

1. OBSAH

1. Obsah	1
2. Úvod	3
2.1 Použité normy a predpisy	5
2.2 Technické podmienky	6
2.3 Použité programy	6
3. Použité materiály	7
3.1 Betón	7
3.2 Betón	7
3.3 Betonárska výstuž	7
4. Model nosnej konštrukcie	8
4.1 Prierezové charakteristiky	9
5. Výpočet zaťaženia	9
5.1 Stále zaťaženia	9
5.1.1 Vlastná tiaž	9
5.1.2 Ostatné stále zaťaženie - zvršok	9
5.1.3 Zaťaženie cestnou dopravou	10
5.1.4 Zaťaženie od teploty	15
6. Návrhové kritéria	17
6.1 Medzné stavy použiteľnosti (MSP)	17
6.1.1 Medzné stavy použiteľnosti – kontrola napätí	17
6.1.2 Medzné stavy použiteľnosti – kontrola trhlin v betóne	17
6.2 Medzné stavy únosnosti (MSÚ)	17
7. Kombinácie zaťažení	18
7.1 Kombinačné pravidlá	18
7.1.1 STN EN 1990	18
7.1.2 STN EN 1998-2	18
7.1.3 Hodnoty súčiniteľov ψ	18
7.2 Kombinácie zaťažení pre MSP	19
7.3 Mimoriadne návrhové situácie	20
7.4 Kombinácie zaťažení pre MSU	20
8. Účinky jednotlivých zaťažení	21
9. Medzné stavy použiteľnosti	23
9.1 Kontrola tlakových napätí v betóne v strede poľa	23
10. Medzné stavy únosnosti	24
11. Stanovenie zaťažiteľnosti	25

11.1	Normálna zaťažiteľnosť	25
11.1.1	Výhradná zaťažiteľnosť	26
11.1.2	Výnimočná zaťažiteľnosť	26
11.2	Posúdenie na únavu	27
11.2.1	Medzipodperový prierez	27
12.	Prehľad zaťažiteľnosti	27
13.	Záver	27

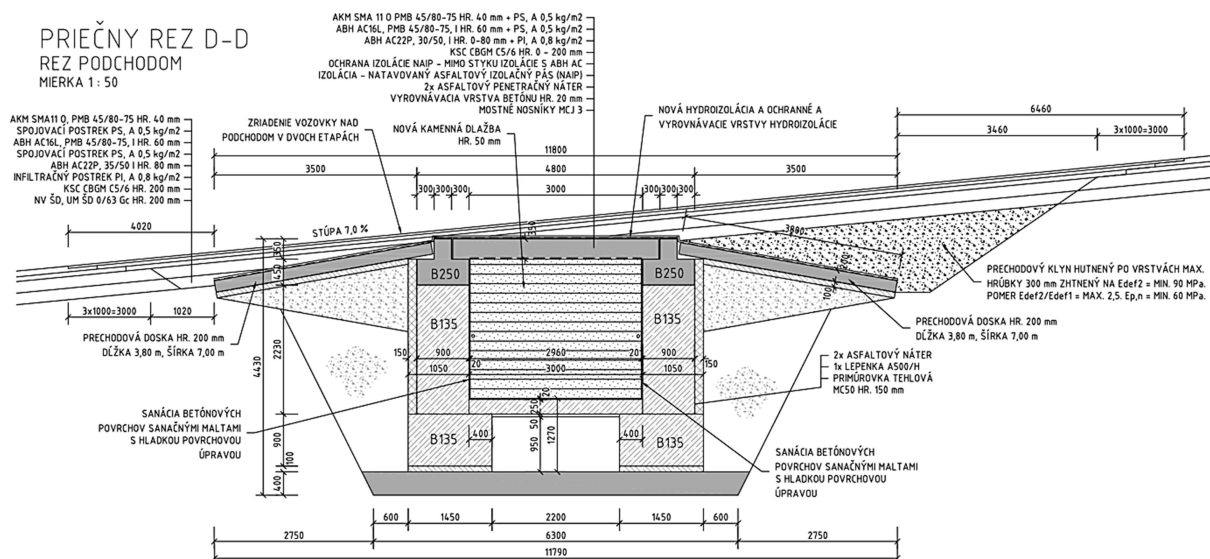
2. ÚVOD

Podchod SO 201-00 zabezpečuje premostenie miestnej cesty ponad podchod pre peších na ulici Adlerova na sídlisku Dargovských hrdinov v Košiciach.

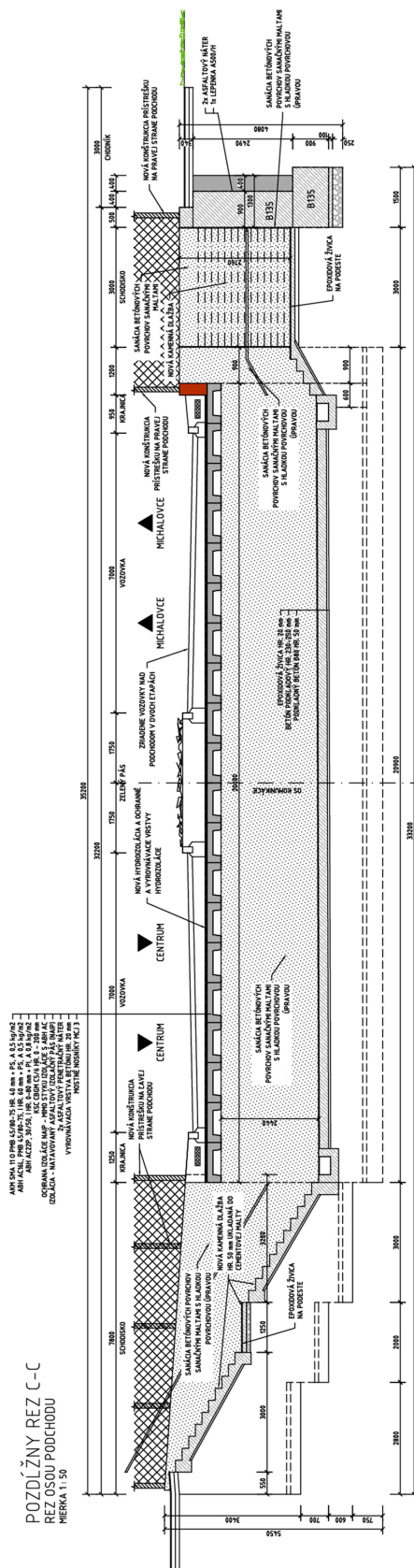
V mieste podchodu je trasa cesty vedená smerovo priamo. Výškovovo je trasa vedená priamo v konštantnom stúpaní 7,00%. Komunikácia vedená na podchode je štvorpruhová, obojsmerná cesta s konštantnou voľnou šírkou 2x 7,00m. Pričný sklon na podchode je strechovitý 2,5%. Stredný deliaci pás je tvorený zeleným pásom šírky 3,5m

Podchod je jednopoložový. Nosná konštrukcia je železobetónová, s dĺžkou premostenia 3,0m. Nosná konštrukcia je nosníková s konštantnou výškou 0,35m. Opora je masívna, železobetónová. Na oporách sú ložiská posuvné, tvorené uloženou vrstvou lepenky.

Na celej nosnej konštrukcii sú viditeľné stopy po priesaku vody a evidentné zatekanie nosnej konštrukcie na spodnej ploche. Dôsledok zatekania je nefunkčná hydroizlácia a odvodňovacie zariadenie podchodu, odhalená výstuž a poškodený kryt vozovky. Rímky sú monolitické železobetónové, vykazujú značný rozpad betónových častí a koróziu obnaženej výstuže. Rekonštrukciou objektu podchodu sa zvýši bezpečnosť účastníkov cestnej premávky.



Obr. 1 Pozdĺžny rez



Obr. 2 Priečný rez

2.1 Použité normy a predpisy

Konštrukcia sa navrhla na zaťažovacie modely LM1a LM2 pre cestné mosty. Výpočet sa vypracoval v súlade s normami:

STN 73 1001	Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb	1.4.2010
STN 73 1002	Pilotové základy	26.10.1987
STN 73 1002/Z1		1.7.2003
STN 73 0037	Zemný tlak na stavebné konštrukcie	16.11.1990
STN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia	11.8.1986
STN 73 3050/a		1.5.1991
STN 73 3050/Z2		1.12.1999
STN 73 6200	Mostné názvoslovie	15.1.1975
STN 73 6200/a		1.5.1977
STN 73 6200/b		1.4.1983
STN 73 6201	Projektovanie mostných objektov	1.9.1999
STN 73 6201/O1		1.11.1999
STN 73 6201/Z1		1.10.2001
STN 73 6209	Zaťažovacie skúšky mostov	12.4.1979
STN 73 6209/a		1.6.1990
STN EN 206-1	Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda	1.4.2002
STN EN 206-1/A1		1.12.2004
STN EN 206-1/A2		1.10.2005
STN EN 206-1/NA		1.6.2009
STN EN 206-1/NA/O1		1.10.2011
STN EN 1990	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	1.8.2009
STN EN 1990/A1		1.9.2006
STN EN 1990/A1/AC2		1.11.2010
STN EN 1990/A1/NA		1.2.2007
STN EN 1990/A1/O1		1.3.2011
STN EN 1990/A1/NA1		1.8.2009
STN EN 1991-1-1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov	1.5.2007
STN EN 1991-1-1/AC		1.6.2009
STN EN 1991-1-1/NA		1.12.2004
STN EN 1991-1-1/NA/1		1.4.2010
STN EN 1991-1-4	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	1.4.2007
STN EN 1991-1-4/A1		1.7.2010
STN EN 1991-1-4/AC		1.1.2010
STN EN 1991-1-4/AC2		1.5.2010
STN EN 1991-1-4/NA		1.7.2008
STN EN 1991-1-4/NA/1		1.4.2010
STN EN 1991-1-5	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-5: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia účinkami teploty	1.3.2008
STN EN 1991-1-5/AC		1.6.2009
STN EN 1991-1-5/NA		1.10.2008
STN EN 1991-1-6	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-6: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia počas výstavby	1.3.2008
STN EN 1991-1-6/AC		1.12.2008
STN EN 1991-1-6/NA		1.10.2008
STN EN 1991-1-6/NA/1		1.4.2010
STN EN 1991-1-7	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-7: Všeobecné zaťaženia. Mimoriadne zaťaženia	1.10.2008
STN EN 1991-1-7/AC		1.5.2010
STN EN 1991-1-7/NA		1.10.2008
STN EN 1991-1-7/O1		1.10.2010
STN EN 1991-2	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 2: Zaťaženia mostov dopravy	1.5.2006
STN EN 1991-2/AC		1.5.2010
STN EN 1991-2/NA		1.12.2007
STN EN 1991-2/NA/O1		1.3.2011
STN EN 1992-1-1	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	1.7.2006
STN EN 1992-1-1/AC		1.6.2008
STN EN 1992-1-1/AC2		1.2.2011
STN EN 1992-1-1/NA		1.4.2007
STN EN 1992-2	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 2: Betónové mosty. Navrhovanie a konštruovanie	1.5.2007
STN EN 1992-2/AC		1.12.2008
STN EN 1992-2/NA		1.7.2008

STN EN 1997-1	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá	1.10.2005
STN EN 1997-1/AC		1.9.2009
STN EN 1997-1/NA		1.4.2010
STN EN 1997-2	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia	1.6.2008
STN EN 1997-2/AC		1.12.2010
STN EN 1997-2/NA		1.4.2010
STN EN 1536	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vŕtané pilóty	1.4.2011
STN EN 14199	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Mikropilóty	1.9.2005
STN EN 14490	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Klincovanie zemín	1.12.2010
STN EN 1998-1	Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy	1.12.2005
STN EN 1998-1/AC		1.11.2009
STN EN 1998-1/NA		1.4.2009
STN EN 1998-1/NA/1		1.4.2010
STN EN 1998-1/O1		1.8.2006
STN EN 1998-1/NA/2		1.3.2012
STN EN 1998-1/NA/3		1.10.2012
STN EN 1998-2	Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 2: Mosty	1.5.2008
STN EN 1998-2/A1		1.8.2009
STN EN 1998-2/AC		1.5.2010
STN EN 1998-2/NA		1.4.2009
STN EN 1998-2/A2		1.6.2012

2.2 Technické podmienky

- Vzorové listy stavieb pozemných komunikácií, VL 4 – Mosty
- Ostatné súvisiace STN EN a Technicko-kvalitatívne podmienky.

2.3 Použité programy

Na vypracovanie statického výpočtu a grafickej časti sa použili nasledujúce programy:

- Midas Civil
- FIN EC 2018
- AutoCAD Civil 2013 a staršie verzie programu AutoCAD
- balík programov Microsoft Office

V statickom výpočte sú pre svoju obsahosť uvedené iba základné vstupy výsledky z výpočtových programov. Všetky podklady, podrobné vstupy a výsledky sú archivované u spracovateľa projektovej dokumentácie.

3. POUŽITÉ MATERIÁLY

3.1 Betón

3.2 Betón

Nosná konštrukcia, betón C35/45		
Charakteristická valcová pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní	f_{ck} [MPa]	35,0
Charakteristická kocková pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní	$f_{ck, cube}$ [MPa]	45,0
Stredná hodnota valcovej pevnosti betónu v tlaku	f_{cm} [MPa]	43,0
Stredná hodnota pevnosti betónu v centrickom ťahu	f_{ctm} [MPa]	3,2
Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 5 %-ný fraktil	$f_{ctk, 0,05}$ [MPa]	2,2
Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 95 %-ný fraktil	$f_{ctk, 0,95}$ [MPa]	4,2
Sečnicový modul pružnosti betónu	E_{cm} [GPa]	34,0

Hodnota návrhovej pevnosti betónu C35/45 v tlaku:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_{cc} = 0,85 \cdot 35 / 1,5 = 19,84 \text{ MPa.}$$

3.3 Betonárska výstuž

Betonárska výstuž B500B		
Charakteristická pevnosť betonárskej výstuže v ťahu	f_{tk} [MPa]	550
Charakteristická medza klzu betonárskej výstuže	f_{yk} [MPa]	500
Návrhová medza klzu betonárskej výstuže	f_{yd} [MPa]	434
Modul pružnosti betonárskej výstuže	E_s [GPa]	200

Návrhová medza klzu betonárskej výstuže B500B:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 434 \text{ MPa.}$$

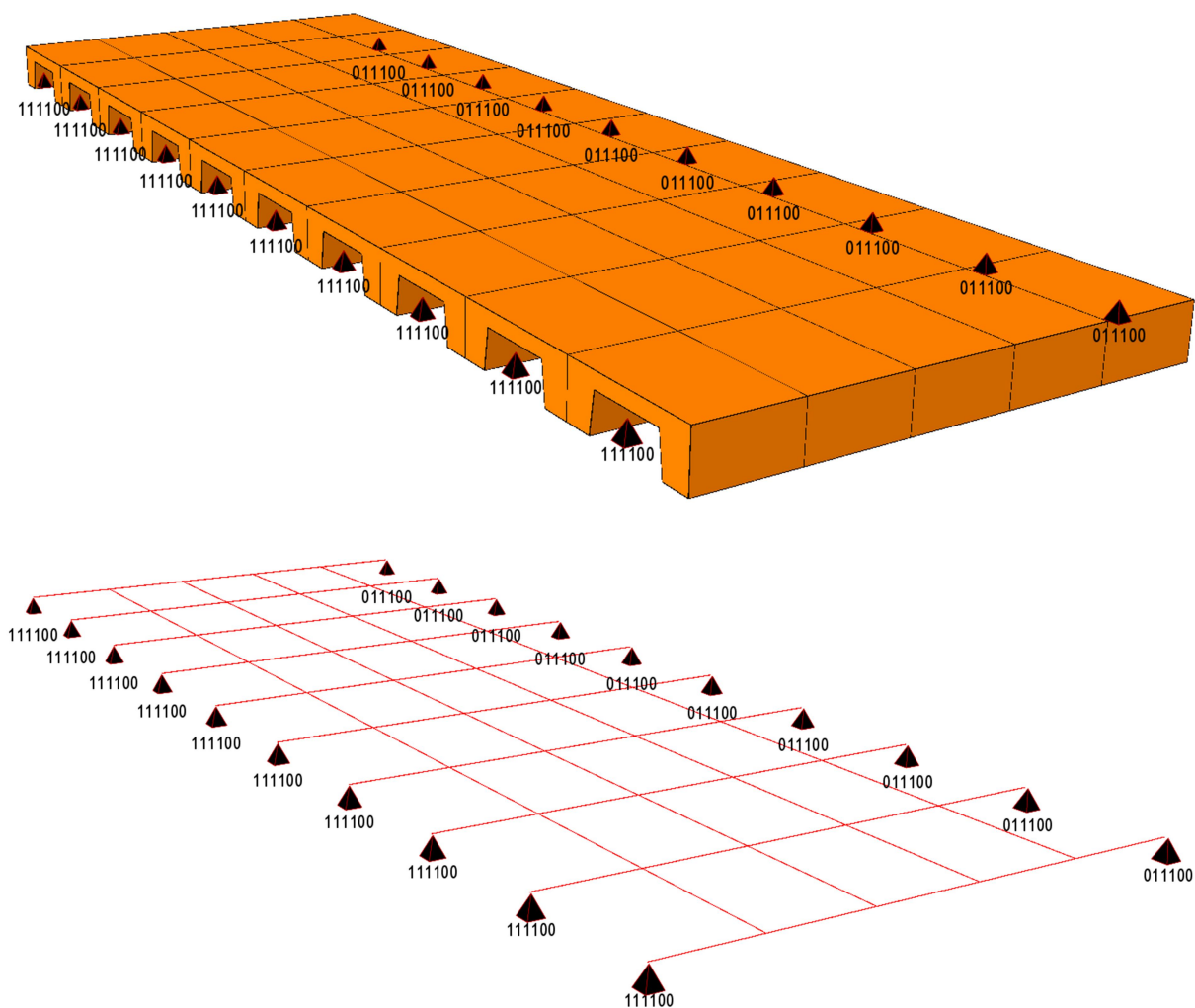
Betonárska výstuž 10 420 (V)		
Charakteristická pevnosť betonárskej výstuže v ťahu	f_{tk} [MPa]	420
Charakteristická medza klzu betonárskej výstuže	f_{yk} [MPa]	420
Návrhová medza klzu betonárskej výstuže	f_{yd} [MPa]	365
Modul pružnosti betonárskej výstuže	E_s [GPa]	200

Návrhová medza klzu betonárskej výstuže B500B:

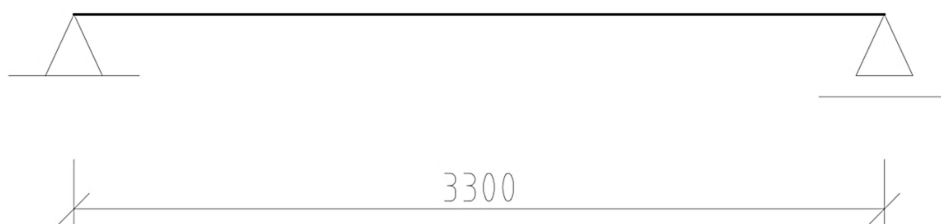
$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 420 / 1,15 = 365 \text{ MPa.}$$

4. MODEL NOSNEJ KONŠTRUKCIE

Model nosnej konštrukcie bol vytvorený v programe Midas Civil.



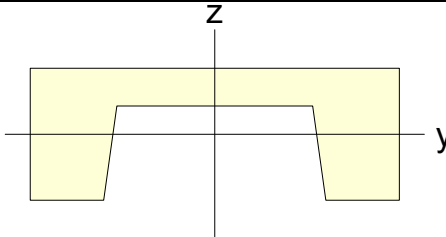
Obr. 3 Model podchodu



Obr. 4 Statická schéma

4.1 Prierezové charakteristiky

Tabuľka 1 Prierezové charakteristiky

				
$A(m^2)$	$A_{sy}(m^2)$	$A_{sz}(m^2)$	$z(+)(m)$	$z(-)(m)$
0.204	0.088	0.093	0.139	0.211
$I_{xx}(m^4)$	$I_{yy}(m^4)$	$I_{zz}(m^4)$	$y(+)(m)$	$y(-)(m)$
0.002	0.002	0.024	0.490	0.490

5. VÝPOČET ZAŤAŽENIA

5.1 Stále zaťaženia

5.1.1 Vlastná tiaž

Účinky vlastnej tiaže sa automaticky generovali softvérom Midas Civil na základe zadanej geometrie prierezov a zadanej objemovej tiaže použitého betónu C16/20 a C35/45.

$$\gamma_{CON} = 25,0 kN.m^{-3}$$

5.1.2 Ostatné stále zaťaženie - zvršok

Ostatné stále zaťaženie z celej šírky sa uvažovalo po dĺžke mostnej konštrukcie

5.1.2.1 Mostné rímasy

$$g_{11m} = \gamma_{rim} \cdot A_{rim,nom} = 25,0 kN.m^{-3} \cdot 0,51 m^2 = 12,75 kN.m^{-1}$$

$$g_{11m} = g_{11,inf} = g_{11,sup}$$

5.1.2.2 Vozovka

$$h_{voz} = 0,090 m$$

$$\gamma_{voz} = 25,0 kN.m^{-3}$$

$$g_{12} = \gamma_{voz} \cdot h_{voz} \cdot b_{voz} = 25,0 kN.m^{-3} \cdot 0,09 m = 2,25 kN.m^{-2}$$

$$g_{12,inf} = 0,8 \cdot \gamma_{voz} \cdot h_{voz} \cdot b_{voz} = 0,8 \cdot 25,0 kN.m^{-3} \cdot 0,09 m = 1,8 kN.m^{-2}$$

$$g_{12,sup} = 1,2 \cdot \gamma_{voz} \cdot h_{voz} \cdot b_{voz} = 1,2 \cdot 25,0 kN.m^{-3} \cdot 0,09 m = 2,7 kN.m^{-2}$$

5.1.2.3 Sypané vrstvy vozovky

$$h_{voz} = \text{premenná}$$

$$\gamma_{voz} = 18,0 kN.m^{-3}$$

$$g_{13m} = \gamma_{voz} \cdot h_{voz} \cdot b_{voz} = 18,0 kN.m^{-3} \cdot 0,09 m = 1,62 kN.m^{-2}$$

$$g_{13,inf} = \gamma_{voz} \cdot h_{voz} \cdot b_{voz} = 18,0kN \cdot m^{-3} \cdot 0,0m = 0,00kN \cdot m^{-2}$$

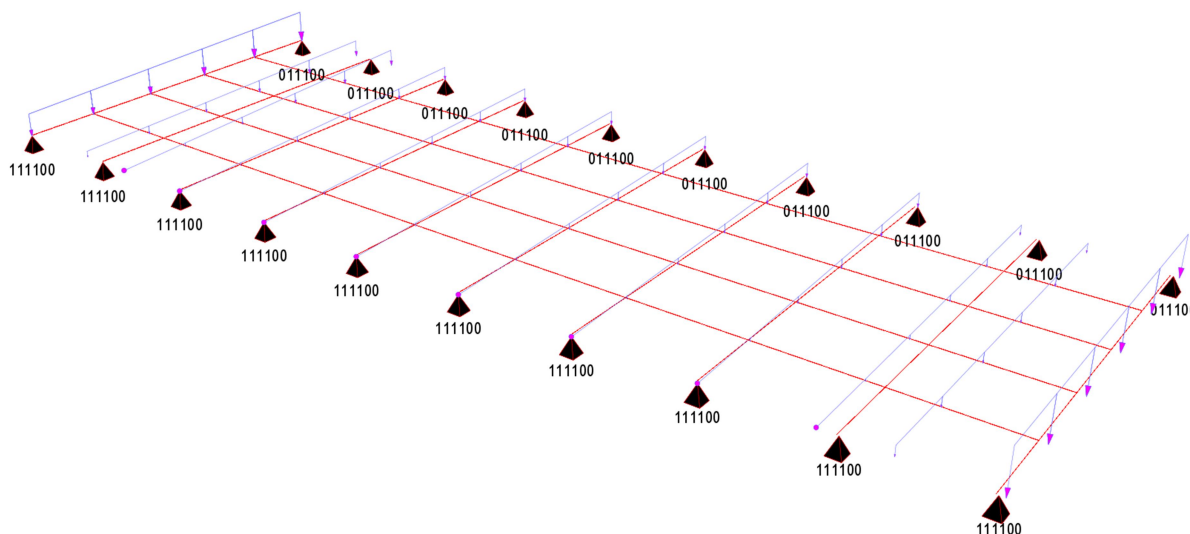
$$g_{13,sup} = 1,2 \cdot \gamma_{voz} \cdot h_{voz} \cdot b_{voz} = 18,0kN \cdot m^{-3} \cdot 0,25m = 4,5kN \cdot m^{-2}$$

Tiaž ostatného stálego zaťaženia a zvršku celkom:

$$g_{1m} = g_{11} + g_{12m} + g_{13}$$

$$g_{1,inf} = g_{11,inf} + g_{12,inf} + g_{13,inf}$$

$$g_{1,sup} = g_{11,sup} + g_{12,sup} + g_{13,sup}$$



Obr. 5 Modelované zaťaženie v programe Midas Civil

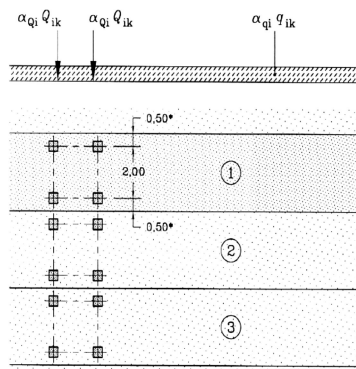
5.1.3 Zaťaženie cestnou dopravou

Zaťaženie podchodu cestnou dopravou sa zohľadnilo podľa STN EN 1991-2 Eurokód 1, Zaťaženia konštrukcií, Časť 2 Zaťaženie mostov dopravou. Zo zaťaženia sa analyzoval vplyv zaťažovacích modelov LM1, LM2, LM3 a LM4 reprezentujúci dav ľudí na podchode.

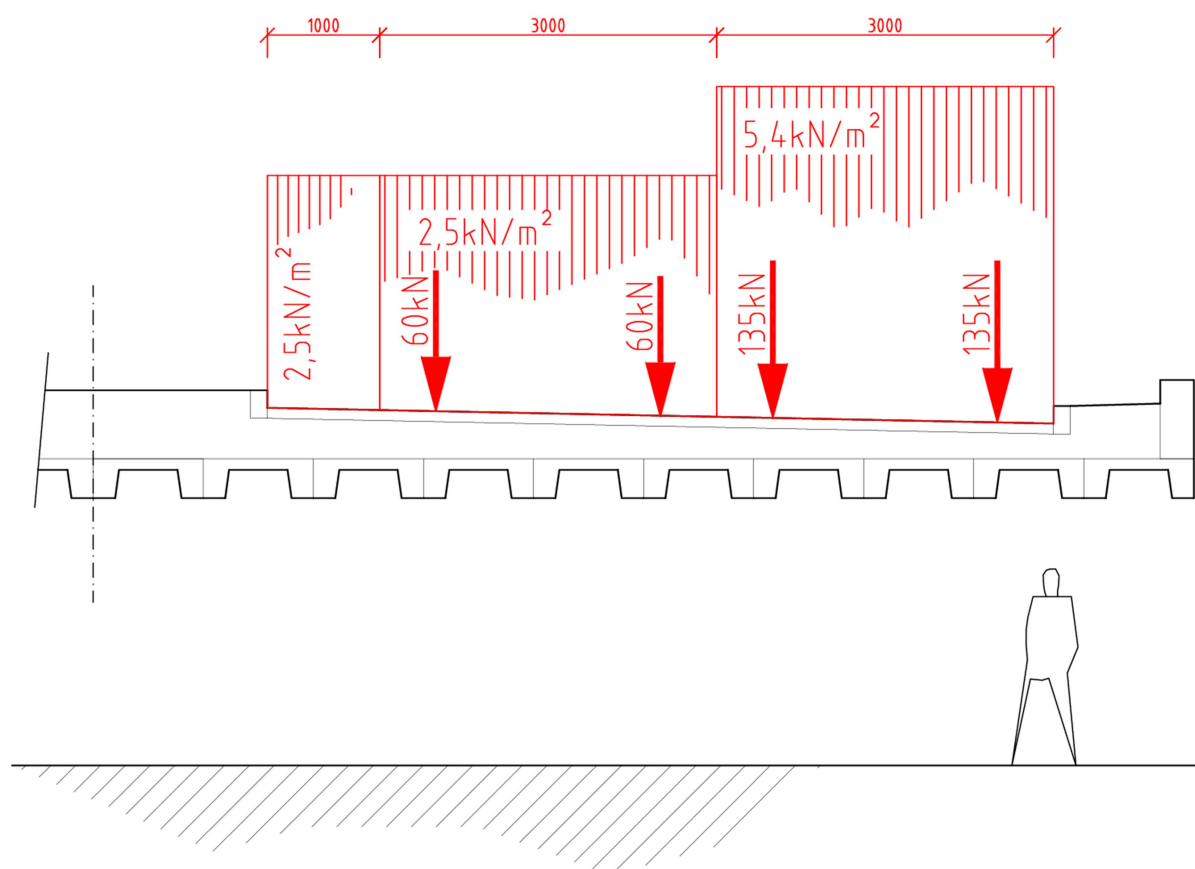
5.1.3.1 Zaťažovací model LM1

Zaťažovací model LM1 tvoria 2 čiastkové systémy:

- sústredené zaťaženie od dvojnápravového vozidla, tandemový systém (TS) s tiažou každej nápravy $\alpha_{Qi} \cdot Q_{ik}$, kde α_{Qi} je kategorizačný súčiniteľ zaťaženia
- rovnomerné spojité zaťaženie (RSZ) s intenzitou tiaže $\alpha_{qi} \cdot q_{ik}$ ($\alpha_{qr} \cdot q_{rk}$) na jednotku plochy, kde α_{qi} (α_{qr}) je kategorizačný súčiniteľ zaťaženia.

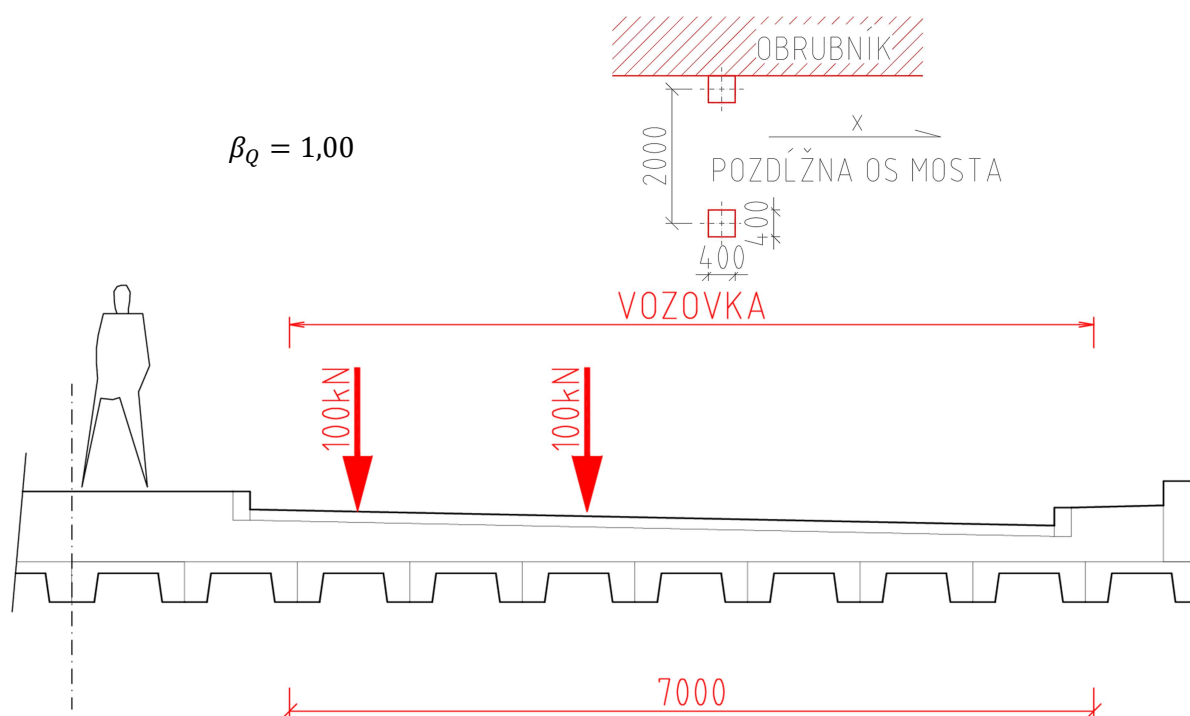


Poloha a šírka pruhu	Dvojnáprava (TS)			Rovnomerné zaťaženie (RSZ)		
	α_{Qi} [-]	Q_{ik} [kN]	$\alpha_{Qi} \cdot Q_{ik}$ [kN]	$\alpha_{qi} (\alpha_{qr})$ [-]	$q_{ik} (q_{rk})$ [kNm ⁻²]	$\alpha_{qi} \cdot q_{ik} (\alpha_{qr} \cdot q_{rk})$ [kNm ⁻²]
Pruh č. 1, w1=3,0 m	0,9	300,0	270,0	0,6	9,0	5,4
Pruh č. 2, w2=3,0 m	0,6	200,0	120,0	1,0	2,5	2,5
Pruh č. 3, w3=0,0 m	0,6	100,0	60,0	1,0	2,5	2,5
Zvyšná zať. plocha, w=2,50 m	-	-	-	1,0	2,5	2,5



5.1.3.2 Zat'azovací model LM2

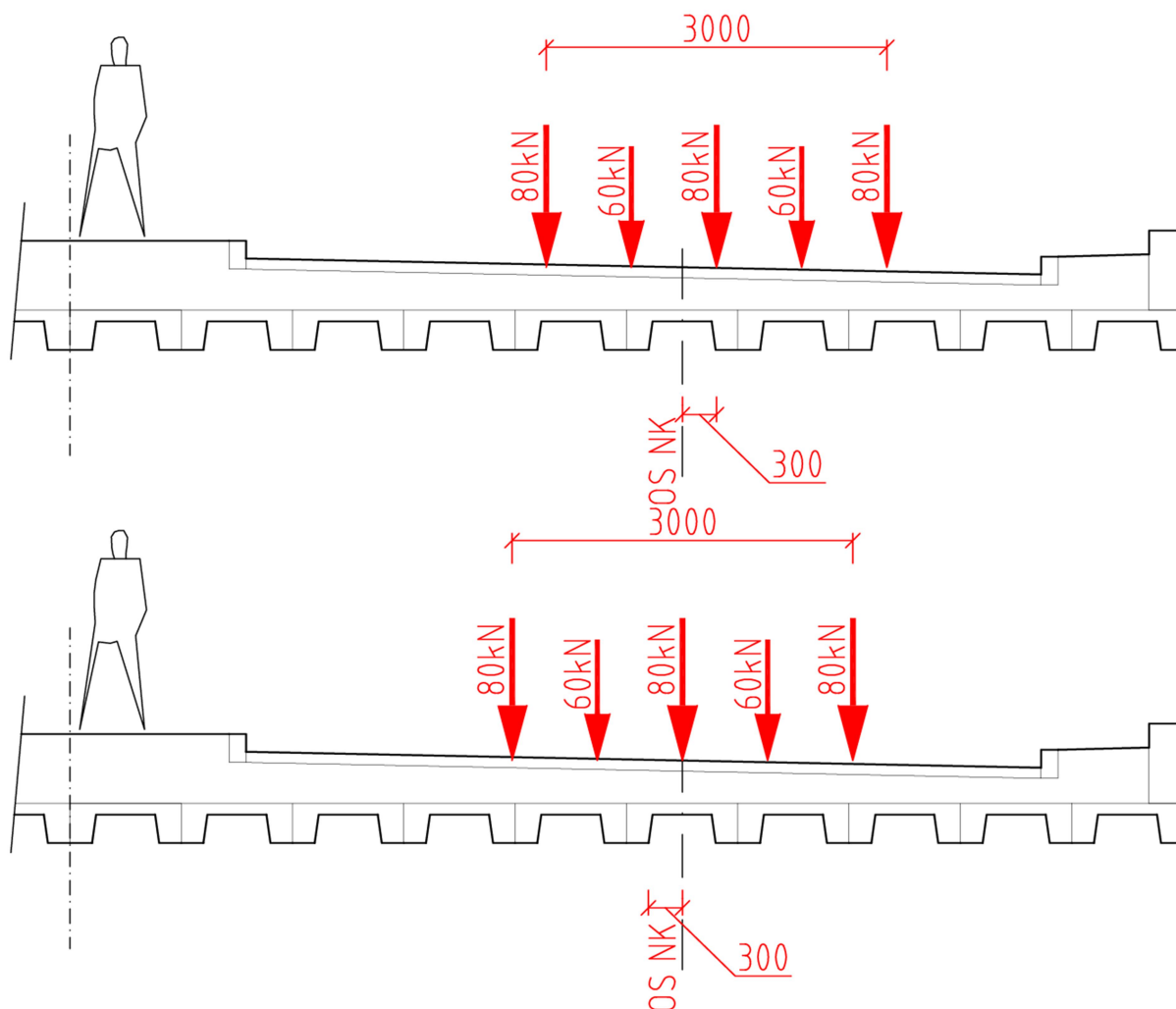
Model zložený z jednonápravového zaťaženia s tiažou rovnou 400kN vrátane dynamických prírástkov. Zaťaženie sa používa v ľubovoľnej polohe na vozovke.



5.1.3.3 Zat'azovací model LM3

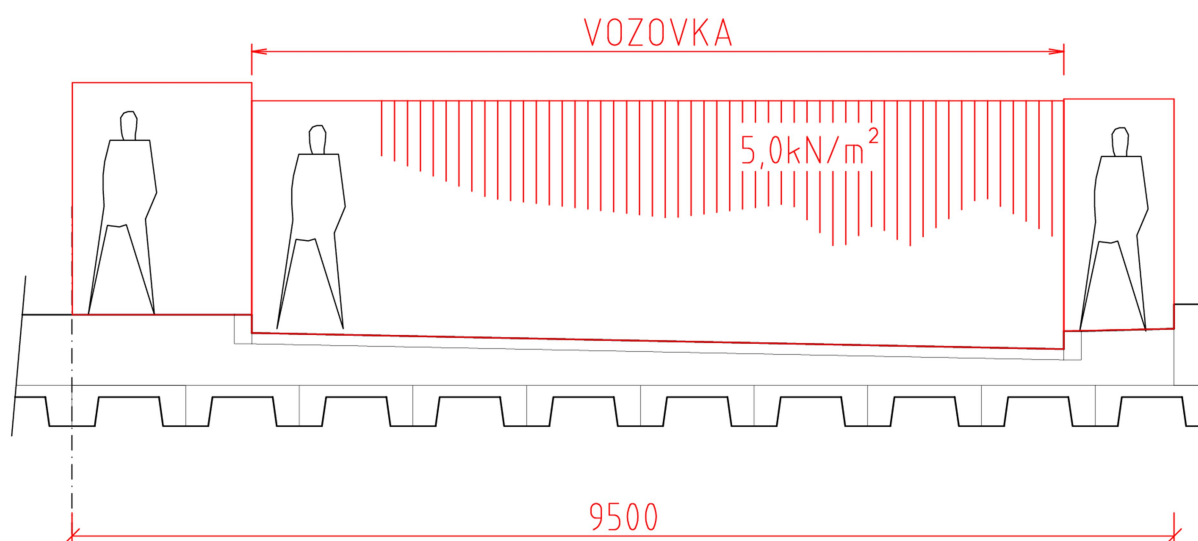
Špeciálne vozidlo 3000/240 sa na podchode umiestňuje do dvoch susedných zaťažovacích pruhov a považuje sa za jediné vozidlo na podchode. Tieto zaťažovacie pruhy sa majú na vozovke uvažovať v najpriaznivejšej polohe s prípustnou kolmou odchýlkou od vytyčenej polohy (os nosnej konštrukcie) $\pm 0,30\text{m}$.

Špeciálne vozidlo 3000/240 sa pohybuje po podchode pomalou rýchlosťou do 5km/h, pričom musí byť po celej dĺžke podchodu vylúčená ostatná doprava.



5.1.3.4 Zaťažovací model LM4

V zaťažovacom modeli LM4 je vyjadrené rovnomerným spojitým zaťažením rovným 5kN/m^2 . Zaťaženie zahrňuje dynamické prírastky.

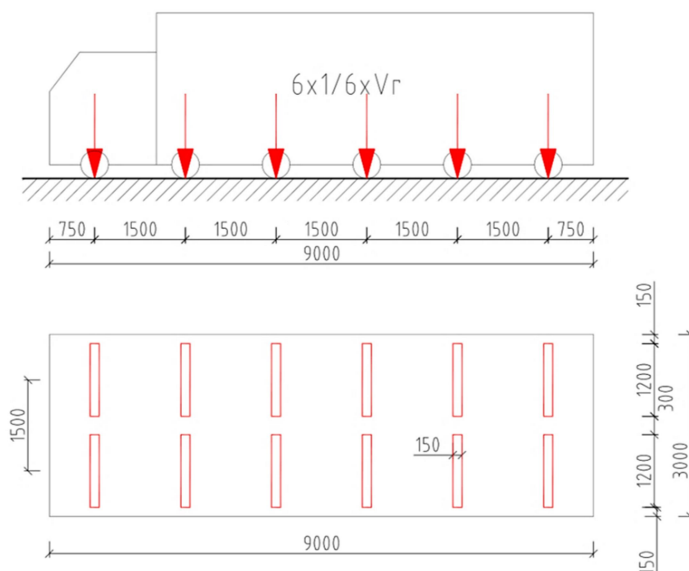


5.1.3.5 Zaťažovací model – Výhradná zaťažiteľnosť

Model vozidla pre výhradnú zaťažiteľnosť zodpovedá triede zvláštnych vozidiel 900/150 podľa STN EN 1991-2, čl. A.2(1). Výhradné zaťaženie sa kombinuje s ostatnými dopravnými zaťažzeniami podľa tabuľky.

$$\varphi = 1,4 - \frac{L}{500}; \varphi > 1,0$$

$$\varphi = 1,39$$



5.1.3.6 Brzdné a rozjazdové sily

Rozjazdové sily majú rovnakú veľkosť ako brzdné sily, sú opačne orientované. Pôsobia na úrovni vozovky. Dĺžka nosnej konštrukcie jedného poľa mosta je 19,4 m. Brzdné a rozjazdové sily sú vypočítané zo zaťažovacieho modelu LM1:

Rozmery mosta					
L=	3,6 m	dĺžka nosnej konštrukcie			
b=	7 m	šírka vozovky			
r=	0 m	polomer zakrivenia osi vozovky			
kategória cesty		Miestne a účelové cesty ▼			
α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	$\alpha_{q1} i > 2$	
0,9	0,6	0,6	0,6	1	
Q _{1k} =	300 kN		q _{1k} =	9	kN/m ²
Q _{2k} =	200 kN		q _{2k} =	2,5	kN/m ²
Q _{31k} =	100 kN		q _{3k} =	2,5	kN/m ²
			q _{wk} =	2,5	kN/m ²
n	3	počet jazdných pruhov			
w	-2 m	zvyšná plocha			

Brzdné a rozjazdové sily			
w=	3 m	šírka pruhu	
Q _k =	329,8 kN		
Q _{ik} =	329,8 kN	brzdná sila	

5.1.3.7 Zaťaženie od odstredivej sily a iných priečných zaťažení

Podchod sa nachádza smerovo v oblúku polomeru $R = 0,0\text{m}$.

Odstredivé sily		
$\Sigma \alpha \cdot 2 \cdot Q =$	900	kN
$Q_{tk} =$	0,00	kN

5.1.3.8 Zaťažovacie skupiny od cestnej dopravy

Tab. 1 4.4a - Zaťažovacie skupiny od cestnej dopravy

		Vozovka						Chodníky pre chodcov a cyklistov
Typ zaťaženia		Zvislé sily				Vodorovné sily		Výlučne zvislé zaťaženie
Číslo článku		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.2.1-(1)
Zaťažovací systém		LM1	LM2	LM3	LM4	Brzdné a rozjazdové sily ^(a)	Odstredivé sily ^(a)	Rovnomerné spojité zaťaženie
		TS+RSZ	Jednonápravo vé vozidlá	Zvláštne vozidlá	Zaťaženie davom ľudí			
Zaťažovacie skupiny	sk1a	Charakter. hodnoty						Kombinačná hodnota ^(b)
	sk1b		Charakter. hodnoty					
	sk2	Časté hodnoty				Charakter. hodnoty	Charakter. hodnoty	
	sk3 ^(d)							Charakter. Hodnoty ^(c)
	sk4				Charakter. hodnoty			
	sk5	Pozri prílohu A		Charakter. hodnoty				
Dominantná zložka zaťaženia (označená ako zložka súvisiaca so skupinou)								

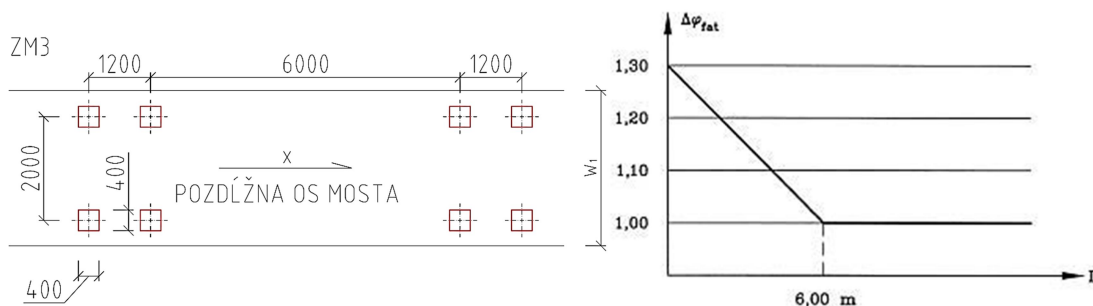
- (a) Môžu byť definované v národnej prílohe (pre uvedené prípady)
 (b) Môžu byť definované v národnej prílohe. Odporúčaná hodnota je 3kN/m^2
 (c) Pozri 5.3.2.1-(2) Iba jeden zaťažený chodník sa má uvažovať len v prípade, že to vyvolá nepriaznivejší účinok, ako keď sú zaťažené oba chodníky
 (d) Táto skupina sa neuvažuje, ak sa uvažuje skupina sk.4

5.1.3.9 Únavový zaťažovací model

STN EN 1991-2, čl. 4.6.4

Zaťaženie na nápravu: 120kN

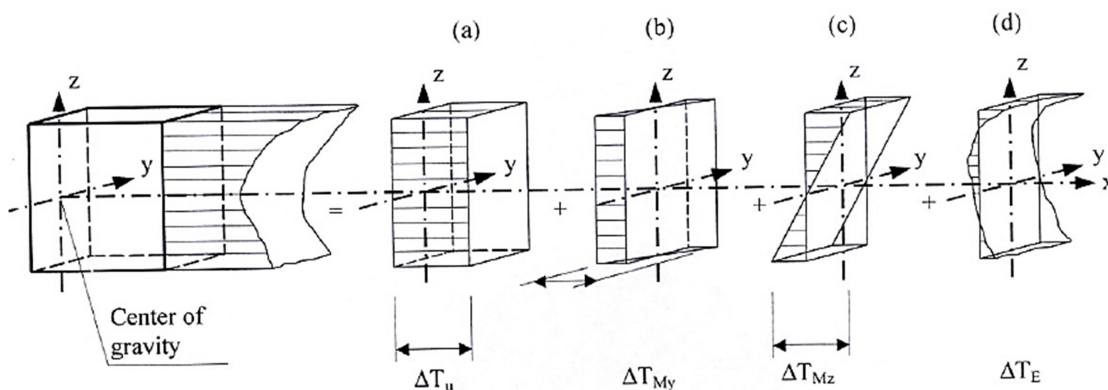
Kontaktná plocha: $0,4\text{m} \times 0,4\text{m} = 0,15\text{m}^2$



5.1.4 Zaťaženie od teploty

Rozdelenie teploty v samostatnom konštrukčnom prvku možno rozčleniť do štyroch nasledujúcich hlavných základných zložiek (STN EN 1991-1-5, kapitola 4 (3)).

- a) Zložka rovnomernej teploty
- b) Zložka lineárne sa meniaceho teplotného spádu okolo osi z-z
- c) Zložka lineárne sa meniaceho teplotného spádu okolo osi y-y.
- d) Nelineárna zložka teplotného spádu.



5.1.4.1 Zložka rovnomernej teploty

Typ konštrukcie: 3 Betónová nosná konštrukcia – betónová doska

$$T_0 = +10,0^\circ\text{C}$$

$$T_{max} = +39,0^\circ\text{C}$$

$$T_{e,max} = +41,0^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{N,exp} = +31,0^\circ\text{C}$$

$$T_{min} = -28,0^\circ\text{C}$$

$$T_{e,min} = -20,0^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{N,con} = -30^\circ\text{C}$$

5.1.4.2 Zložka lineárne sa meniaceho teplotného spádu okolo osi z-z

Pre kombináciu rovnomernej a lineárnej zložky teploty platí:

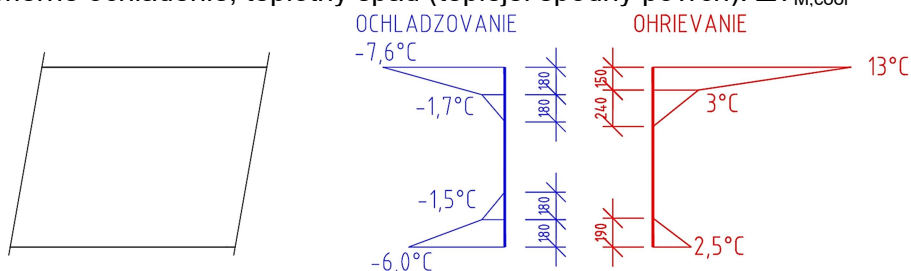
- Oteplenie: $(\Delta T_{M,heat} + 0,35 \cdot \Delta T_{N,exp}; 0,75 \cdot \Delta T_{M,heat} + \Delta T_{N,exp})$
- Oteplenie: $(\Delta T_{M,cool} + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con}; 0,75 \cdot \Delta T_{M,cool} + \Delta T_{N,con})$

Pôsobenie vplyvu teploty sa uvažovalo podľa STN EN 1991-1-5 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-5: Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia účinkami teploty.

$$h = 0,8\text{m}/1,5\text{m}$$

Vo výpočte sa zohľadnili nasledujúce vplyvy: Typ konštrukcie 3.

- nerovnomerné oteplenie, teplotný spád (teplejší horný povrch): $\Delta T_{M,heat}$
- nerovnomerné ochladenie, teplotný spád (teplejší spodný povrch): $\Delta T_{M,cool}$



6. NÁVRHOVÉ KRITÉRIA

6.1 Medzné stavy používateľnosti (MSP)

6.1.1 Medzné stavy používateľnosti – kontrola napätí

Podľa STN EN 1992-2, čl. 7.2 pri charakteristickej kombinácii zaťažení:

- nesmú tlakové napätia v betóne prekročiť hodnotu $k_1 \cdot f_{ck}(t)$, pričom $k_1 = 0,6$

Ťahové napätia v priereze spĺňajú podmienku STN EN 1992-1-1, čl. 7.1 (neprekročia hodnotu $f_{ct,eff}$ alebo f_{ctm}).

6.1.2 Medzné stavy používateľnosti – kontrola trhlin v betóne

Pre častú kombináciu zaťažení nesmie nastať dekompresia – vyčerpanie tlakovej rezervy. Pre prvky predpäté súdržnou predpínacou výstužou to znamená, že okraj tejto výstuže musí ležať aspoň 100 mm vo vnútri tlačeneho prierezu (STN EN 1992-2, čl. 7.3).

6.2 Medzné stavy únosnosti (MSÚ)

Pri trvalých a dočasných návrhových situáciách nesmie nastať ohrozenie bezpečnosti osôb alebo ohrozenie bezpečnosti konštrukcie prekročením únosnosti najviac namáhaných prierezov konštrukcie.

7. KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ

Kombinácie zaťaženie boli uvažované podľa STN EN 1990

7.1 Kombinačné pravidlá

7.1.1 STN EN 1990

(2) Zaťažovací model 2, (alebo pridružená skupina zaťažení gr 1b) a sústredené zaťaženie Q_{fwk} na chodníkoch sa nemusia kombinovať s akýmkoľvek iným premenným nedopravným zaťažením.

(3) Zaťaženia snehom a vetrom sa nemusia kombinovať s:

- brzdnými a rozjazdovými silami, odstredivými silami alebo s pridruženou zaťažovacou skupinou gr 2,
- zaťažením chodníkov a cyklistických trás alebo s pridruženou zaťažovacou skupinou gr 3,
- zaťažením davom ľudí (LM4) alebo pridruženou zaťažovacou skupinou gr 4.

(4) Zaťaženia snehom sa nemusia kombinovať so zaťažovacím modelom 1 a 2 alebo pridruženou zaťažovacou skupinou gr1a a gr1b, ak to nie je stanovené inak pre určité zemepisné oblasti.

NA.2.6 A2.2.2(6)

Na mostoch pozemných komunikácií zaťaženie vetrom spolu so zaťažením účinkami teploty sa nepovažujú za súčasne pôsobiace zaťaženia.

7.1.2 STN EN 1998-2

STN EN 1998-2, čl. 2.2.2

Ak návrhové seizmické zaťaženie má malú pravdepodobnosť prekročenia počas návrhovej životnosti mosta, seizmické zaťaženie možno uvažovať ako mimoriadne zaťaženie podľa EN 1990:2002, 1.5.3.5 a 4.1.1(2). V takom prípade sa požiadavky (3) a (4) môžu zmierniť.

NA.2.6 2.2.2(5)

Pre mosty sa seizmické zaťaženie nerieši ako mimoriadne zaťaženie. Zmiernenie požiadaviek 2.2.2(3) a 2.2.2(4) sa neuvádzajú.

STN EN 1998-2, čl. 5.5

(2)P Účinky seizmického zaťaženia sa nemusia kombinovať s účinkami zaťaženia v dôsledku vnútených deformácií (od zmeny teploty, zmrašťovania, sadania podpier, zvyškové posuny podložia v dôsledku seizmických zlomov)

(4)P Zaťaženie vetrom a zaťaženie snehom sa zanedbajú v návrhovej hodnote E_d účinkov zaťažení v seizmickej návrhovej situácii (vzťah (5.4)).

7.1.3 Hodnoty súčiniteľov ψ

Tab. 2 Odporúčané hodnoty súčiniteľov ψ pre mosty pozemných komunikácií (Tab. A2.1, STN EN 1990/A1)

Zaťaženie	Označenie		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zaťaženie dopravou	gr 1a ¹⁾	TS	0,75	0,75	0
		UDL	0,4	0,4	0
		Zaťaženie chodcami ²⁾	0,4	0,4	0
	gr 1b (jednonápravové vozidlo)		0	0,75	0
	gr 2 (vodorovné sily)		0	0	0
	gr 3 (zaťaženie chodcami)		0	0,4	0
	gr 4 (LM4 – zaťaženie davom ľudí)		0	0,75	0
	gr 5 (LM3 – zvláštne vozidlá)		0	0	0
Zaťaženie vetrom	Fwk Trvalé návrhové situácie		0,6	0,2	0
	Fwk Počas výstavby		0,8	-	0
	Fw*		1,0	-	-
Zaťaženie účinkami teploty	T _k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zaťaženie snehom	Q _{Sn,k} (počas výstavby)		0,8	-	-
Zaťaženie počas výstavby			1,0	-	1,0

1. Odporúčané hodnoty súčiniteľov ψ_0 , ψ_1 , ψ_2 pre gr 1a a gr 1b sú uvedené pre cesty s dopravou zodpovedajúcou kategorizačným súčiniteľom α_{Qi} , α_{Qj} , α_{Qr} a β_{Qr} rovným 1. Ich hodnoty týkajúce sa UDL zodpovedajú bežným dopravným scenárom, v ktorých môže nastať zriedkavá kumulácia nákladných vozidiel. Pre iné triedy ciest alebo inú predpokladanú prevádzku súvisiacu s výberom zodpovedajúcich súčiniteľov α sa smú uvažovať iné hodnoty. Napríklad hodnota súčiniteľa ψ_2 iná ako nulová môže byť uvažovaná pre UDL zaťažovacieho modelu LM1 pri mostoch so spojitou ťažkou dopravou. Pozri aj EN 1998.
2. Kombinačná hodnota zaťaženia látok pre chodcov alebo cyklistických trás uvedená v tabuľke 4.4a EN 1991-2 je „redukovaná“ hodnota. Súčinitele ψ_0 a ψ_1 sa použijú s touto hodnotou.
3. Odporúčaná hodnota súčiniteľa kombinácie zaťaženia ψ_0 pre zaťaženie účinkami teploty sa smie vo väčšine prípadov redukovať na nulovú hodnotu pre medzné stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Pozri aj návrhové eurokódy.

7.2 Kombinácie zaťaženií pre MSP

Pre medzné stavy použiteľnosti (MSP) sa uvažovali nasledujúce kombinácie zaťaženií:

- charakteristická kombinácia
- častá kombinácia
- kvazistála kombinácia.

Tab. 3 Návrhové hodnoty zaťaženií na použitie v kombináciách zaťaženií (Tab. A2.6, STN EN 1990/A1)

Kombinácia	Stále zaťaženie G _d		Predpätie	Premenné zaťaženia Q _d	
	Nepriaznivé	Priaznivé		Hlavné	Ostatné
Charakteristická	G _{kj, sup}	G _{kj, inf}	P	Q _{k,1}	$\psi_{0,i}$ Q _{k,i}
Častá	G _{kj, sup}	G _{kj, inf}	P	$\psi_{1,1}$ Q _{k,1}	$\psi_{2,i}$ Q _{k,i}
Kvázi - stála	G _{kj, sup}	G _{kj, inf}	P	$\psi_{2,1}$ Q _{k,1}	$\psi_{2,i}$ Q _{k,i}

Charakteristická kombinácia zaťažení:

$$\sum_j G_{k,j,\text{sup}} + \sum_j G_{k,j,\text{inf}} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Častá kombinácia zaťažení:

$$\sum_j G_{k,j,\text{sup}} + \sum_j G_{k,j,\text{inf}} + P_k + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kvazistála kombinácia zaťažení:

$$\sum_j G_{k,j,\text{sup}} + \sum_j G_{k,j,\text{inf}} + P_k + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Menej častá (zriedkavá) kombinácia zaťažení:

$$\sum_j G_{k,j,\text{sup}} + \sum_j G_{k,j,\text{inf}} + P_k + \psi_{1,\text{infq}} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{1,i} \cdot Q_{k,i}$$

Na výpočet v medznom stave používateľnosti (a únavy) sa musia používať povolené maximálne možnosti zmien v predpätí (STN EN 1992-1-1, čl. 5.10.9). Charakteristické hodnoty predpínacej sily sa určujú ako:

- horná charakteristická hodnota $P_{k,\text{sup}} = r_{\text{sup}} \cdot P_{m,t}(x)$
- spodná charakteristická hodnota $P_{k,\text{inf}} = r_{\text{inf}} \cdot P_{m,t}(x)$.

Pre dodatočne predpätú výstuž $r_{\text{sup}} = 1,10$ a $r_{\text{inf}} = 0,90$.

7.3 Mimoriadne návrhové situácie

Tab. 4 Návrhové hodnoty zaťaženie pri mimoriadnych a seizmických kombináciách zaťaženie (Tab. A2.5, STN EN 1990/A1)

Návrhová situácia	Stále zaťaženie		Predpätie	Mimoriadne / Seizmické zaťaženie	Sprievodné premenné zaťaženie**	
	Nepriaznivé	Priaznivé			Podstatné	Ostatné
Mimoriadna*	$G_{k,j,\text{sup}}$	$G_{k,j,\text{inf}}$	P	A_d	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ alebo $\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Seizmická***	$G_{k,j,\text{sup}}$	$G_{k,j,\text{inf}}$	P	$A_{Ed} = \gamma_l A_{Ek}$		$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

* V prípade mimoriadnych návrhových situácií sa smie podstatné premenné zaťaženie uvažovať jeho častou, alebo ako v seizmických kombináciách jeho kvázi – stálou hodnotou.

** Premenné zaťaženia sú tie, ktoré sú uvedené v tab. A2.1 až A2.3

*** NA alebo individuálny projekt smú špecifikovať príslušné seizmické návrhové situácie.

7.4 Kombinácie zaťaženie pre MSU

Pre medzné stavy únosnosti (MSU) sa uvažovali nasledujúce kombinácie zaťaženie:

Tab. 5 návrhové hodnoty zaťaženia (STR/GEO) (Sk.B) (Tab. A2.4, STN EN 1990/A1)

Trvalé a dočasné návrhové situácie	Stále zaťaženie		Predpätie	Hlavné premenné zaťaženie	Sprievodné zaťaženie	
	Nepriaznivé	Priaznivé			Podstatné (ak existuje)	Ostatné
(6.10)	$\gamma_{G,j,\text{sup}} G_{k,j,\text{sup}}$	$\gamma_{G,j,\text{inf}} G_{k,j,\text{inf}}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
$\gamma_{G, \text{sup}}$	1,35					
$\gamma_{G, \text{inf}}$	1,00					
γ_Q	1,35	Nepriaznivé zaťaženie cestnou dopravou (0, ak je priaznivé)				
γ_Q	1,50	Ostatné zaťaženie dopravou a ďalšie premenné zaťaženia				
$\gamma_{G, \text{set}}$	1,20	Nerovnomerné sadanie – lineárny pružnostný výpočet				
γ_P	1,00					

(6.10)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

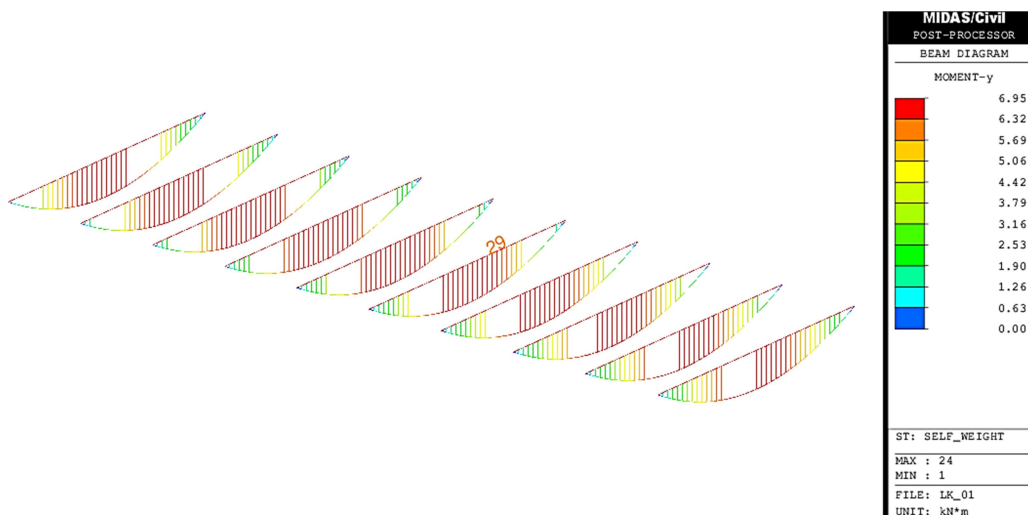
(6.10a)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

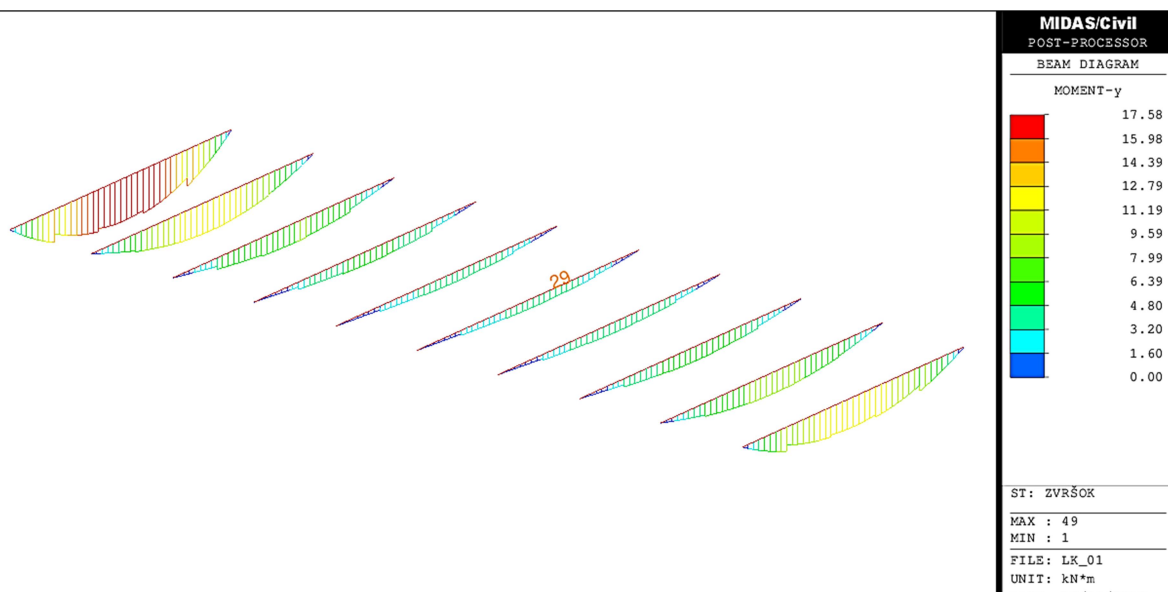
(6.10b)

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

8. ÚČINKY JEDNOTLIVÝCH ZAŤAŽENÍ



Obr. 6 Priebeg ohybových momentov od vlastnej tiaže s vyznačeným elementom 29



Obr. 7 Priebeh ohybových momentov od tiaže zvršku s vyznačeným elementom 29



Obr. 8 Priebeh ohybových momentov od pohyblivého zaťaženia LM1 s vyznačeným elementom 29

Tabuľka 2 Ohybové momenty na konečnom prvku 29 v 1/2 a na jeho konci j

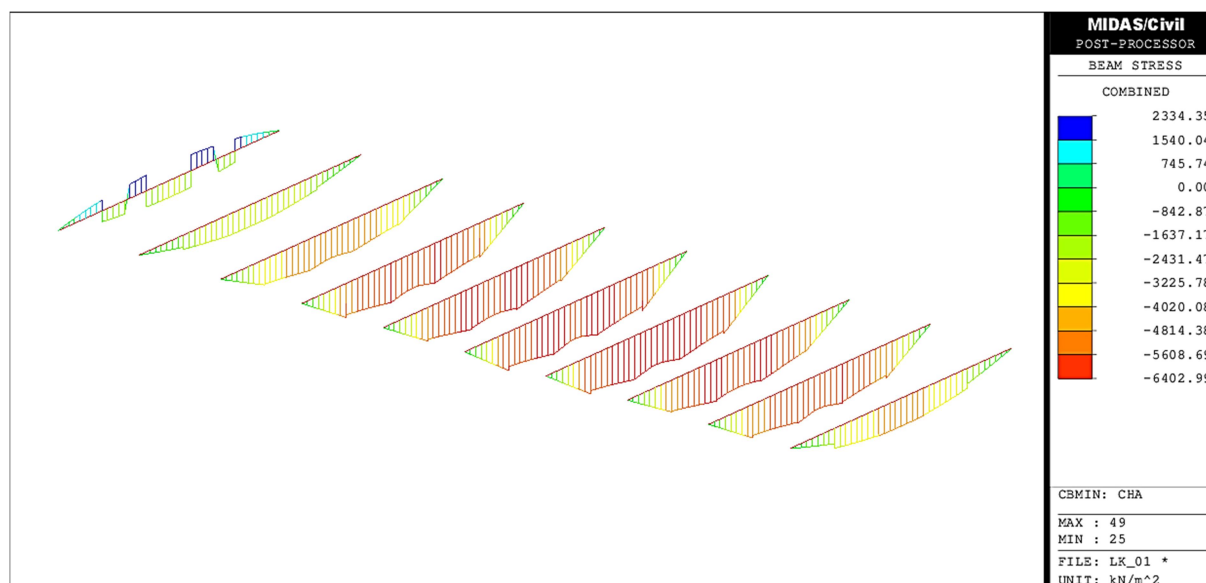
Charakteristické účinky zaťaženia		M _{Ed}	
		1/2	j
		(kNm)	(kNm)
Stále zaťaženie	Vlastná tiaž	6,33	5,84
	Zvršok	3,21	3,07
	Pohyblivý zložka stál. zaťa.	1,97	1,78
	Dotvarovanie/ Zmrašťovanie	0,00	0,00
	Štádium výstavby-mokrý betón	0,00	0,00
	Sekundárne účinky predpätia	0,00	0,00

Charakteristické účinky zaťaženia	M _{Ed}
-----------------------------------	-----------------

		1/2	j
		(kNm)	(kNm)
Premenné zaťaženie	LM1 No Psi	78,94	74,72
	LM1 Psi	65,05	61,85
	LM2 No Psi	54,34	48,91
	LM3	57,72	53,92
	LM4	18,65	17,29
	Vyhradna_zatazitelnost(max)	42,18	38,27
	LM_fat_3 - únavový model	27,71	25,59
	Oteplenie	0,00	0,00
	Ochladenie	0,00	0,00
Mimoriadne situácie			
	Brzdy	0,77	0,71
	Náraz do zvodidiel	0	0

9. MEDZNÉ STAVY POUŽÍVATEĽNOSTI

9.1 Kontrola tlakových napätí v betóne v strede poľa



Podľa STN EN 1992-2, čl. 7.2 pri charakteristickej kombinácii zaťažení nesmú tlakové napätia v betóne prekročiť hodnotu $k_1 \cdot f_{ck}(t)$, pričom $k_1=0,6$.

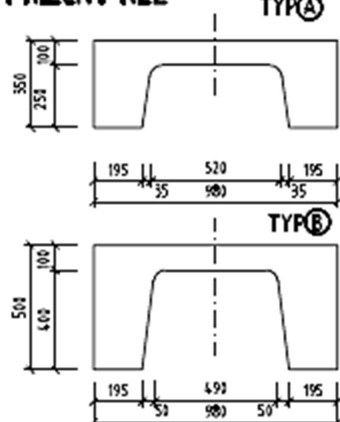
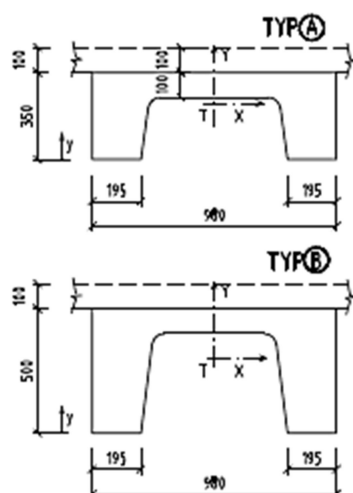
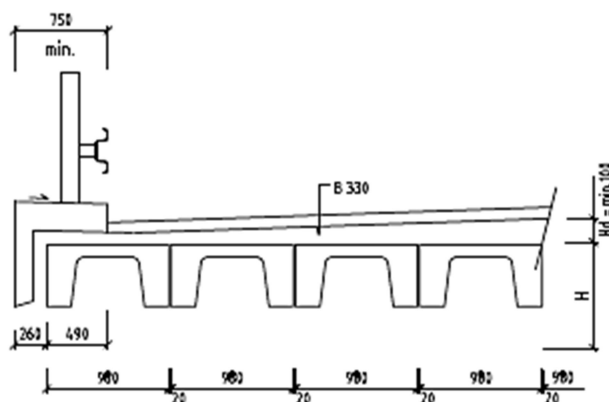
$$|\min. \sigma_{h,d}| < k_1 \cdot f_{ck}(t)$$

$$|\min. \sigma_{h,d}| < 0,635 \text{ MPa}$$

$$|6,402 \text{ MPa}| < 21,0 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

10. MEDZNÉ STAVY ÚNOSNOSTI

PRIEČNY REZ

USPORIADANIE NOSNÍKOV V PRIEČNOM SMERE

DIMENZAČNÉ MOMENTY NA 1 NOSNÍK

TYP NOSNÍKA	A			B		
SKLADOBNÁ DĹŽKA (m)	3,6	4,8	6,0	6,0	7,5	9,0
$M_g + M_v$ (kNm)	112,2	180,6	282,8	299,2	382,2	542,1
$M_g + 0,7 M$ (kNm)	83,2	137,5	216,8	231,2	301,5	427,9
Q	179,3	263,2	347,2	306,6	351,9	397,1

DIMENZAČNÉ MOMENTY NA 1 NOSNÍK

PRIEREZOVÉ VELIČINY	TYP A		TYP B	
	NOSNÍK	SPRIAH. PRIEREZ	NOSNÍK	SPRIAH. PRIEREZ
A (m ²)	0,2058	0,3058	0,2780	0,3780
I _x (m ⁴)	0,00216	0,00468	0,006206	0,01115
I _y (m ⁴)	0,02399	0,05233	0,03421	0,04254
Y _T (m)	0,210	0,282	0,293	0,361

ZÁKLADNÉ ROZMERY A PRIEREZOVÉ VELIČINY

OZNAČENIE NOSNÍKA	ZÁKLADNÉ ROZMERY (m)			NOSNÍK (PLNÝ BET. PRIEREZ)		
	SKLAD. DĹŽKA	VÝROB. DĹŽKA	H VÝŠKA	F	Z _T	J
IZM 260/10	3,6	3,56	0,35			
IZM 261/10	4,8	4,76	0,35			
IZM 262/10	6,0	5,96	0,35	0,2233	0,303	0,00812
IZM 263/10	6,0	5,96	0,50			
IZM 264/10	7,5	7,46	0,50			
IZM 265/10	9,0	8,96	0,50	0,2413	0,355	0,01263

$M_g + M_v$ MOMENT OD HLAVNÉHO ZAŤAŽENIA (STÁLE + NÁHKLÉ)

$M_g + 0,7 M$ MOMENT PRE POSÚDENÉ ŠÍRKY TRHLÍN

Q POSÚV, SILA OD HLAV. ZAŤAŽENIA (STÁLE + NÁHKLÉ)

POZNÁMKY:

ROK ZAČATIA VÝROBY: 1956

VÝROBCA: ČESTNÉ STAVBY NITRA, ČESTNÉ STAVBY KOŠICE

TRIEDA BETÓNU: DOFRSTAV B 500 (ČSN T32400)

BETONÁRSKA VÝSTUŽ: 10 425 (V)

SPOTREBA HLAVNÝCH HMÔT NA JEDEN NOSNÍK

OZNAČENIE NOSNÍKA	BETÓN		OCIEĽ + NÁK. + K.S.
	KUBATÚRA (m ³)	HMOTNOSŤ (t)	
IZM 260/10	0,774	1,935	198,9
IZM 261/10	1,022	2,555	288,75
IZM 262/10	1,269	3,173	421,49
IZM 263/10	1,743	4,358	410,41
IZM 264/10	2,161	5,400	593,84
IZM 265/10	2,571	6,443	783,35

IZM	KL
	02.01
strana: 1	

	M _{Ed}	
	1/2	j
	(kNm)	(kNm)
Únosnosť prierezov	112,20	112,20

		M _{Ed}	
		1/2	j
		(kNm)	(kNm)
MSU	MSU 6.10a/01	103,36	97,93
	MSU 6.10b/01	119,81	113,17
	MSU 6.10b/02	86,60	78,32
	MSU 6.10b/03	91,16	85,09
	MSU 6.10b/04	38,41	35,64
	MSU max. 	119,81	35,64
	MGd	13,24	12,29

MSP	Charakteristická 01	90,45	85,41
	Charakteristická 02	65,85	59,60
	Charakteristická 03	69,23	64,61
	Charakteristická 04	30,16	27,98
	Charakteristická max. 	90,45	27,98

MSP	Častá 01	76,56	72,54
	Častá max. 	76,56	72,54
	Kvázi - stála 01	11,51	10,69
	Kvázi - stála max. 	11,51	10,69

Mimoriadna návrhová		M _{Ed}	
		1/2	j
		(kNm)	(kNm)
	Mimoriadna 01	77,33	73,25
	Mimoriadna 02	0	0
	Mimoriadna max. 	77,33	0

11. STANOVENIE ZAŤAŽITEĽNOSTI

11.1 Normálna zaťažiteľnosť

Zaťažiteľnosť stanovená z ohybovej odolnosti

$$W_{n,rep} = 320 \text{ kN}$$

$$F_z = \frac{(M_{Rd} - M_{Gd})}{M_{EdWn}} = 0,93$$

$$W_n = F_z \cdot W_{n,rep} = 297,2kN \quad \mathbf{v_n = 30\ t}$$

11.1.1 Výhradná zaťažiteľnosť

Zaťažiteľnosť stanovená z ohybovej odolnosti

$$W_{r,rep} = 900\ kN$$

$$W_{r1} = \frac{W_{r,rep}}{\varphi} = 647,48kN$$

$$K_{z,r} = \frac{(M_{Rd} - M_{Gd})}{M_{EdWr}} = 1,74$$

$$W_r = K_{z,r} \cdot W_{r1} = 1125,3kN \quad \mathbf{v_n = 113\ t}$$

11.1.2 Výnimočná zaťažiteľnosť

Zaťažiteľnosť stanovená z ohybovej odolnosti

$$W_{e,rep} = 3000\ kN$$

$$W_{e1} = W_{e,rep} = 3000kN$$

$$K_{z,e} = \frac{(M_{Rd} - M_{Gd})}{M_{EdWe}} = 1,27$$

$$W_r = K_{z,e} \cdot W_{e1} = 3810,1kN \quad \mathbf{v_n = 381\ t}$$

Zaťažiteľnosť	MEd		min.]
	1/2	j	
	(kNm)	(kNm)	(t)
RRd	112,20	112,20	
RGd	13,24	12,29	
MEdWn / VEdWn	106,57	100,87	
Fz	0,93	0,99	
Wn / Normálna zaťažiteľnosť	29,72	31,69	30
MEdWr / VEdWr	56,94	51,66	
Kz,r	1,74	1,93	
Wr,1	647,48	647,48	
φ	1,39	1,39	
Wr / Výhradná zaťažiteľnosť	112,53	125,21	113
Me,rep / Ve,rep	77,92	72,79	
Kz,e	1,27	1,37	
We / Výnimočná zaťažiteľnosť	381,01	411,75	381

11.2 Posúdenie na únavu

Posúdenie na únavu sa vyhotovilo na prierez po rekonštrukcii

11.2.1 Medzipodperový prierez

$$k_1 = 0,85$$

$$\beta_{cc} = 1,272$$

$$f_{cd,fat} = k_1 \cdot \beta_{cc}(t_0) \cdot f_{cd} \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = -18,45 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,max} = \frac{M_{ed}}{I_{ir}} \cdot y = -2,784 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,min} = \frac{M_{g,s}}{I_{ir}} \cdot y = -1,95 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c,max}}{f_{cd,fat}} \leq 0,5 + 0,45 \frac{\sigma_{c,min}}{f_{cd,fat}}; \leq 0,9 \text{ pre } f_{ck} \leq 50 \text{ MPa}$$

$$0,16 \text{ MPa} \leq 0,54 \text{ MPa};$$

VYHOVUJE

12. PREHLAD ZAŤAŽITEĽNOSTI

Pre stanovenie zaťažiteľnosti posudzovaného podchodu je rozhodujúca ohybová odolnosť prierezu. Zaťažiteľnosť celého podchodu je vyhotovená v zmysle platných TP.

Zaťažiteľnosť podchodu stanovuje najmenej vyhovujúci prvok.

Zaťažiteľnosť	Označenie	Hodnota
Faktor normálnej zaťažiteľnosti	Fz	0,93
Normálna zaťažiteľnosť (t)	Vn	30
Výhradná zaťažiteľnosť (t)	Vr	113
Výnimočná zaťažiteľnosť (t)	Ve	381

VYHOVUJE!

13. ZÁVER

Pre stanovenie zaťažiteľnosti posudzovaného podchodu je rozhodujúca ohybová odolnosť prierezu. Zaťažiteľnosť celého podchodu je vyhotovená v zmysle platných TP.

Zaťažiteľnosť podchodu stanovuje najmenej vyhovujúci prvok.

Statický výpočet svojím rozsahom a podrobnosťou zodpovedá danému stupňu projektovej dokumentácie – dokumentácia na realizáciu. Statický výpočet je vypracovaný v zmysle platných noriem a predpisov.