLS_MIN	SLS_1.1.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.2.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.3.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_1.4.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.1.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.2.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.3.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_2.4.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.1.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.2.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.3.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_3.4.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.1.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.2.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.3.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	SLS_4.4.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
LM2_FREQUENT	FREQUENT_1.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.3_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.4_LM2 - Obálka - použiteľnosť
LM3_FREQUENT	FREQUENT_1.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť

Názov	Výpis
ALL_FREQUENT	FREQUENT_1.3_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.4_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.1_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.2_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.3_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.4_LM1 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.1_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.2_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.3_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.4_LM2 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.1_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.2_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.3_LM3 - Obálka - použiteľnosť
	FREQUENT_1.4_LM3 - Obálka - použiteľnosť

5.2 Zaťaženia

5.2.1 Spojité zaťaženie na okraji plochy

Názov	Plošné prvky	Typ	Smer	Hodnota - P ₁ [kN/m]	Poz x ₁	Pol	Okraj
	Zaťažovací stav	Systém	Distribúcia	Hodnota - P ₂ [kN/m]	Poz x ₂	Súrad.	Poč.
LFS9	S23	Sila	Z	-10,25	0.000	Dĺžka	3
	LC2.1 - Rímky	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku
LFS10	S24	Sila	Z	-10,25	0.000	Dĺžka	3
	LC2.1 - Rímky	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku
LFS11	S23	Sila	Z	-1,00	0.000	Dĺžka	3
	LC2.2 - Zábradlie	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku
LFS12	S24	Sila	Z	-1,00	0.000	Dĺžka	3
	LC2.2 - Zábradlie	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku
LFS13	S24	Sila	Y	2,92	0.000	Dĺžka	3
	LC7.1 - Vietor Y - bez dopravy (pričný smer)	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku
LFS14	S23	Sila	Y	2,92	0.000	Dĺžka	3
	LC7.1 - Vietor Y - bez dopravy (pričný smer)	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku
LFS15	S24	Sila	Y	3,39	0.000	Dĺžka	3
	LC7.2 - Vietor Y - s dopravou (pričný smer)	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku
LFS16	S23	Sila	Y	3,39	0.000	Dĺžka	3
	LC7.2 - Vietor Y - s dopravou (pričný smer)	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku
LFS17	S24	Sila	X	0,85	0.000	Dĺžka	3
	LC7.3 - Vietor X (pozdĺžny smer)	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku
LFS18	S23	Sila	X	0,85	0.000	Dĺžka	3
	LC7.3 - Vietor X (pozdĺžny smer)	GSS	Rovnomerné		1.000	Rela	Od začiatku

5.2.2 Voľné spojité zaťaženie

Názov	Zaťažovací stav	Smer	Typ	Distribúcia	Hodnota - P ₁ [kN/m]	Platnosť	Výber	Systém	Poloha
FL1	LC2.3 - Zvodidlá	Z	Sila	Rovnomerné	-1,00	Všetko	Auto	GSS	Dĺžka
FL2	LC2.3 - Zvodidlá	Z	Sila	Rovnomerné	-1,00	Všetko	Auto	GSS	Dĺžka

5.2.3 Dopravný pruh

Názov	Použitie uzly	Uzol	Použiť pre výpočet	
TR1	2	N435	Áno	
		N432 [-]		
TR2	2	N436	Áno	
		N434 [-]		

5.2.4 Správca zaťaženia pruhov

Názov	Zaťaženie dopravou	Dopravný pruh	Zaťažovacia skupina	Názov zaťažovacieho stavu	Krok [m]
LM1	_LM1_	TR1	LG6-LM1-TS	_TR1/LM1_	1,000
LM2	_LM2_	TR1	LG7-LM2	_TR1/LM2_	1,000
LM3	_LM3_	TR2	LG8-LM3	_TR2/_LM3_	1,000

6. Návrh a posúdenie nosnej konštrukcie

Posúdená je existujúca betónová klenba, ktorá sa spriahne s novou ŽB klenbou a vytvára jeden kompaktný celok. Vo výpočte je uvažované s pôsobením zaťaženia na spriahnutom priereze klenby, ktorý má hrúbku 900mm v najužšom mieste.

Na základe diagnostiky bolo preukázané, že existujúca klenba je z betónu triedy C30/37, nová časť betónovej klenby bude vyrobená z tej istej triedy betónu. Spriahnutie je zabezpečené vlepaním spriahovacích prvkov do existujúcej konštrukcie, ktorá bude zainjektovaná.

6.1.1 Vnútnorné sily na spriahnutej časti klenby

6.1.1.1 LM1

6.1.1.1.1 MSÚ kombinácia

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM1_ULS_MAX	-430,91	-258,92	20,78	13,00	-47,51	-1034,29
S19	224	LM1_ULS_MAX	196,35	30,53	382,65	549,30	137,57	-231,69
S19	265	LM1_ULS_MAX	0,00	-403,53	41,20	33,65	-68,00	-1395,27
S19	235	LM1_ULS_MAX	160,85	194,00	480,15	481,71	2824,60	-608,62
S19	483	LM1_ULS_MAX	0,00	-139,18	-68,93	0,00	-203,42	-952,03
S19	235	LM1_ULS_MAX	12,40	42,12	648,48	436,54	708,46	-668,62
S19	266	LM1_ULS_MAX	0,00	-10,62	0,00	-35,92	-37,39	-2239,25
S19	234	LM1_ULS_MAX	71,08	0,00	108,98	658,98	308,01	-258,59
S19	358	LM1_ULS_MAX	0,00	-165,49	-24,91	0,00	-437,48	-663,95
S19	224	LM1_ULS_MAX	0,00	0,00	0,96	2,69	1,16	-2497,51
S19	232	LM1_ULS_MAX	0,00	0,00	282,63	394,87	330,63	-3,81

6.1.1.1.2 MSP kombinácia

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM1_SLS_MAX	-287,52	-287,83	15,47	9,69	-35,19	-724,73
S19	224	LM1_SLS_MAX	131,19	21,41	253,35	365,81	101,86	-171,56
S19	235	LM1_SLS_MAX	113,46	136,26	319,64	319,97	1920,55	-454,16
S19	483	LM1_SLS_MAX	0,00	-86,37	-51,03	0,00	-150,59	-646,08
S19	235	LM1_SLS_MAX	9,20	31,14	436,39	293,05	473,46	-495,73
S19	266	LM1_SLS_MAX	0,00	-1,29	0,00	-26,58	-26,88	-1495,71
S19	234	LM1_SLS_MAX	47,76	0,00	74,15	449,24	176,47	-130,86
S19	358	LM1_SLS_MAX	0,00	-107,92	-18,44	0,00	-300,45	-452,62
S19	224	LM1_SLS_MAX	0,00	0,00	0,60	1,98	0,95	-1686,32
S19	225	LM1_SLS_MAX	39,82	52,10	175,49	200,36	522,49	-7,93

6.1.1.1.3 Frequent – častá kombinácia

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM1_FREQUENT	-144,51	-144,42	16,14	10,23	-34,65	-542,35
S19	235	LM1_FREQUENT	87,98	102,83	157,53	154,16	1148,09	-472,94
S19	229	LM1_FREQUENT	35,28	118,11	53,43	0,00	206,42	-17,22
S19	483	LM1_FREQUENT	0,00	-11,08	-40,67	0,00	-116,44	-382,26
S19	235	LM1_FREQUENT	9,21	29,74	238,60	156,66	243,22	-499,78
S19	266	LM1_FREQUENT	0,00	32,20	0,00	-25,48	-19,68	-762,64
S19	234	LM1_FREQUENT	25,88	0,00	44,58	274,36	67,59	-120,63
S19	284	LM1_FREQUENT	0,00	-49,90	-5,05	0,00	-290,07	-320,94
S19	224	LM1_FREQUENT	0,00	0,00	0,84	1,74	1,62	-954,82
S19	231	LM1_FREQUENT	0,00	31,74	89,40	68,51	45,42	-9,71

6.1.1.1.4 Quasi perma – kvázi stála kombinácia

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM1_QUASI-PERMA	-143,79	-144,43	16,27	10,42	-32,92	-524,99
S19	235	LM1_QUASI-PERMA	83,36	98,37	157,31	154,06	1129,56	-485,78
S19	229	LM1_QUASI-PERMA	31,60	110,26	46,66	0,00	183,83	-17,22
S19	227	LM1_QUASI-PERMA	0,00	44,45	-24,55	0,00	18,17	-164,35
S19	235	LM1_QUASI-PERMA	8,34	27,70	236,24	155,48	237,76	-501,43
S19	266	LM1_QUASI-PERMA	0,00	32,33	0,00	-24,17	-16,79	-748,90
S19	234	LM1_QUASI-PERMA	23,70	0,00	44,04	269,25	65,01	-134,62
S19	240	LM1_QUASI-PERMA	-135,49	0,00	3,10	3,79	-233,93	-357,78
S19	235	LM1_QUASI-PERMA	55,77	62,63	-13,00	0,00	249,18	-893,21
S19	231	LM1_QUASI-PERMA	0,00	28,07	89,05	65,76	33,51	-14,42

6.1.1.2 LM2

6.1.1.2.1 MSÚ kombinácia

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM2_ULS_MAX	-429,92	0,00	20,96	13,27	-45,24	-1009,49
S19	224	LM2_ULS_MAX	194,49	26,40	379,33	547,42	64,45	-224,41
S19	265	LM2_ULS_MAX	0,00	-402,96	41,22	33,68	-67,46	-1354,09
S19	235	LM2_ULS_MAX	154,58	187,94	479,85	481,57	2799,46	-611,38
S19	468	LM2_ULS_MAX	0,00	-116,98	-52,32	0,00	-115,75	-720,78
S19	235	LM2_ULS_MAX	11,18	38,63	645,29	434,94	701,58	-670,89
S19	266	LM2_ULS_MAX	0,00	-10,46	0,00	-34,42	-35,30	-2220,59
S19	234	LM2_ULS_MAX	68,13	0,00	108,25	652,05	287,02	-266,46
S19	319	LM2_ULS_MAX	0,00	-134,16	-8,29	0,00	-361,96	-435,55
S19	224	LM2_ULS_MAX	0,00	3,73	3,22	3,93	4,83	-2278,18
S19	232	LM2_ULS_MAX	0,00	0,00	281,92	392,97	305,39	-4,67

6.1.1.2.2 MSP kombinácia

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM2_SLS_MAX	-287,33	0,00	15,60	9,89	-33,51	-706,57
S19	224	LM2_SLS_MAX	129,83	16,31	250,90	364,42	47,66	-166,05
S19	265	LM2_SLS_MAX	0,00	-268,67	30,54	24,98	-49,60	-937,00
S19	235	LM2_SLS_MAX	108,84	131,79	319,42	319,87	1902,02	-456,36
S19	468	LM2_SLS_MAX	0,00	-70,87	-38,71	0,00	-85,74	-490,99
S19	235	LM2_SLS_MAX	8,28	28,52	434,04	291,87	468,33	-497,40
S19	266	LM2_SLS_MAX	0,00	-1,17	0,00	-25,46	-25,66	-1481,97
S19	234	LM2_SLS_MAX	45,59	0,00	73,61	444,13	161,04	-136,68
S19	283	LM2_SLS_MAX	0,00	-79,70	-2,53	0,00	-297,27	-440,65
S19	224	LM2_SLS_MAX	0,00	2,82	2,42	2,90	3,65	-1524,98
S19	230	LM2_SLS_MAX	30,56	83,05	141,52	99,01	639,84	-22,70

6.1.1.2.3 Frequent – častá kombinácia

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM2_FREQUENT	-143,85	-144,40	16,27	10,43	-33,40	-527,51
S19	235	LM2_FREQUENT	83,97	98,96	157,26	154,08	1131,73	-482,08
S19	229	LM2_FREQUENT	31,60	110,61	46,77	0,00	184,48	-17,16
S19	468	LM2_FREQUENT	0,00	0,29	-32,96	0,00	-76,02	-324,18
S19	235	LM2_FREQUENT	8,48	27,99	236,53	155,62	238,62	-500,45
S19	266	LM2_FREQUENT	0,00	32,33	0,00	-24,93	-20,18	-757,03
S19	234	LM2_FREQUENT	24,02	0,00	44,09	269,81	65,83	-134,29
S19	199	LM2_FREQUENT	-2,93	-56,31	1,02	9,22	-270,85	-334,70
S19	235	LM2_FREQUENT	55,73	62,51	-13,10	0,00	249,17	-894,90
S19	231	LM2_FREQUENT	0,00	28,29	89,14	65,96	33,51	-14,92

6.1.1.3 LM3**6.1.1.3.1 MSÚ kombinácia**

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM3_ULS_MAX	-429,92	-258,65	21,43	13,12	-44,49	-1009,49
S19	224	LM3_ULS_MAX	194,49	26,40	379,33	547,42	65,83	-224,41
S19	265	LM3_ULS_MAX	0,00	-402,96	41,22	33,68	-68,05	-1354,09
S19	486	LM3_ULS_MAX	59,09	193,22	376,95	155,62	571,86	-179,93
S19	226	LM3_ULS_MAX	52,73	54,04	-51,95	0,00	178,17	-839,80
S19	235	LM3_ULS_MAX	13,05	42,59	645,29	434,94	701,58	-670,89
S19	266	LM3_ULS_MAX	0,00	-10,46	0,00	-32,86	-33,22	-2220,59
S19	234	LM3_ULS_MAX	68,13	0,00	108,25	652,05	287,02	-266,46
S19	319	LM3_ULS_MAX	0,00	-134,16	-8,29	-3,17	-361,96	-435,55
S19	235	LM3_ULS_MAX	154,58	187,94	479,85	481,57	2799,46	-590,58
S19	224	LM3_ULS_MAX	0,00	3,73	3,22	3,98	4,83	-2278,18
S19	232	LM3_ULS_MAX	0,00	0,00	281,92	392,97	305,39	-4,67

6.1.1.3.2 MSP kombinácia

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM3_SLS_MAX	-287,33	0,00	15,60	9,89	-32,95	-706,57
S19	224	LM3_SLS_MAX	129,83	16,31	250,90	364,42	47,66	-166,05
S19	265	LM3_SLS_MAX	0,00	-268,67	30,54	24,98	-49,60	-937,00
S19	235	LM3_SLS_MAX	108,84	131,79	319,42	319,87	1902,02	-456,36
S19	226	LM3_SLS_MAX	36,25	40,03	-37,05	0,00	133,16	-572,74
S19	235	LM3_SLS_MAX	8,28	28,52	434,04	291,87	468,33	-497,40
S19	266	LM3_SLS_MAX	0,00	-1,17	0,00	-24,64	-23,83	-1481,97
S19	234	LM3_SLS_MAX	45,59	0,00	73,61	444,13	161,04	-136,68
S19	281	LM3_SLS_MAX	0,00	-102,00	3,26	5,12	-272,20	-306,41
S19	224	LM3_SLS_MAX	0,00	2,82	2,42	2,93	3,65	-1524,98
S19	272	LM3_SLS_MAX	15,30	60,46	159,03	121,17	609,43	-21,69

6.1.1.3.3 Frequent – častá kombinácia

Prvok	prvok	Stav	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	ncD [kN/m]
S19	236	LM3_FREQUENT	-144,24	-144,26	16,27	10,16	-33,49	-544,37
S19	235	LM3_FREQUENT	88,82	103,88	157,34	154,25	1153,57	-463,62
S19	486	LM3_FREQUENT	36,91	125,34	123,90	17,85	164,25	-134,84
S19	487	LM3_FREQUENT	0,00	-11,25	-29,34	0,00	-93,47	-387,46
S19	235	LM3_FREQUENT	9,41	30,17	238,92	156,83	245,32	-500,07
S19	266	LM3_FREQUENT	0,00	32,28	0,00	-24,06	-16,79	-764,11
S19	234	LM3_FREQUENT	26,73	0,00	44,65	275,09	67,88	-133,77
S19	283	LM3_FREQUENT	0,00	-48,75	-3,87	0,00	-254,64	-262,85
S19	235	LM3_FREQUENT	55,63	62,56	-13,91	0,00	248,39	-901,95
S19	231	LM3_FREQUENT	0,00	31,77	89,30	65,85	35,31	-14,56

6.1.2 Zhrnutie vnútorných síl

Zhrnutie výsledkov		Dimenzačné vnútorné sily					
		Prípad II a III.					
Zaťaženie	Kombinácia	N _{ed,min} [kN]	N _{ed,max} [kN]	M _{ed,X-} [kNm]	M _{ed,X+} [kNm]	M _{ed,Y-} [kNm]	M _{ed,Y+} [kNm]
LM1	MSÚ	437.48	2497.51	430.91	551.21	403.53	560.13
	MSP	300.45	1686.32	287.52	370.93	287.83	370.93
	Frequent	290.07	954.82	144.51	202.81	144.42	233.21
	Quasi perma	233.93	893.21	143.79	200.80	144.43	228.86

LM2	MSÚ	361.96	2278.18	429.92	548.50	402.96	554.24
	MSP	297.27	1524.98	287.33	368.93	268.67	377.51
	Frequent	270.85	894.90	143.85	201.05	144.40	229.34
LM3	MSÚ	361.96	2278.18	429.92	548.50	402.96	554.24
	MSP	272.20	1524.98	287.33	368.93	268.67	377.51
	Frequent	254.64	901.95	144.24	203.08	144.26	233.80
Maximálne vnútorné sily - MSÚ		437.48	2497.51	430.91	551.21	403.53	560.13
Maximálne vnútorné sily - MSP		300.45	1686.32	287.52	370.93	287.83	377.51
Maximálne vnútorné sily - Frequent		290.07	954.82	144.51	203.08	144.42	233.80
Maximálne vnút. sily - Quasi perma		233.93	893.21	143.79	200.80	144.43	228.86

Dimenzačné vnútorné sily:

- smer X, horný povrch konštrukcie: $M_{ed,X+} = 551.21 \text{ kNm}$
- smer X, spodný povrch konštrukcie: $M_{ed,X-} = 190.00 \text{ kNm}$ (zohľadnené miesto a veľkosť plochy, na ktorú pôsobí zaťaženie)
- smer Y, horný povrch konštrukcie: $M_{ed,Y+} = 560.13 \text{ kNm}$
- smer Y, spodný povrch konštrukcie: $M_{ed,Y-} = 200.00 \text{ kNm}$ (zohľadnené miesto a veľkosť plochy, na ktorú pôsobí zaťaženie)

6.2 Posúdenie vnútorných síl

6.2.1 Návrh a posúdenie spriahajúcej dosky

Vstupné parametre:

Šírka dosky:	$B = 1000 \text{ mm}$	
Výška spriahajúcej dosky:	$h_d = 900 \text{ mm}$	
Krytie výstuže:	$c_{nom,+} = 35 \text{ mm}$	(krytie pri hornom povrchu)
	$c_{nom,-} = 25 \text{ mm}$	(krytie pri spodnom povrchu)
Trieda betónu:	C30/37	
Char. pevnosť bet. v tlaku:	$f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$	
Návrh. pevnosť bet. v tlaku:	$f_{cd} = 17.00 \text{ MPa}$	
Stredná hodnota pevnosti v ťahu:	$f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$	
	$\alpha_{cc} = 0.85$	
Súč. spoľah. betónu:	$\gamma_c = 1.50$	
Trieda použitej výstuže:	B 500B	
Char. medza klzu výstuže:	$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$	
Návrh. medza klzu výstuže:	$f_{yd} = 434.78 \text{ MPa}$	
Súč. spoľah. bet. výstuže:	$\gamma_s = 1.15$	
Priemer výstuže v 1. rade:	$s_{sh,1,+} = 14 \text{ mm}$	(výstuž pri hornom povrchu)

	$s_{sh,1,-}$	=	12	mm	(výstuž pri spodnom povrchu)
Priemer šmykovej výstuže:	s_{st}	=	10	mm	
Počet výstuže:	$n_{sh,1}$	=	9	ks	(počet výstuže horný povrch)
	$n_{sh,1}$	=	5	ks	(počet výstuže spodný povrch)
Plocha výstuže:	$A_{sh,1,+}$	=	1385.44	mm ²	(plocha výs. horný povrch)
	$A_{sh,1,-}$	=	565.487	mm ³	(plocha výs. spodný povrch)
Rameno výstuže:	$d_{sh,1,+}$	=	858	mm	
	$d_{sh,1,-}$	=	869	mm	

Krytie výstuže:

Namerané krytie výstuže:	c	=	35	mm
-	$c_{min,b}$	=	10	mm
-	$c_{min,dur}$	=	10	mm
-	$\Delta c_{dur,y}$	=	0	mm
-	$\Delta c_{dur,st}$	=	0	mm
-	$\Delta c_{dur,add}$	=	0	mm
-	Δc_{dev}	=	10	mm
$c_{min} = \max (c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$				
	c_{min}	=	10	mm
$c_{st} = c_{min} + \Delta c_{dev}$				
	c_{st}	=	20	mm
$c_{nom} = c_{st} + s_{st}$				
	c_{nom}	=	30	mm
$c \geq c_{nom}$	TRUE			

Plocha hlavnej ťahovej výstuže:

Minimálny stupeň vystuženia:	$A_{sh,1,min}$	=	$\max [(0.26 \times f_{ctm} \times b \times d) / f_{yk}; 0.0013 \times b \times d]$
	$A_{sh,1,min}$	=	1293.86 mm ²
Podmienka minimálnej plochy výstuže:	$A_{sh,1} \geq A_{sh,1,min}$		
	TRUE		

Stupeň vystuženia:

	ρ	=	$A_{sh,1} / (b \times d)$
	ρ	=	0.00161
	ρ_{min}	=	$0.26 \times f_{ctm} / f_{yk}$
	ρ_{min}	=	0.00151
$\rho \geq \rho_{min}$	TRUE		

Posúdenie ohybovej odolnosti:

Ohybový moment: $M_{ed,X+} = 440.00 \text{ kNm}$ (horný povrch, smer X)
 $M_{ed,X-} = 190.00 \text{ kNm}$ (spodný povrch, smer X)

Sila vo výstuži: $N_{sd} = A_{sh,1} \times f_{yd}$
 $N_{sd,X+} = 602.366 \text{ kN}$
 $N_{sd,X-} = 245.864 \text{ kN}$

Výška tlačenej oblasti: $x_B = N_{sd} / [0.8 \times B \times f_{cd}]$
 $x_{B,X+} = 44.2916 \text{ mm}$
 $x_{B,X-} = 18.0782 \text{ mm}$

Vzdialenosť ramien síl: $z = d_{sh,1} - (A_{sh,1} \times f_{yd}) / (2 \times B \times f_{cd})$
 $z_{X+} = 840.283 \text{ mm}$
 $z_{X-} = 861.769 \text{ mm}$

Moment ohyb. odolnosti: $M_{Rd} = (A_{sh,1} \times f_{yd}) \times [d_{sh,1} - (A_{sh,1} \times f_{yd}) / (2 \times B \times f_{cd})]$
 $M_{Rd,X+} = 506.158 \text{ kNm}$
 $M_{Rd,X-} = 211.878 \text{ kNm}$

$M_{Ed} < M_{Rd}$ **TRUE 86.93%**
TRUE 89.67%

Vstupné parametre:

Šírka dosky: $B = 1000 \text{ mm}$
 Výška spriahajúcej dosky: $h_d = 900 \text{ mm}$
 Krytie výstuže: $c_{nom,+} = 59 \text{ mm}$ (krytie pri hornom povrchu)
 $c_{nom,-} = 25 \text{ mm}$ (krytie pri spodnom povrchu)
 Trieda betónu: C30/37
 Char. pevnosť bet. v tlaku: $f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$
 Návrh. pevnosť bet. v tlaku: $f_{cd} = 17.00 \text{ MPa}$
 Stredná hodnota pevnosti v ťahu: $f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$

	$\alpha_{cc} =$	0.85	
Súč. spoľah. betónu:	$\gamma_c =$	1.50	
Trieda použitej výstuže:	B 500B		
Char. medza klzu výstuže:	$f_{yk} =$	500.00	MPa
Návrh. medza klzu výstuže:	$f_{yd} =$	434.78	MPa
Súč. spoľah. bet. výstuže:	$\gamma_s =$	1.15	
Priemer výstuže v 1. rade:	$s_{sh,1,+} =$	16	mm (výstuž pri hornom povrchu)
	$s_{sh,1,-} =$	12	mm (výstuž pri spodnom povrchu)
Priemer šmykovej výstuže:	$s_{st} =$	10	mm
Počet výstuže:	$n_{sh,1} =$	9	ks (počet výstuže horný povrch)
	$n_{sh,1} =$	5	ks (počet výstuže spodný povrch)
Plocha výstuže:	$A_{sh,1,+} =$	1809.56	mm ² (plocha výs. horný povrch)
	$A_{sh,1,-} =$	565.487	mm ³ (plocha výs. spodný povrch)
Rameno výstuže:	$d_{sh,1,+} =$	833	mm
	$d_{sh,1,-} =$	869	mm

Krytie výstuže:

Namerané krytie výstuže:	$c =$	59	mm
-	$c_{min,b} =$	15	mm
-	$c_{min,dur} =$	15	mm
-	$\Delta c_{dur,\gamma} =$	0	mm
-	$\Delta c_{dur,st} =$	0	mm
-	$\Delta c_{dur,add} =$	0	mm
-	$\Delta c_{dev} =$	10	mm
$c_{min} = \max (c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$			
	$c_{min} =$	15	mm
$c_{st} = c_{min} + \Delta c_{dev}$			
	$c_{st} =$	25	mm
$c_{nom} = c_{st} + s_{st}$			
	$c_{nom} =$	35	mm
$c \geq c_{nom}$	TRUE		

Plocha hlavnej ťahovej výstuže:

Minimálny stupeň vystuženia:	$A_{sh,1,min} = \max [(0.26 \times f_{ctm} \times b \times d) / f_{yk}; 0.0013 \times b \times d]$
	$A_{sh,1,min} = 1256.16$ mm ²

Podmienka minimálnej plochy výstuže:

$A_{sh,1} \geq A_{sh,1,min}$	TRUE
------------------------------	------

Stupeň vystuženia:

$$\rho = A_{sh,1} / (b \times d)$$

$$\rho = 0.00217$$

$$\rho_{min} = 0.26 \times f_{ctm} / f_{yk}$$

$$\rho_{min} = 0.00151$$

$$\rho \geq \rho_{min}$$

TRUE

Posúdenie ohybovej odolnosti:

Ohybový moment:

$$M_{ed,Y+} = 550.00 \text{ kNm} \quad (\text{horný povrch, smer Y})$$

$$M_{ed,Y-} = 200.00 \text{ kNm} \quad (\text{spodný povrch, smer Y})$$

Sila vo výstuži:

$$N_{sd} = A_{sh,1} \times f_{yd}$$

$$N_{sd,Y+} = 786.764 \text{ kN}$$

$$N_{sd,Y-} = 245.864 \text{ kN}$$

Výška tlačenej oblasti:

$$x_B = N_{sd} / [0.8 \times B \times f_{cd}]$$

$$x_{B,Y+} = 57.8503 \text{ mm}$$

$$x_{B,Y-} = 18.0782 \text{ mm}$$

Vzdialenosť ramien síl:

$$z = d_{sh,1} - (A_{sh,1} \times f_{yd}) / (2 \times B \times f_{cd})$$

$$z_{Y+} = 809.860 \text{ mm}$$

$$z_{Y-} = 861.769 \text{ mm}$$

Moment ohyb. odolnosti:

$$M_{Rd} = (A_{sh,1} \times f_{yd}) \times [d_{sh,1} - (A_{sh,1} \times f_{yd}) / (2 \times B \times f_{cd})]$$

$$M_{Rd,Y+} = 637.169 \text{ kNm}$$

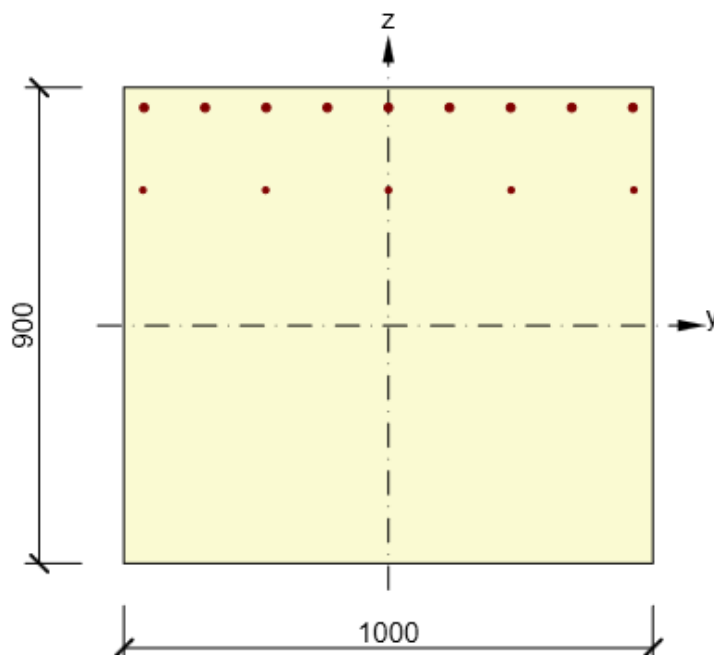
$$M_{Rd,Y-} = 211.878 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} < M_{Rd}$$

$$\text{TRUE} \quad 86.32\%$$

$$\text{TRUE} \quad 94.39\%$$

6.2.2 Výstuž v doske smer X



Betón: C30/37
Vek: 28,0 d
Výstuž: (B 500B)
9 $\varnothing$ 16 (1810mm²), z = 412 mm
5 $\varnothing$ 12 (565mm²), z = 256 mm

- Posúdenie výstuže v doske pri spodnom povrchu:

Rozhodujúci typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-437,5	190,0	0,0			23,6	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-437,5	190,0	0,0			23,6	OK
Šmyk	-437,5			0,0	0,0	0,0	OK
Interakcia	-437,5	190,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK

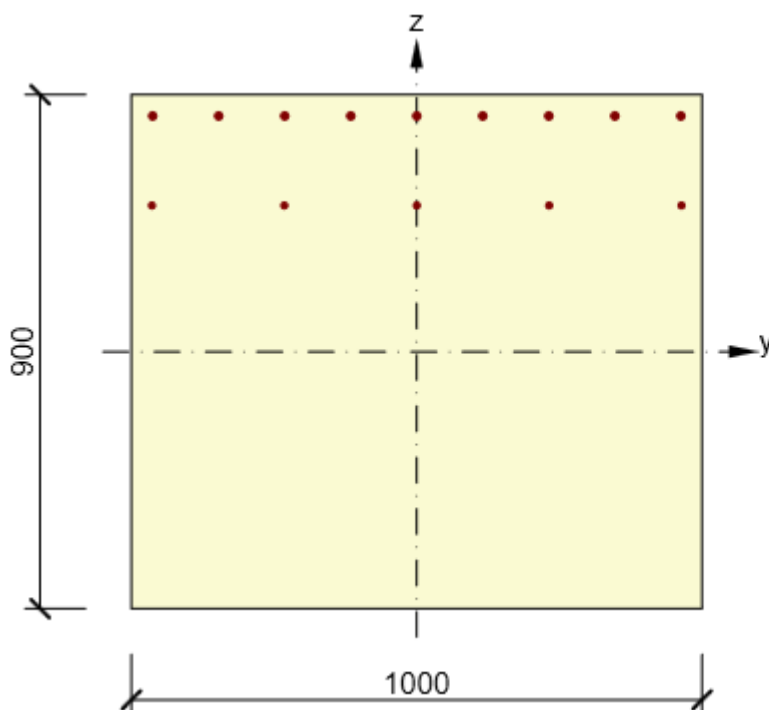
Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

- Posúdenie výstuže v doske pri hornom povrchu:

Rozhodujúci typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	437,5	-551,2	0,0			83,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	437,5	-551,2	0,0			83,0	OK
Šmyk	437,5			0,0	0,0	0,0	OK
Interakcia	437,5	-551,2	0,0	0,0	0,0	0,0	OK

Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

6.2.3 Výstuž v doske smer Y



Betón: C30/37

Vek: 28,0 d

Výstuž: (B 500B)

9Ø14 (1466mm²), z = 413 mm

5Ø12 (565mm²), z = 256 mm

- Posúdenie výstuže v doske pri spodnom povrchu:

Rozhodujúci typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-437,5	200,0	0,0			38,4	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-437,5	200,0	0,0			38,4	OK
Šmyk	-437,5			0,0	0,0	0,0	OK
Interakcia	-437,5	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK

Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

- Posúdenie výstuže v doske pri hornom povrchu:

Rozhodujúci typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	437,5	-560,1	0,0			98,9	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	437,5	-560,1	0,0			98,9	OK
Šmyk	437,5			0,0	0,0	0,0	OK
Interakcia	437,5	-560,1	0,0	0,0	0,0	0,0	OK

Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

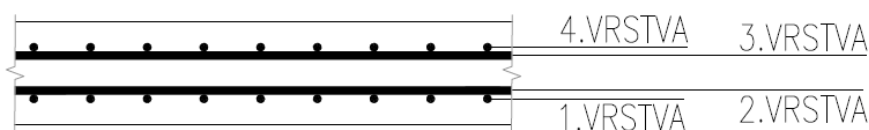
6.3 Zhrnutie návrhu výstuže spriahajúcej dosky

Spriahajúca doska bude vyhotovená z betónu C30/37 a vystužená betonárskou výstužou B 500B.

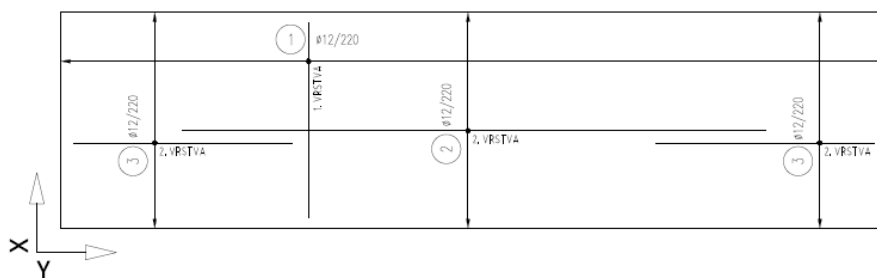
Vystuženie spriahajúcej dosky bude nasledovne:

Hrúbka dosky 200mm:

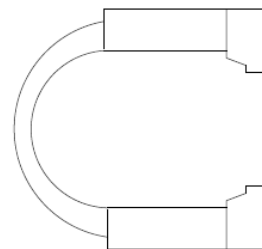
- Smer X (priečný rez klenby, pozdĺžna výstuž v tomto reze):
 - Ø12mm/220mm – spodný povrch, 1. vrstva
 - Ø14mm/110mm – horný povrch, 4. vrstva
- Smer Y (pozdĺžny rez klenby, pozdĺžna výstuž v tomto reze):
 - Ø12mm/220mm – spodný povrch, 2. vrstva
 - Ø16mm/110mm – horný povrch v mieste vstupných portálov do klenby, 3. vrstva
 - Ø12mm/220mm – horný povrch v strede dĺžky klenby, 3. vrstva



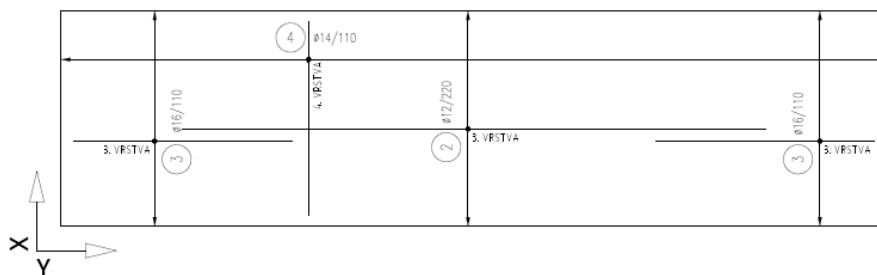
PÔDORYS - SPODNÝ POVRCH



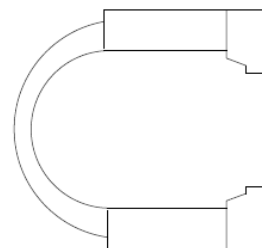
PRIEČNY REZ KLENBOU



PÔDORYS - HORNÝ POVRCH



PRIEČNY REZ KLENBOU



6.3.1 Návrh a posúdenie spriahnutia

6.3.1.1 Šmyková únosnosť na styku medzi betónmi rôzneho veku

Priečna šmyková sila na nosníku:	$V_{ed,N} = 1800.00$	kN
Priečna šmyková sila na doske:	$V_{ed,D} = 470.00$	kN
Dimenzačná šmyková sila:	$V_{Ed} = 1800.00$	kN
Priemer trŕňov:	$\varnothing_s = 12.00$	mm
Počet trŕňov na šírke b_i :	$b_i = 1.00$	ks
Osová vzdialenosť v pozdĺžnom smere:	$s_s = 230.00$	mm

Plocha trňov v priečnom smere:	$A_s =$	113.10	mm ²
Výška spriahovacieho trňa:	$h_t =$	250	mm
Charakteristická medza klzu materiálu:	$f_{ub} = f_{yd} =$	434.78	MPa
Súčiniteľ spoľahlivosti materiálu:	$\gamma_V =$	1.45	
	$\alpha_t =$	1.00	
Char. pevnosť betónu nosníka v tlaku:	$f_{ck} =$	20.00	MPa
Str. hodnota modulu pružnosti nosníka:	$E_{cm} =$	29.00	GPa
Char. pevnosť betónu dosky v tlaku:	$f_{ck} =$	30.00	MPa
Str. hodnota modulu pružnosti dosky:	$E_{cm} =$	32.00	GPa

Výpočet únosnosti jedného spriahovacieho prvku:

$$P_{Rd,1} = (0.8 \times f_{ub} \times A_s) / \gamma_V$$

$$P_{Rd,1} = 27.13 \quad \text{kN}$$

$$P_{Rd,2} = (0.29 \times \alpha_t \times \alpha_s^2 \times (f_{ck} \times E_{cm})^{0.5}) / \gamma_V$$

$$P_{Rd,2,N} = 21.93 \quad \text{kN}$$

$$P_{Rd,2,D} = 28.22 \quad \text{kN}$$

$$P_{Rd} = \min(P_{Rd,1}; P_{Rd,2,N}; P_{Rd,2,D})$$

$$P_{Rd} = 21.93 \quad \text{kN}$$

- Výpočet spriahovacích prvkov v prípade spriahnutia s doskou hrúbky 200mm

Plastický výpočet spriahovacích prvkov:

Výška spriahajúcej dosky:	$h_D =$	200	mm
Šírka dosky:	$B_D =$	1000	mm
Plocha dosky:	$A_C =$	0.2000	m ²
Char. pevnosť bet. v tlaku:	$f_{ck} =$	30.00	MPa
Návrh. pevnosť bet. v tlaku:	$f_{cd} =$	17.00	MPa
	$\alpha_{cc} =$	0.85	
Súč. spoľah. betónu:	$\gamma_C =$	1.50	

Pozdĺžna šmyková sila:

$$F_{cd} = A_C \times f_{cd} \times \alpha_{cc}$$

$$F_{cd} = 2890.00 \quad \text{kN/m}$$

Počet spriahujúcich prvkov na nosníku:

$$n_{min} = 131.76 \quad \text{ks}$$

Skutočný počet spriahujúcich prvkov:

$$n_{skut} = 175 \quad \text{ks}$$

Počet radov prvkov v priečnom smere:

$$n_v = 3$$

Počet prvkov v jednom rade:

$$n_{v,1} = 58 \quad \text{ks}$$

Návrhová odolnosť všetkých prvkov:

$$P_{Rd,skut} = 3838.35 \quad \text{kN}$$

Podmienka rovnováhy:

$$F_{cd} \leq P_{Rd,skut}$$

TRUE 75%

6.3.2 Zhrnutie návrhu spriahajúcich prvkov

Spriahajúce tŕne sa navrhujú z betonárskej ocele triedy B 500B.

Spriahajúce prvky budú navŕtané do ŽB konštrukcie existujúcej klenby a sú navŕtané nasledovne:

- Priemer tŕňa : Ø12mm
- Priemer vrtu : Ø16mm
- Dĺžka tŕňa : 450mm (100-150mm zakotvené v ŽB klenbe)
- Počet na 1,0bm šírky: 175ks/bm šírky klenby
- Presné rozmiestnenie spriahovacích prvkov na NK je v Príloha č. 2 – „Rozmiestnenie spriahovacích prvkov“

7. Zaťažiteľnosť nosnej konštrukcie

Zaťažiteľnosť nosnej konštrukcie je vyrátaná len pre nosnú konštrukciu objektu, z podkladov nebolo možné preveriť základové pomery a pri posúdení konštrukcie neboli poskytnuté žiadne geologické podklady na posúdenie zakalovania.

Prehľadná tabuľka zaťažiteľnosti:

Zaťažiteľnosť	Označenie	Hodnota
Faktor normálnej zaťažiteľnosti	V_z	1,00
Normálna zaťažiteľnosť	V_n	32 t
Výhradná zaťažiteľnosť	V_r	96 t
Výnimočná zaťažiteľnosť	V_e	320 t

8. Záver statického výpočtu

Statickým výpočtom bola overená celková konštrukcia predmetného mostného objektu.

Všetky prvky konštrukcie boli navrhnuté a posúdené podľa platných STN a STN EN. Navrhnutá konštrukcia je stabilná a vyhovuje pre najnepriaznivejšiu kombináciu vnútorných síl.

Statickým posudkom bolo preukázané splnenie základnej požiadavky na stavby – mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle § 43d ods. 1. písm. a) Zákona č.50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov (Stavebný zákon) a sú splnené podmienky spoľahlivosti (t.j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) stavby.

Prešov, november 2019

Vypracoval: Ing. Jozef Antol