

Č. SÚPRAVY

SO 04

VYPRACOVAL:	PROJEKTANT OBJEKTU:	PROJEKTANT STAVBY:	UP Geo, s.r.o. Čapajevova 4894/10 080 01 Prešov	
ING. M. MATUŠKA	ING. M. MATUŠKA	ING. R. POČI <i>Boz.</i>		
			ČÍSLO ZÁKAZKY:	05-20
INVESTOR: Mesto Veľký Šariš, Nám. Sv. Jakuba 1, 082 21 Veľký Šariš			FORMÁT:	A4
OKRES STAVBY, KATASTRÁLNE ÚZEMIE: PREŠOV, VEĽKÝ ŠARIŠ			STUPEŇ:	DSP
NÁZOV STAVBY: CYKLO ALEJ VEĽKÝ ŠARIŠ			DÁTUM:	12.2020
ČASŤ STAVBY: DREVENÁ LÁVKA PRE SPOLOČNÚ CESTIČKU PRE CYKLISTOV A CHODCOV			KÓTY v:	JTSK
NÁZOV PRÍLOHY: STATICKÝ VÝPOČET			MIERKA:	PRÍLOHA ČÍSLO:
			-	07

STATICKÝ VÝPOČET

O B S A H

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE MOSTA	2
2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O MOSTE (podľa STN 73 6200:1975).....	2
2.1 Podklady	3
2.2 Použité normy, technické podmienky, predpisy a literatúra.....	3
2.2.1 Normy.....	3
2.2.2 Technické podmienky, smernice.....	3
2.2.3 Výpočtové programy.....	3
3. GEOLOGICKÉ POMERY	3
4. MATERIÁL KONŠTRUKCIE	4
5. GEOMETRIA.....	4
6. VÝPOČET MOSTA	6
6.1 Geometria mosta	6
6.2 Zaťaženie	6
6.3 Kombinácie zaťaženia	8
6.4 Medzný stav únosnosti (ULS).....	8
6.5 Medzný stav použiteľnosti (SLS)	8
6.6 Posúdenie drevenej mostovky:	9
6.6.1 Posúdenie oceľových nosníkov UPN 240	11
6.6.2 Posúdenie spodnej stavby.....	14
7. VÝPOČET DILATAČNÝCH POHYBOV MZ	15
8. ZÁVER	16

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE MOSTA

Stavba

Objekt číslo:	SO 04
Názov stavebného objektu:	Drevená lávka pre spoločnú cestičku pre cyklistov a chodcov
Katastrálne územie:	Veľký Šariš
Okres:	Prešov
Budúci správca mosta:	mesto Veľký Šariš
Druh stavby:	novostavba

Projektant

Názov a adresa:	UP Geo, s.r.o.; Čapajevova 4894/10; 080 01 Prešov
-----------------	---

Zodpovedný projektant: Ing. Michal Matuška

Premosťovaná prekážka: mlynský náhon

Uhol kríženia: 71,8 °

Voľná výška pod mostom: 1,35 m

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O MOSTE (PODĽA STN 73 6200:1975)

Charakteristika mosta (II. Triedenie mostov):

- a) na pozemnej komunikácii
- b) -
- c) most nad vodným tokom
- d) jednoložový
- e) jednopodlažný
- f) s hornou mostovkou
- g) nepohyblivý
- h) trvalý
- i) výškovo aj smerovo v priamej
- j) šikmý
- k) normová zaťažiteľnosť
- l) masívny
- m) plnostenný
- n) trámový
- o) uzavrete usporiadaný
- p) s obmedzenou voľnou výškou

Dĺžka premostenia (čl. 60): 4,400 m

Dĺžka nosnej konštrukcie: 5,040 m

Dĺžka mosta (čl. 61)	5,400 m
Šikmosť mosta (čl. 65):	ľavá
Šírka vozovky medzi obrubníkmi (čl. 69):	1,5 m
Šírka chodníka služobného:	-
Šírka chodníka verejného:	-
Šírka mosta medzi zábradliami (čl. 71):	1,5 m
Výška mosta (čl. 74):	1,636 m
Stavebná výška (čl. 75):	0,27 m
Plocha mosta (dĺžka premostenia x šírka medzi zábradliami):	4,4 x 1,5 = 6,6 m ²
Zaťaženie lávky:	zaťažovacia schéma LM 4 – dav ľudí

2.1 Podklady

[1] predchádzajúci stupeň PD, zameranie

2.2 Použité normy, technické podmienky, predpisy a literatúra

2.2.1 Normy

STN EN 1990 – Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií

STN EN 1991 – Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií

STN EN 1993 – Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií

STN EN 1995 – Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií

2.2.2 Technické podmienky, smernice

VL4 – Vzorové listy stavieb pozemných komunikácií, mosty

Technické podmienky TP 03/2006 - Základné náležitosti dokumentácie na stavebné povolenie (DSP)

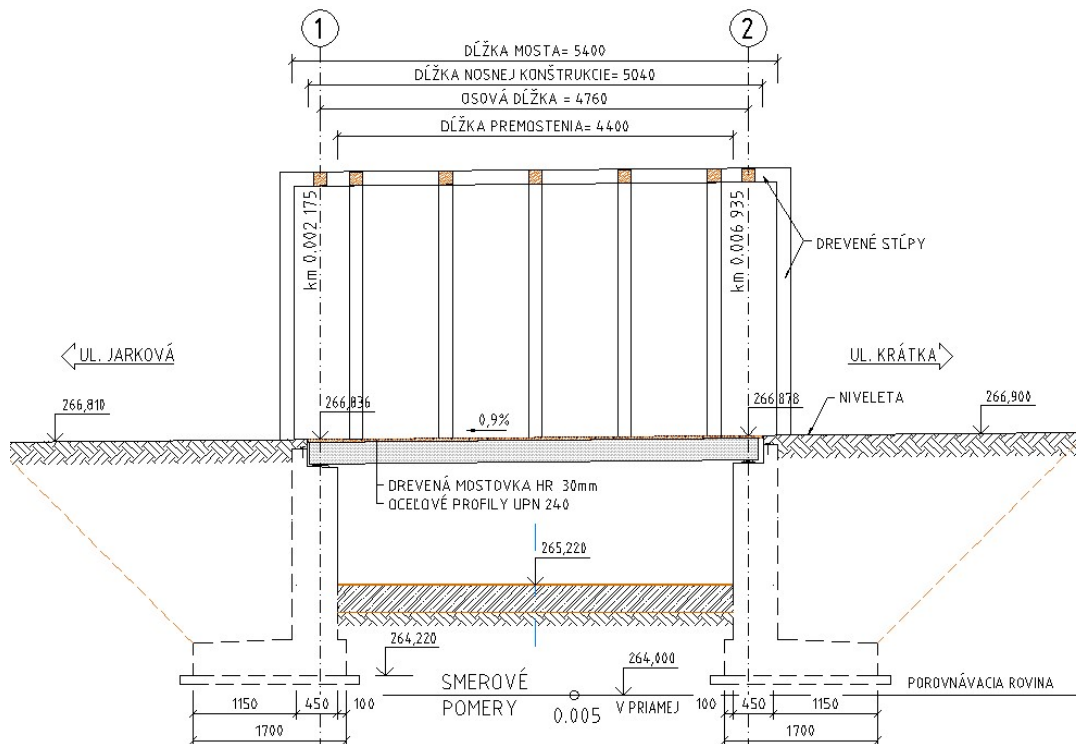
Ostatné súvisiace STN EN a Technické podmienky

2.2.3 Výpočtové programy

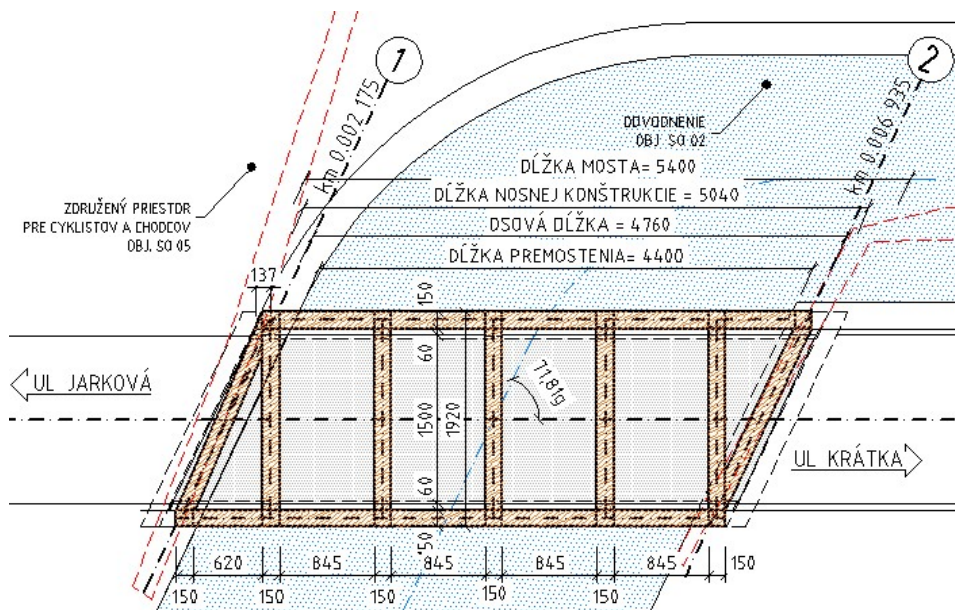
Midas, MS Office, Fine

3. GEOLOGICKÉ POMERY

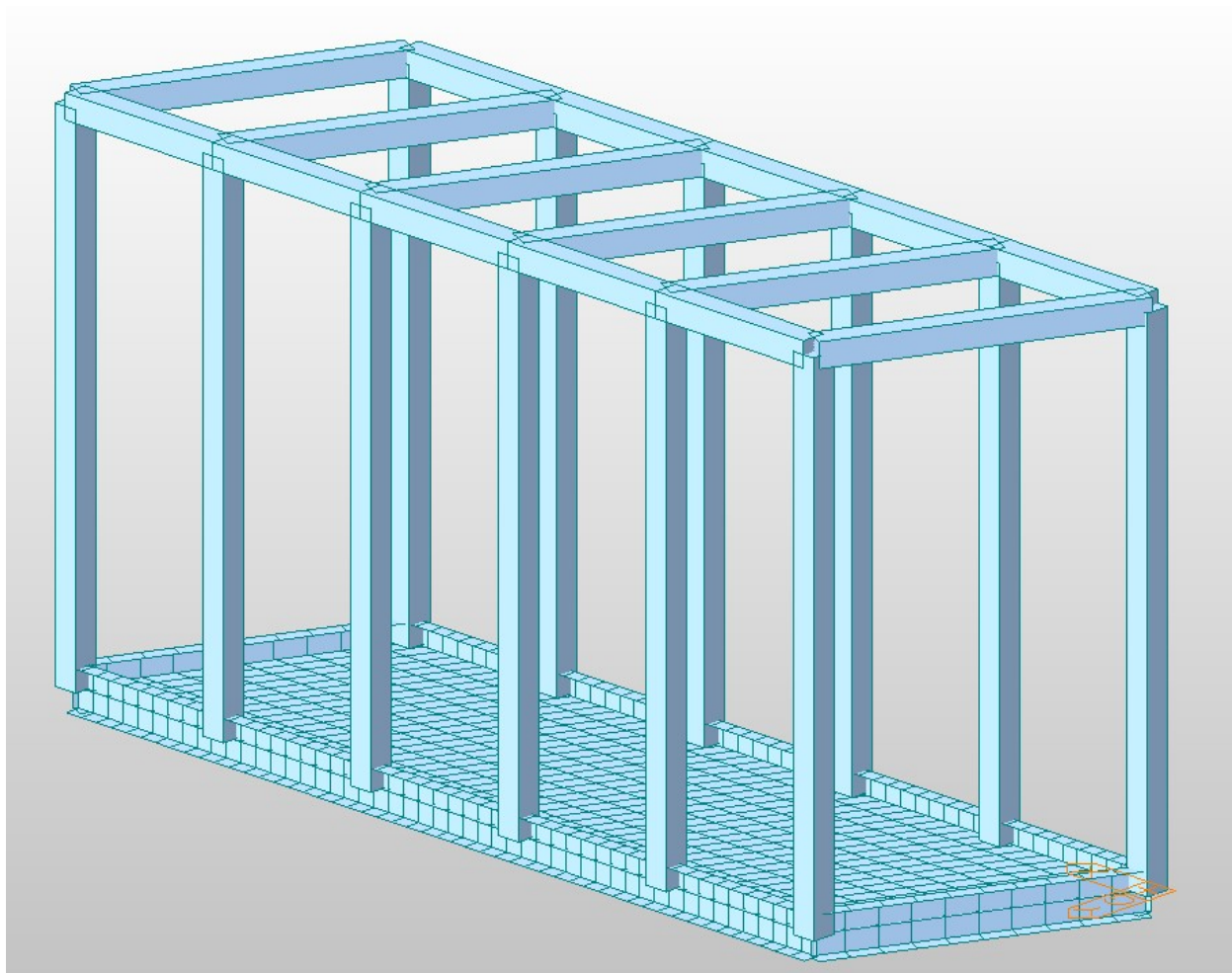
V okolí mosta nebol vykonaný žiadny prieskumný vrt. Podložie sa predpokladá stabilné.



Obr. Pozdĺžny rez mosta



Obr. Pôdorys mosta



Obr. Statický model mosta

6. VÝPOČET MOSTA

6.1 Geometria mosta

dĺžka NK mosta =	5.04	m
šírka vozovky =	1.5	m
počet zat. pruhov =	1	-

6.2 Zaťaženie

Stále zaťaženie DL + Premenné dlhodobé SDL

	Nazov	hrubka/ plocha [m2]	ρ	q_n [kN/m]	γ_f [-]	q_d [kN/m]
1	DL	generované vo výpočtovom programe				
2	zábradlie			1,0	1,35	1,35

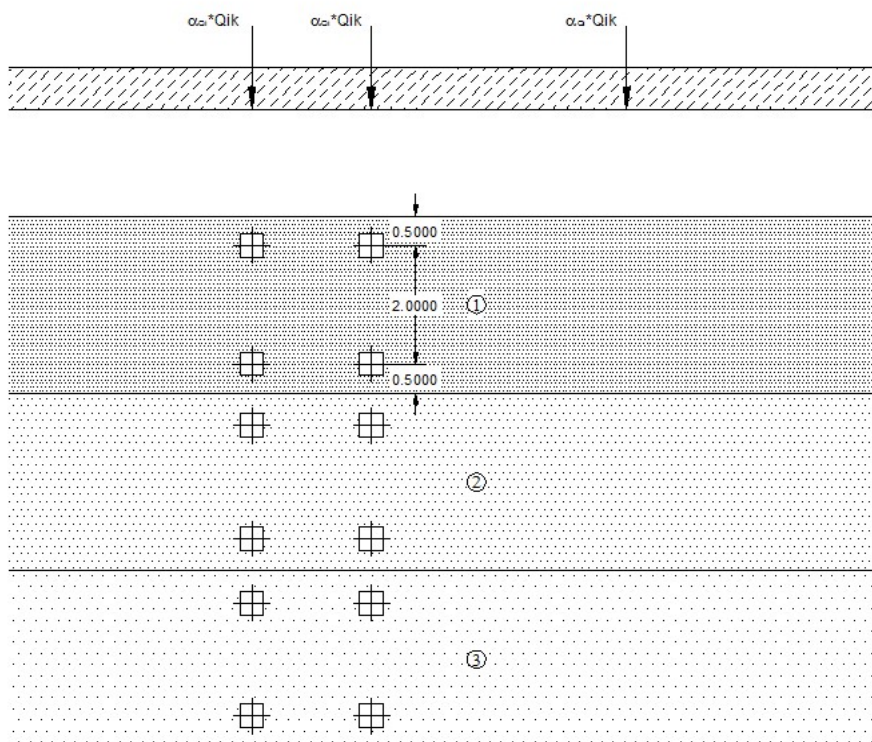
Zaťaženie dopravou na moste

- zaťažovací model 4 – zaťaženie davom ľudí

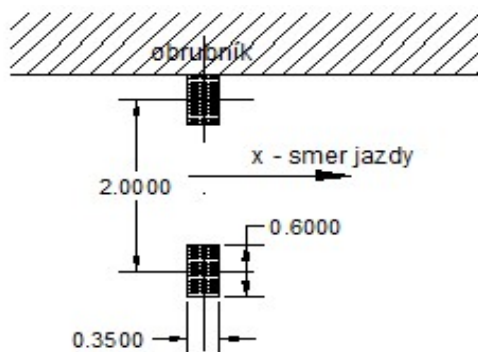
$$q = 5 \text{ kN/m}^2$$

Zaťaženie dopravou za mostom

- zaťažovací model 1 (dvojnápravové vozidlo TS + rovnomerné spojité zaťaženie UDL)



- zaťažovací model 2 (jednonápravové vozidlo)



LM2 – zaťaženie na nápravu

$$Q_{\text{ak}} = 400 \text{ kN}$$

$$\beta = 1 \quad -$$

$$\beta \cdot Q_{ak} = 400 \quad \text{kN}$$

6.3 Kombinácie zaťaženia

Tab. – Hodnoty súčiniteľov pre mosty pozemných komunikácií (STN EN 1990/A1, tab.A2.1)

Zaťaženie	Označenie		ψ_0	$\psi_{1,infq}$	ψ_1	ψ_2
Zaťaženie dopravou (pozri EN 1991-2, tab 4.4)	sk1a (LM1 + zaťaženie chodcami alebo cyklistami) ¹⁾	TS	0,75	0,8	0,75	0
		UDL	0,4	0,8	0,4	0
		Zaťaženie chodcami + zaťaženie cyklistických trás ²⁾	0,4	0,8	0,4	0
	sk1b (jednonápravové zaťaženie)		0	0,8	0,75	0
	sk2 (vodorovné sily)		0	0	0	0
	sk3 (zaťaženie chodcami)		0	0,8	0	0
	sk4 (LM4 – zaťaženie davom ľudí)		0	0,8	0,75	0
	sk5 (LM3 – zvláštne vozidlá)		0	0	0	0
Zaťaženie vetrom	F_{wk} (trvalé návrhové situácie)		0,6	0,6	0,2	0
	F_{wk} (počas výstavby)		0,8	-	-	0
	F_{wk}^*		1	1	-	-
Zaťaženie účinkami teploty	T_k		0,6 ³⁾	0,8	0,6	0,5
Zaťaženie snehom	$Q_{Sn,k}$ (počas výstavby)		0,8	-	-	-
Zaťaženie počas výstavby	Q_c		1	-	-	1

6.4 Medzný stav únosnosti (ULS)

Kombinácia ULS podľa vzťahu 6.10 STN EN 1990:

$$\sum_j \gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup} + \sum_j \gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf} + \gamma_P P_m(t) + \gamma_{Q,1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \psi_{0i} Q_{ki}$$

6.5 Medzný stav použiteľnosti (SLS)

Kombinačné pravidlá pre MSP, charakteristická kombinácia:

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

Kombinačné pravidlá pre MSP, častá kombinácia:

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

Kombinačné pravidlá pre MSP, kvázi-stála kombinácia:

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

6.6 Posúdenie drevenej mostovky:

Priebeh vnútorných síl

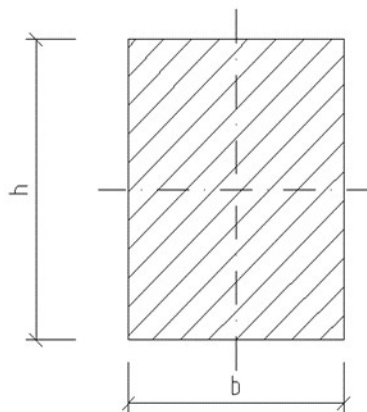
qD =	7.0	kN/m ²
L =	1.45	m
My =	1.85	kNm
Vz =	5.10	kN

POSÚDENIE DREVENÉHO PRIEREZU NAMÁHANÉHO DVOJOSÝM OHYBOVÝM MOMENTOM A ŠMYKOVOU SILOU

1. Materiál:

- Drevo **D30**

E _{0.05} =	8000	GPa
f _{m,k} =	50	N/mm ²
f _{v,k} =	3.8	N/mm ²
f _{c0k} =	29	N/mm ²
γ _M =	1.3	-
f _{md} =	34.615	N/mm ²
f _{v,d} =	2.631	N/mm ²
f _{c0d} =	20.1	N/mm ²



2. Prierez:

b =	1.000	m
h =	0.025	m
Ac =	0.025	m ²
Wy =	1.04E-04	m ³
Wz =	4.17E-03	m ³

$I_y = 1.30E-06 \text{ m}^4$
 $I_z = 2.08E-03 \text{ m}^4$
 $i_y = 7.22 \text{ mm}$
 $i_z = 288.68 \text{ mm}$

3. Trieda prostredia:

Trieda: **TP2**
 Vlhkosť dreva: menej ako 20%
 Súčiniteľ triedy prostredia: 0.8

4. Trieda trvania zaťaženia:

Trieda: **4: Krátkodobé**
 Dĺžka trvania zaťaženia: menej ako týždeň napr. sneh, vietor
 Ak sa zaťaženia vyskytujú v kombinácii, uvažuje sa zaťaženie s najkratšou triedou trvania.
 Súčiniteľ triedy trvania zaťaženia: $k_{mod} = 0.9$

5. Zaťaženie:

Návrhová šmyková sila: $V_{z,Ed} = 5.1 \text{ kN}$
 Návrh. ohyb. moment (okolo osi Y): $M_{y,Ed} = 1.85 \text{ kNm}$
 Návrh. ohyb. moment (okolo osi Z): $M_{z,Ed} = 0 \text{ kNm}$

Súčiniteľ pre rastlé drevo a pravouhlý prierez: $k_m = 0.7$ -

Napätie v šmyku: $\tau_d = 0.204 \text{ MPa}$

Napätia od ohybových momentov: $\sigma_{m,y,d} = 17.76 \text{ MPa}$

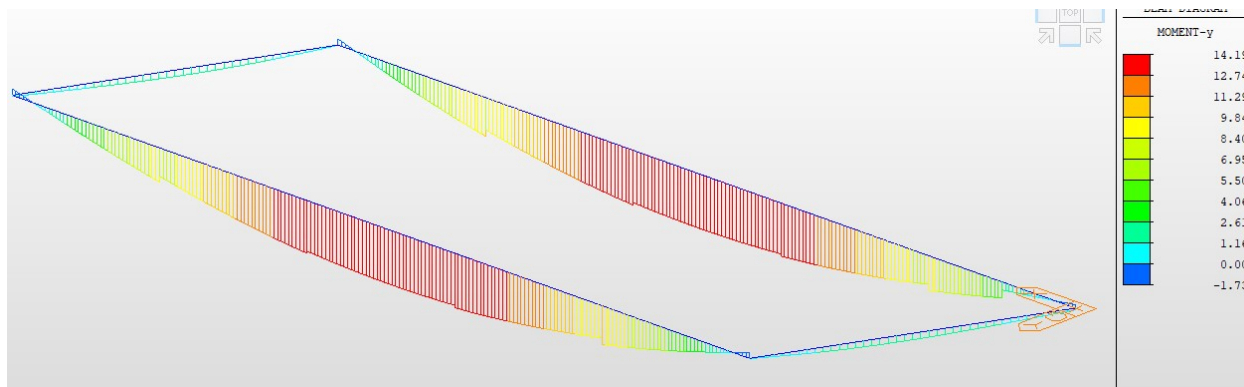
$\sigma_{m,z,d} = 0.00 \text{ MPa}$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0.513 < 1.0 \quad \text{Vyhovuje}$$

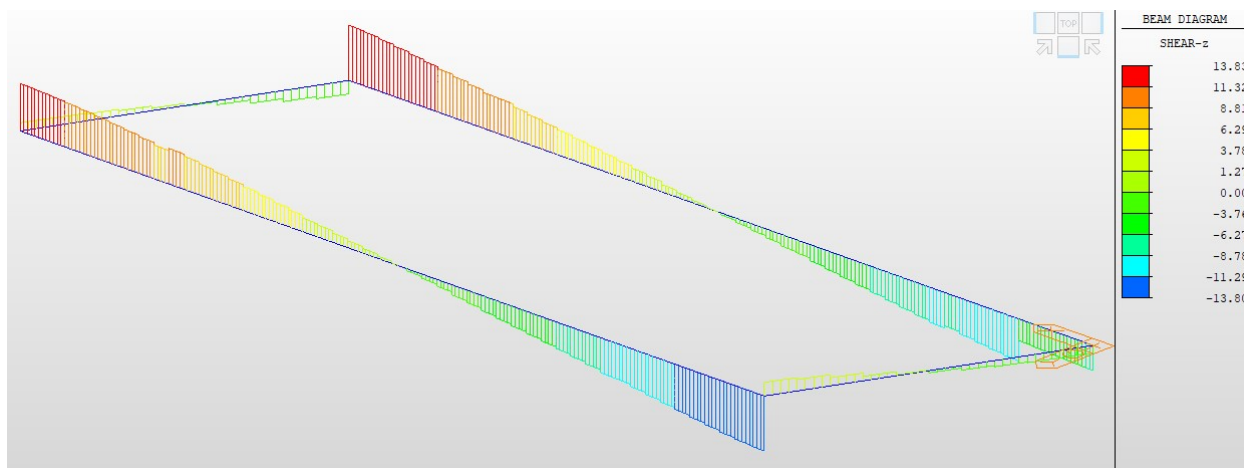
$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0.359 < 1.0 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$\frac{\tau_{c,0,d}}{f_{v,d}} \leq 1 \quad 0.078 < 1.0 \quad \text{Vyhovuje}$$

6.6.1 Posúdenie ocelových nosníkov UPN 240



Obr. Priebeh M_y [kNm]



Obr. Priebeh V_z [kN]

Výsledky pro zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 39,594$ MPa; $\tau_w = 0,000$ MPa

Pevnost: $\tau_{Rd} = 135,677$ MPa

$39,594 + 0,000 < 135,677$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$14,000$ kN $< 285,739$ kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 14,200$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 36,023$ kNm

$|0,000 + 0,394 + 0,000| = |0,394| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 247,8

Průřez vyhovuje

Využití průřezu: 39,4 %

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění stojiny:

$c = 188,0$ mm

$t = 9,5 \text{ mm}$

$c/t = 19,8; \quad 19,8 \leq 33,0; \quad \text{Třída 1}$

Zatřídění horní pásnice:

$c = 62,5 \text{ mm}$

$t = 13,0 \text{ mm}$

$c/t = 4,8; \quad 4,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Zatřídění dolní pásnice:

$c = 62,5 \text{ mm}$

$t = 13,0 \text{ mm}$

$c/t = 4,8; \quad 4,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykového napětí od kroucení

Návrhová smyková pevnost $\tau_{Rd} = f_y / \sqrt{3} / \gamma_{M0} = 135,677 \text{ MPa}$

pás U-průřezu:

Napětí od volného kroucení $\tau_t = 39,594 \text{ MPa}$

styk stěny a pásu:

Napětí od volného kroucení $\tau_t = 39,594 \text{ MPa}$

stojina průřezu:

Napětí od volného kroucení $\tau_t = 28,934 \text{ MPa}$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 2,312E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 313,754 \text{ kN}$

Smyková únosnost při boulení:

$d/t_w = 19,8 < 69,0$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

Smyková únosnost při boulení $V_{ba,Rd,z} = 313,754 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost ve smyku $V_{Rd,z} = 313,754 \text{ kN}$

Redukce únosnosti ve smyku vlivem kroucení:

Napětí od volného kroucení $\tau_t = 28,934 \text{ MPa}$

Napětí od vázaného kroucení $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Redukce únosnosti = 0,911

Smyková únosnost redukována vlivem kroucení $V_{pl,T,Rd,z} = 285,739 \text{ kN}$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

Smyková plocha $A_{v,y} = 1,918E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,y} = 260,161 \text{ kN}$

Redukce únosnosti ve smyku vlivem kroucení:

Napětí od volného kroucení $\tau_t = 39,594 \text{ MPa}$

Napětí od vázaného kroucení $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Redukce únosnosti = 0,876

Smyková únosnost redukována vlivem kroucení $V_{pl,T,Rd,y} = 227,777 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti v tahu

$V_z \leq 0,5 \cdot 285,739 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$

$V_y \leq 0,5 \cdot 227,777 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$

Výpočtová únosnost v tahu $N_{t,Rd} = 994,050 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$V_z \leq 0,5 \cdot 285,739 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$

$V_y \leq 0,5 \cdot 227,777 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 3,580E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,y} = 84,130 \text{ kNm}$

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 84,130 \text{ kNm}$

Výpočet vlivu klopení:

Vzdálenost bodů zajištěných proti klopení $L_{z1} = 5,000 \text{ m}$

Poloha zatížení na průřezu $z_p = 240,0 \text{ mm}$

Součinitele vzpěrné délky: $k = 1,000$; $k_w = 0,500$

$z_g = 120,0 \text{ mm}$

$z_j = 0,0 \text{ mm}$

Bezrozměrný parametr kroucení: $\kappa_{wt} = 0,678$

Bezrozměrný parametr působíště zatížení vzhledem ke středu smyku: $\zeta_g = 0,431$

Bezrozměrný parametr nesymetrie průřezu: $\zeta_j = 0,000$

Parametr nesymetrie průřezu: $\psi_f = 0,000$

Součinitele zatížení a uložení konců:

$C_1 = 1,198$; $C_2 = 0,390$; $C_3 = 0,810$

Bezrozměrný kritický moment: $\mu_{cr} = 1,260$

Pružný kritický moment $M_{cr} = 72,149 \text{ kNm}$

Poměrná štíhlost $\lambda_{bar,LT} = 1,080$

Určení součinitele klopení $\chi_{LT,y}$ z křivky klopení d:

Součinitel imperfekce $\alpha = 0,760$

$\varphi = 1,417$

Součinitel příčné a torzní stability $\chi_{LT,y} = 0,428$

Moment únosnosti s vlivem klopení $M_{b,Rd,y} = 36,023 \text{ kNm}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$V_z \leq 0,5 \cdot 285,739 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0,5 \cdot 227,777 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 7,570E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,z} = 17,790 \text{ kNm}$

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 17,790 \text{ kNm}$

Posouzení smyku od kroucení

$\tau_t + \tau_\omega = 39,594 + 0,000 = 39,594 \text{ MPa}$

$\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$39,594 \leq 135,677$ **Vyhovuje**

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	14,000 kN	285,739 kN	4,9 %	Vyhovuje
V_y	0,000 kN	227,777 kN	0,0 %	Vyhovuje

Posouzení kombinace osových síly a ohybových momentů

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Posouzení pro vzpěr Y:

$|0,000 + 0,394 + 0,000| = 0,394 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Maximální napětí v základové spáře : 211,48 kPa

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	42,90	151,96	29,92	0,166	133,84
2	38,90	111,96	29,92	0,204	111,39

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	46,90	191,96	29,92
2	38,90	111,96	29,92

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,204$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 133,84 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 170,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace dříku opěry - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

6,67 ks profil 14,0 mm, krytí 50,0 mm

Vnitřní síly : $M = 129,55 \text{ kNm/m}$; $N = 44,03 \text{ kN/m}$; $V = 87,80 \text{ kN/m}$

Výška průřezu $h = 0,45 \text{ m}$

Dimenzace dříku opěry - výsledky:

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,07 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 144,57 \text{ kN/m} > 87,80 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 63,48 \text{ kN/m} > 44,03 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 186,77 \text{ kNm/m} > 129,55 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

7. VÝPOČET DILATAČNÝCH POHYBOV MZ

Poloha: Velký Šariš

Nadmorská výška: 270 mOD

Min teplota vzduchu v tieni	$T_{min} =$	-30	°C
Max teplota vzduchu v tieni	$T_{max} =$	39	°C

Závislosť medzi min/max teplotou vzduchu a min/max teplotou mostnej konštr.

Min. teplota mostnej konštrukcie	$T_{e,min} =$	-33	°C
Max. teplota mostnej konštrukcie	$T_{e,max} =$	55	°C

$\alpha_t =$	1.20E-05	[°C ⁻¹]	- súčiniteľ teplotnej rozťažnosti
$t_0 =$	10	[°C]	- základná teplota (pri osadení ložiska)
$t_{max} =$	55	[°C]	- max. teplota konštrukcie
$t_{min} =$	-33	[°C]	- min. teplota konštrukcie
$L =$	5.0	[m]	- vzdialenosť MZ od pevného ložiska
$L_0 =$	5.0	[m]	- rozpätie krajného poľa
$H =$	0.240	[m]	- výška nosnej konštrukcie
$H_0 =$	0.03	[m]	- hrúbka vozovky

VPLYV TEPLoty:

$\Delta L_{t,otep} =$	2.70	[mm]	- oteplenie konštrukcie
$\Delta L_{t,ochl} =$	-2.58	[mm]	- ochladenie konštrukcie

VPLYV PRIEHYBU

$w_{dov} =$	0.005	[m]	- dov. priehyb od premenného zaťaženia
$\Phi =$	0.004	[rad]	- relatívne pootočenie čela
$\Delta L_p =$	-1.0800	[mm]	

VÝSLEDNÝ DILATAČNÝ POHYB ±

$\Delta L_I =$	-4.8	[mm]	max. skracenie konštrukcie + 30%
$\Delta L_{II} =$	3.5	[mm]	max. predĺženie konštrukcie + 30%
$\Delta L =$	8.3	[mm]	celkový rozsah dilatácie

8. ZÁVER

Tento statický výpočet preukazuje, že navrhnutá konštrukcia staticky vyhovuje požiadavkám platných noriem.

December 2020
v Košiciach

Vypracoval:
Ing. Michal Matuška