


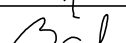





EURÓPSKA ÚNIA
Kohézny fond
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO
DOPRAVY A VÝSTAVBY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Manažér projektu:	Ing. Ján Tóth		 Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava  Kominárska 2-4, 832 03 Bratislava
Hlavný inžinier projektu:	Ing. Marek Balko		
Generálny projektant:	Združenie MET Košice		
Investor - stavebník:	 Mesto Košice Trieda SNP 48/A 040 11 Košice	Zákazkové číslo: 2016 Stupeň - účel: DSP	

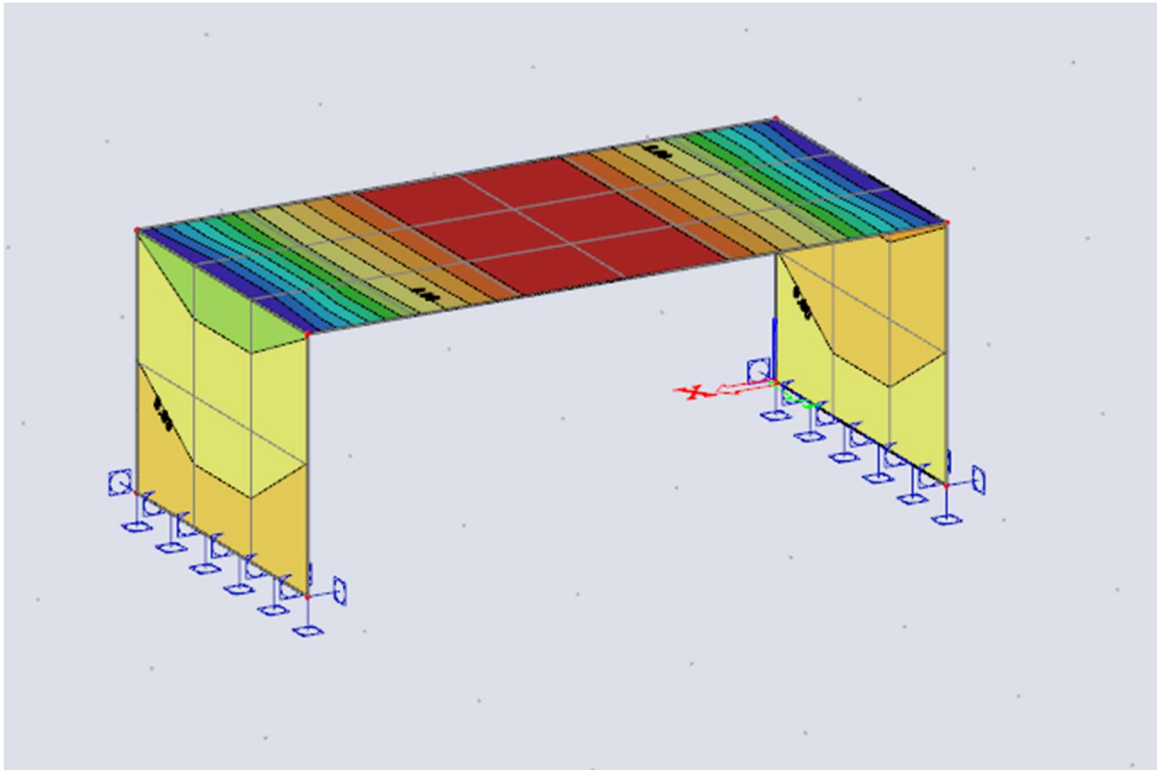
Zodpovedný projektant objektu:	Ing. Ľubomír Chromý	<i>Chromý</i>	 Žriedlová 1, 040 01 Košice Riaditeľ: Ing. Ján Tóth
Navrhol - vypracoval:	Ing. Monika Bednarčíková		
Kontroloval:	Ing. Ľubomír Chromý	<i>Chromý</i>	
Kraj:	Košický	Okres: Košice	
Stavba: KE, Modernizácia električkových tratí MET v meste Košice, 2. etapa			Stupeň - účel: DSP
UČS: UČS 17 Ul. Slanecká, úsek trate križ. VSS (mimo) - Obratisko Važecká (mimo)			Zákazkové číslo: 2015
Objekt/súbor: SO 17-08-21.1 TÚ križ. VSS (mimo) - Obratisko Važecká (mimo), ochrany a úpravy horúcovodov (KOSIT a.s.)			Dátum: 11/2022
Časť: Ochrana horúcovodov - Statický výpočet			Počet A4:
			Časť: E.17
			Súprava:
			Príloha: 4

1. Technická správa k statickému výpočtu

Predmetom tohto statického výpočtu je návrh hlavných častí ochrany a úpravy horúcovodov s správe fy Kosit a.s.

Pri návrhu a posúdení nosnej konštrukcie sú použité v súčasnosti platné predpisy pre navrhovanie a posudzovanie betónových mostných konštrukcií.

Posudzovaná konštrukcia je namodelová v programe SCIA 22 ako doskovo stenová konštrukcia z triedy betónu C30/37.



Obr. č.1 Model ochrany

Konštrukcia je zaťažená

1. Tiaž koľajového vozidla v zmysle zaťažovacej normy STN EN 1991-2
2. Tiaž železničného zvršku hodnotou 4,8 kN/m
3. Násyp koľajového zvršku objemovej tiaže 21 kN/m³

Jednotlivé kombinácie tiaže sú vynásobené parciálnym súčiniteľmi zaťaženie, ktorý program generuje samostatne.

2. Jednotlivé výsledky zaťaženie pre návrh a posúdenie prierezových charakteristík

2.1.1 Kombinácie zaťaženií

Kombinácie zaťaženií rešpektujú požiadavky STN EN.

3. Kombinovanie stálych zaťažení „G“

Základné kombinačné pravidlo pre stále zaťaženia uvádza nasledovná tabuľka. Okrem súčiniteľov zaťaženia sú teda v prípade štrkového lôžka a izolácie uvádzané horné a dolné hranice pre určenie charakteristickej hodnoty – pozri **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**

tab. 1 kombinovanie stálych zaťažení

STÁLE „G“	koef. charakter. hodnoty		súčiniteľ zaťaženia		
	Max	Min	$\gamma_{F,ult,MAX}$	$\gamma_{F,ult,MIN}$	$\gamma_{F,serv}$
Vlastná tiaž	1,00		1,35	1,00	1,00
Doplnok k vlastnej tiaži	1,00		1,35	1,00	1,00
Štrkové lôžko	1,30	0,70	1,00	1,00	1,00
Zvršok	1,00		1,35	1,00	1,00

3.1.1.1 Skupiny zaťažení od železničnej dopravy „Q“

tab. 2 Skupiny zaťaženie železničnou dopravou

Železničné zaťaženie		Súčinitele				Uvažované alternatívy skupín	
		α	δ	f	γ_F		
LM71	Q_v	1,21	δ	-	1,40	1	1
	Q_t		-	0,847		0,5	1
	Q_s			-		0,5	1
	Q_{la}/Q_{lb}			-		1	0,5
SW/2	Q_v	1,0	δ	-	1,2	1	1
	Q_t		-	1,0		0,5	1
	Q_s			-		0,5	1
	Q_{la}/Q_{lb}			-		1	0,5

4. Kombinácie s ostatnými zaťažzeniami

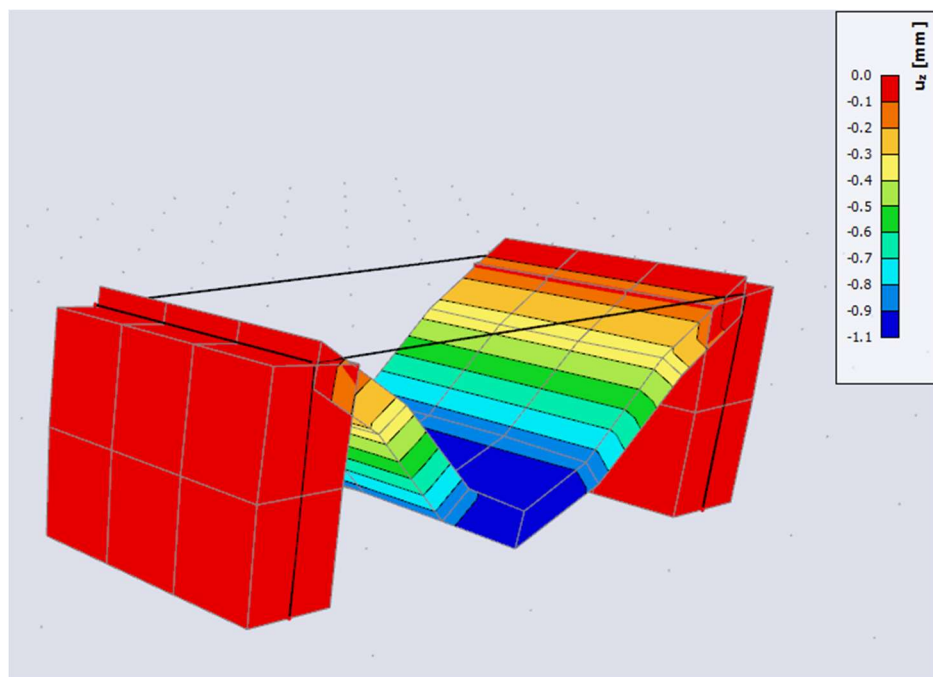
Pri kombinácií s ostatnými zaťažzeniami platilo pravidlo, že dominantným zaťažením je zaťaženie železničnou dopravou. Teda platilo:

$$„G“ + „Q“ + \psi_{0,vietor} \cdot \gamma_F \cdot VIETOR$$

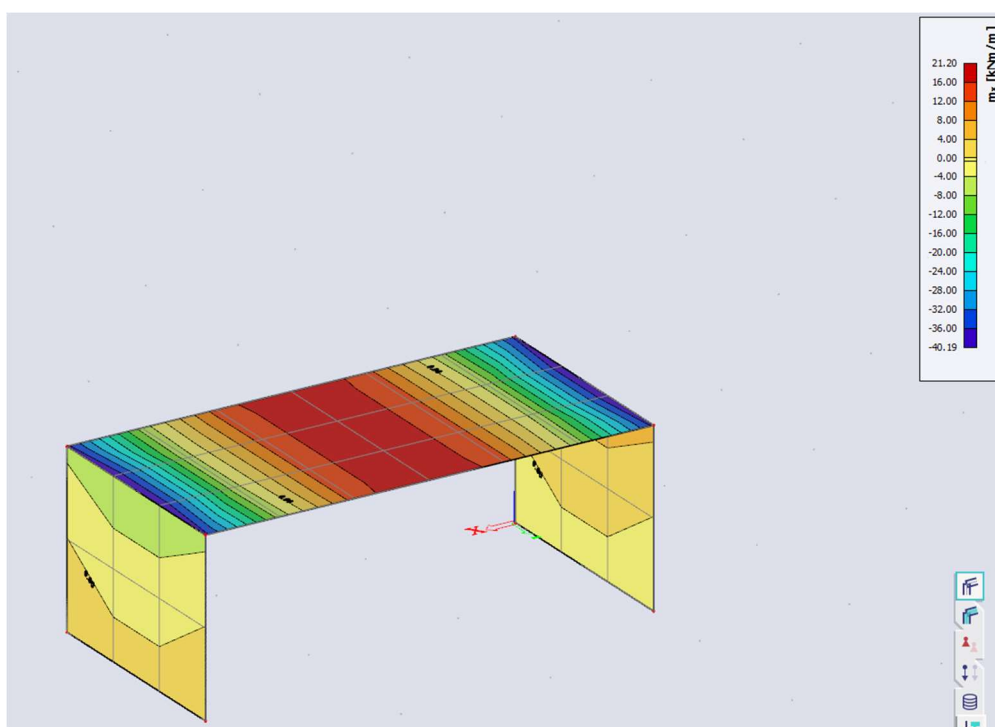
$$„G“ + „Q“ + 0,75 \cdot 1,5 \cdot VIETOR$$

Kde za „G“ a „Q“ je potrebné dosadiť jednu z alternatív uvedenú v tabuľkách tab. 1 a tab. 2.

5. Vnútorne sily



Obr.č.2 Priehyb konštrukcie dosky max 1,1mm



Obr. 3 Dimenzačné hodnoty pre návrh výstuže ochrany kolektora

$M_y = -40,19 \text{ kNm}$

$V_z = 31,75 \text{ kN}$

Návrh obdĺžnikového obojstranne vystuženého prierezu podľa STN I

Návrh podľa parabolicko - lineárneho pracovného diagramu betónu

Vstupné údaje:

b =	1,00	m	Betón:	C30/37
h =	0,20	m	f_{ck} =	30 MPa
M_{Ed} =	41,19	kNm	ϵ_{cu3} =	3,5 ‰
c_{nom} =	40	mm	f_{ctm} =	2,9 MPa
\varnothing =	10	mm	Oceľ:	10 505 /R/ - B 500
E_s =	200	GPa	f_{yk} =	500 MPa
d =	0,155	m	f_{yd} =	435 MPa

C30/37

10 505 /R/ - B 500

α_{cc} = 0,85 voliť 0,8-1 CEN odporúča hodnotu 1 (0,85 pre žel. mosty)

α_{ct} = 1,00 CEN odporúča hodnotu 1

η = 1,00 $\eta=1,0$ pre $f_{ck} \leq 50$ MPa

$\eta=1,0-(f_{ck}-50)/200$ pre $50 < f_{ck} \leq 90$ MPa

λ = 0,800 $\lambda=0,8$ pre $f_{ck} \leq 50$ MPa

$\lambda=0,8-(f_{ck}-50)/200$ pre $50 < f_{ck} \leq 90$ MPa

γ_c = 1,5 1,5 -trvalé návrhové situácie

1,2 -mimoriadne návrhové situácie

γ_s = 1,15 1,15 -trvalé návrhové situácie (betonárska oceľ)

1,0 -mimoriadne návrhové situácie (betonárska oceľ)

1,15 -trvalé návrhové situácie (predpínacia oceľ)

1,0 -mimoriadne návrhové situácie (predpínacia oceľ)

f_{cd} = 17,00 MPa

ϵ_{yd} = 0,0022

Faktor "kappa" κ_u pre parabolicko - lineárny diagram : Faktor "lambda" $\lambda_{p,u}$ pre parabolicko - lineárny diagram :

$\kappa_u = 3 \cdot [\epsilon_{cu}] - 0,002 / (3 \cdot [\epsilon_{cu}]) = 0,8095$

$\lambda_{p,u} = \{3 \cdot e_{2cu} - 4 \cdot e_{cu} + 0,002\} / \{6 \cdot e_{2cu} - 4 \cdot [e_{cu}]\} = 0,4160$

Poloha neutrálnej osi vychádza z rovnice $\Sigma M_{s1} = 0$:

$x = 1 / (2 \cdot \lambda_p) \cdot \{d - [d^2 - (4 \cdot \lambda_p \cdot M_{Ed}) / (\kappa \cdot b \cdot f_{cd})]^{0,5}\} = 0,020$ m

$x_{lim} = (700 \cdot d) / (700 + f_{yd}) = 0,096$ m

Podmienka: $x_{lim} > x \rightarrow$ **poloha NO VYHOVUJE!**

Stanovenie minimálnej plochy výstuže $A_{s1,req}$:

$A_{s1,req} = (\kappa \cdot x \cdot b \cdot f_{cd}) / f_{yd} = 0,000647$ m²

Návrh výstuže:

c_{nom} = 50 mm

\varnothing = 10 mm

počet profilov n = 10 ks

$A_{s1} = n \cdot (\pi \cdot d^2 / 4) = 0,00079$ m²

$d_1 = c_{nom} + \varnothing / 2 = 55$ mm

$d = h - d_1 = 0,145$ m

ϕ_{max} = 10 mm

d_g = 10 mm

150150

OK! Plocha výstuže je dostatočná!

Konštrukčné podmienky:

$A_{s,min,1} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} = 0,000219$ m²

$A_{s,min,2} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0001885$ m²

Podmienka: $A_{s1} > A_{s,min,1} \rightarrow$ **plocha výstuže VYHOVUJE!**

Podmienka: $A_{s1} > A_{s,min,2} \rightarrow$ **plocha výstuže VYHOVUJE!**

$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d = 0,0058$ m²

Podmienka: $A_{s1} < A_{s,max} \rightarrow$ **plocha výstuže VYHOVUJE!**

Kontrola rozmiestnenia výstuže v priereze:

$t_s = \max(\phi_{max}; 20 \text{ mm}; d_g + 5 \text{ mm}) = 20$ mm

$b_n = 2 \cdot c_{nom} + n \cdot \phi + (n-1) \cdot t_s = 0,38$ m

$e_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,1739$ ‰

$x_{bal,1} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) = 0,6169$

Podmienka: $b_n < b \rightarrow$ **rozmiestnenie výstuže VYHOVUJE!**

$x_{max} = 0,45$

Posúdenie navrhnutého vystuženia prierezu:

$x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (\kappa \cdot b \cdot f_{cd}) = 0,025$ m

$x = x / d = 0,1711$

Podmienka: $x_{lim} > x \rightarrow$ **VYHOVUJE!**

Podmienka: $\xi < \xi_{bal,1} \rightarrow$ **VYHOVUJE!**

Moment únosnosti prierezu:

Podmienka: $\xi < \xi_{max} \rightarrow$ **VYHOVUJE!**

$M_{Rd} = \kappa \cdot x \cdot b \cdot f_{cd} \cdot (d - \lambda_p \cdot x) = 45,99$ kNm

Podmienka: $M_{Ed} < M_{Rd} \rightarrow$ **NÁVRH VYHOVUJE!**