


6			
5			
4			
3			
2			
1			
REVIZE	POPIS	DATUM	SCHVÁLIL

Sweco Hydroprojekt a.s. Ústředí Praha Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz				SWECO 		
VYPRACOVAL	Ing. Klimeš	HIP	Ing. Klimeš	T. KONTROLA	Ing. Klimeš	
PROJEKTANT	Ing. Klimeš	ŘEDITEL DIVIZE	Ing. Matějček	DATUM	04/2021	
OBJEDNATEL	Povodí Vltavy, státní podnik			OKRES	Žďár nad Sázavou	
AKCE: VD Strž - rekonstrukce SV a úprava vzdušního líce hráze				ČÍSLO ZAKÁZKY	11 9228 01 01	
				STUPEŇ	DSR	
				FORMÁT	27x A4	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	001635/21/1	
ČÁST STAVBY	Rekonstrukce lávky			SO/PS	SO 12	
PŘÍLOHA: Statické posouzení SO 12				ČÍSLO PŘÍLOHY	D.1.10.c	d
						1

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

	strana
1	NÁVRH A POSOUZENÍ PŘÍSTUPOVÉ LÁVKY 3
1.1	POPIS KONSTRUKCE 3
1.2	SCHEMATIZACE MODELU 4
1.3	UVAŽOVANÁ ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE..... 5
1.3.1	Vlastní váha hlavní konstrukce..... 5
1.3.2	Vlastní váha zábradlí..... 6
1.3.3	Vlastní váha podlahovýh roštů 6
1.3.4	Zatížení od osob..... 6
1.3.5	Náraz předmětu..... 6
1.3.6	Zatížení větrem..... 6
1.3.7	Zatížení sněhem..... 8
1.3.8	Užití součinitele zatížení..... 9
1.3.9	Kombinace zatížení 9
1.4	VÝSLEDKY VÝPOČTŮ 10
2	SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, NOREM, TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ, ODBORNÉ LITERATURY, VÝPOČETNÍCH PROGRAMŮ 23

1 NÁVRH A POSOUZENÍ PŘÍSTUPOVÉ LÁVKY

V rámci rekonstrukce VD Strž byly provedeny návrh nové ocelových konstrukce lávky přes koryto pod přelivem. Nově navržená konstrukce byla staticky posouzena.

Statické posouzení návrhu ocelových konstrukcí je provedeno pomocí specializovaného SW pro výpočet ocelových prutových konstrukcí FIN 3D, který je určen pro výpočet vnitřních sil metodou konečných prvků. Dále pak jsou jednotlivé ocelové prvky posuzovány pomocí SW Ocel EC3, jež posuzuje průběh napětí v jednotlivých prvcích konstrukce (mezní stav únosnosti MSÚ) podle ČSN EN 1993 - Eurocodu 3 - návrh ocelových konstrukcí.

Při návrhu konstrukcí je dále uvažováno s mezním stavem použitelnosti (MSP), kde průhyb hlavního nosníku při maximálním provozním zatížení nepřesáhne 1/250 rozpětí. V případě lávek pro chodce je MSP doplněn o posuzování pohody chodců, reprezentované vlastní frekvencí konstrukce. Dle ČSN EN 1990 – 2 A2.4.3.2. je nutné pohodu ověřit v případech, kdy základní frekvence konstrukce je menší než 5 Hz pro svislé kmitání a 2,5 Hz pro vodorovné a kroutivé kmitání.

Hlavní posuzovaná zatížení reprezentují:

- vlastní váha konstrukce a podlahy
- zatížení sněhem dle ČSN EN 1991 – 1 - 3
- zatížení větrem dle ČSN EN 1991 – 1 – 4
- zatížení od osob dle ČSN EN 1991 – 2 pro lávky na mola uvažováno dle ČSN EN ISO 14122-2
- zatížení nárazem plovoucího předmětu

Konstrukce je navržena s uvažováním vzpěru tlačných prvků. Klopení prvků je uvažováno.

Výsledky jsou prezentovány níže, nicméně vzhledem k velkému objemu výsledkových dat, jsou uvedeny pouze deformace konstrukcí a vnitřní síly (normálové síly, ohybové momenty a reakce) pro hlavní zatěžovací kombinaci. Na vyžádání je možné prezentovat ostatní výsledky výpočtů.

1.1 POPIS KONSTRUKCE

Konstrukce lávky je tvořena ocelovou svařovanou konstrukcí z válcovaných profilů dle rozměrových norem ČSN a EN. Na přání investora bude celá konstrukce provedena jako nerezová.

Konstrukce je provedena z uzavřených obdélníkových či čtvercových profilů. Nosná konstrukce je tvořena příhradovým nosníkem zábradlí a hlavního spodního nosníku.

Konstrukce je tvořena dvěma hlavními nosníky TRH 140x80x5, které jsou vzájemně propojeny příčníky TRH60x60x5 a systémem diagonálního zavětrování v úrovni podlahy TRH 40x40x4 mm. Osová vzdálenost nosníků je 1,10 m. Pochozí šířka lávky je uvažována 1,00 m. Délka lávky činí 12,8 m. Lávka bude opatřena oboustranným zábradlím, jež bude přivařeno přímo na hlavní nosníky. Dohromady tak konstrukce příhradový nosník. Sloupky zábradlí tvoří profily TRH 60x60x5 mm, madlo pak profil na ležato umístěný profil TRH 100x60x5 mm. Sloupky jsou propojeny šikmými diagonálami zavětrování ve směru do středu lávky, tak aby všechny diagonály byly primárně tažené. Diagonály jsou z profilů TRH 40x40x4 mm.

Zábradlí je pak z bezpečnostních důvodů vybaveno vodorovnými ocelovými lanky přibližně ve třetinách výšky. Lanka jsou protažena oky na vnější straně zábradlí.

Pochozí plocha lávky bude tvořena kompozitním litým roštem 30x30/38 mm. Rovněž bude uložen na vodící L profily navařené na hlavní nosník v celé délce, jedná se o L50x30x5 mm.

Uložení lávky bude na obou koncích posuvné v podélné ose lávky, proti bočnímu posunutí bude lávka zajištěna vodícími L profily kotvenými do základového bloku. Nosníky budou na koncích vybaveny podkladními plechy pro výškovou rektifikaci, předpokládá se se výška 20 mm.

materiál všech konstrukcí: ocel nerez 1.4301

modul pružnosti $E = 200\,000\text{ MPa}$

modul pružnosti ve smyku $G = 76\,900\text{ MPa}$

mez kluzu $f_y = 210\text{ MPa}$

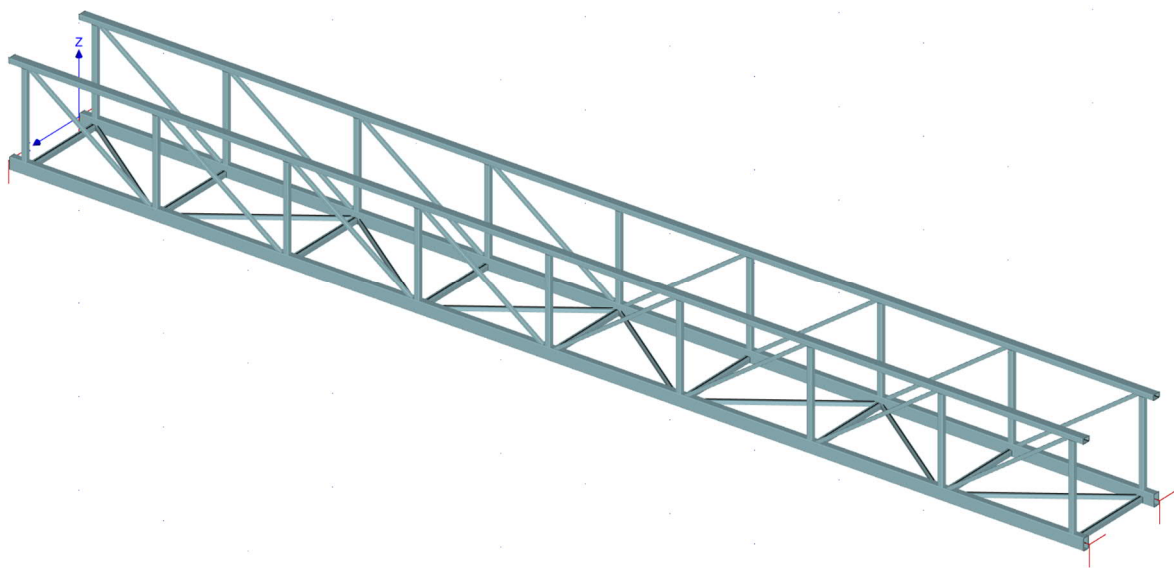
mez pevnosti $f_u = 520\text{ MPa}$

1.2 SCHEMATIZACE MODELU

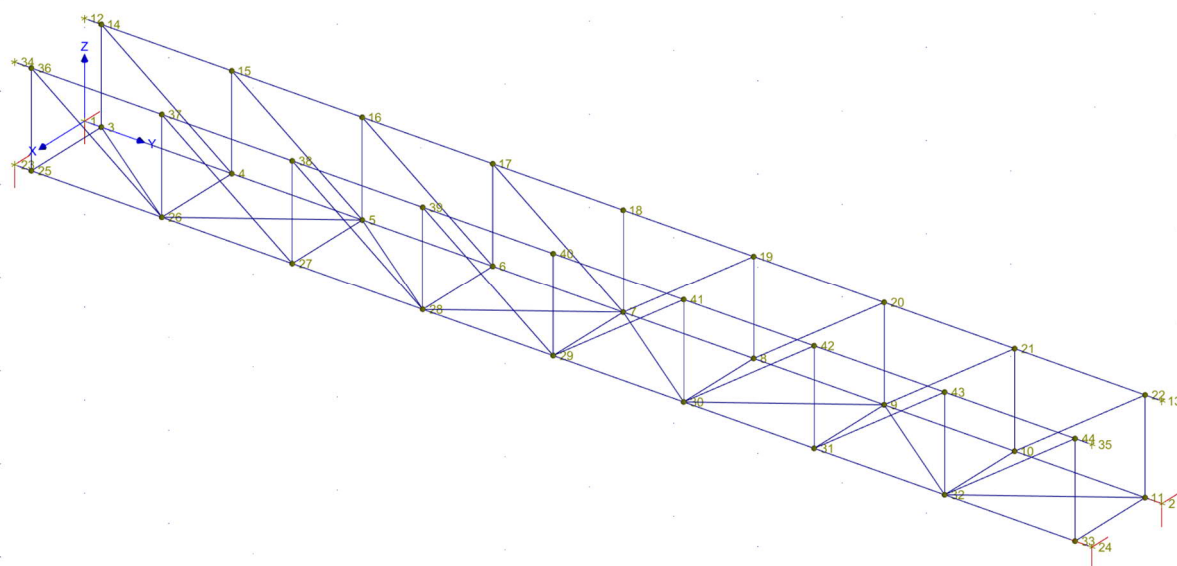
Geometrie posuzované konstrukce je modelová schematizace pro potřeby statického výpočtu – prutová konstrukce. Prvky konstrukce jsou nahrazeny systémem os, rozměry modelu tak nemusí v některých případech přesně korespondovat s rozměry skutečné konstrukce, jsou však voleny v případě potřeby větší, aby byl výpočet a návrh na straně bezpečnosti.

Styčníky jednotlivých prutů jsou modelovány jako vůči sobě vetknuté. Výjimku tvoří veškeré diagonály zavětrování zábradlí a podlahy jež jsou modelovány jako kloubově uložené. Míru vetknutí tuhých a méně tuhých prutů uvažuje sw na základě matice tuhosti.

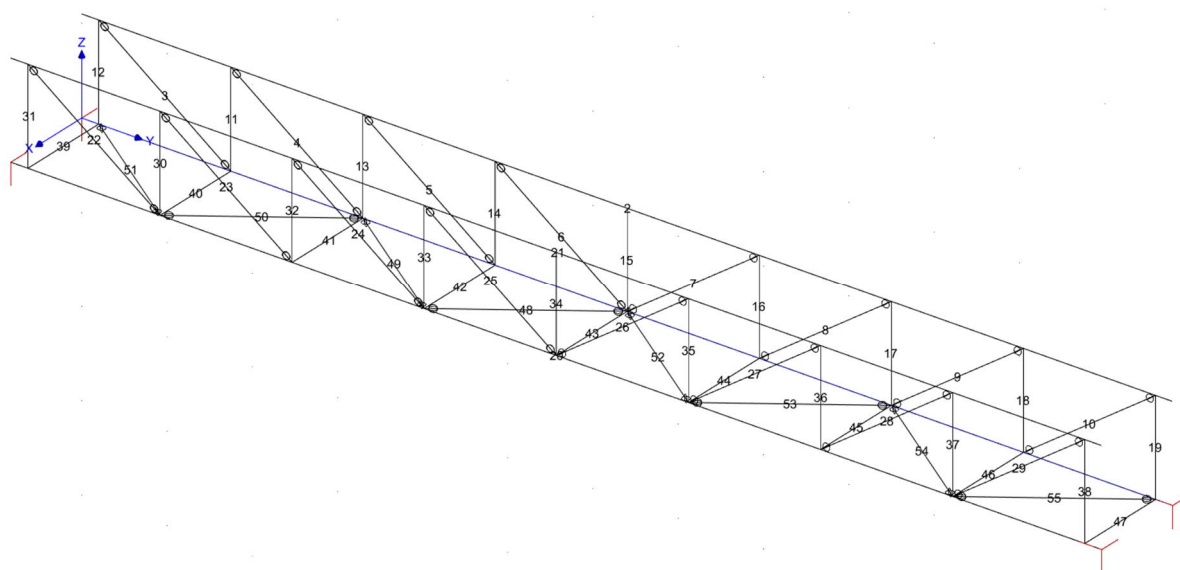
Plošné zatížení podlahy či jiná plošná zatížení jsou přepočteny na příslušné pruty metodou zatěžovacích pásů na hlavní podélné nosníky. Zatížení od větru je přepočítáno na boční prutovou konstrukci.



3D vizualizace modelu se zobrazením užitých profilů



3D vizualizace prutového modelu – číslování uzlů (styčníků)



3D vizualizace prutového modelu – číslování dílců (prutů)

1.3 UVAŽOVANÁ ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

1.3.1 VLASTNÍ VÁHA HLAVNÍ KONSTRUKCE

Zatížení vlastní váhy generuje výpočetní sw na základě zadaných jednotlivých prvků. Prvky, které nejsou součástí modelu, jsou zadány samostatně jako přitížení modelované konstrukce.

Rekonstrukce lávky SO 12

1.3.2 VLASTNÍ VÁHA ZÁBRADLÍ

Hlavní prvky nosného zábradlí jsou již součástí hlavní konstrukce. Doplnkově však bude osazen okopový plech 100x4 mm a vodorovná lanka zábradlí.

Odhadování hmotnost v rovině hlavního nosníku činí:

$$0,1 \times 0,04 \times 7850 = 3,14 \text{ kg/bm} + \text{lanka, odhad celkem } 5 \text{ kg/bm} == 0,05 \text{ kN/bm}$$

1.3.3 VLASTNÍ VÁHA PODLAHOVÝCH ROŠTŮ

Váha podlahových roštů je uvažována jako spojitě zatížení přednášené na hlavní nosníky. Lávka bude opatřena kompozitním litým roštem 30x30/38 (např. Prefagrid – pro rozpon 1,0 m únosnost 400 kg/m² - požadavek 250 kg/m² * 1,5 = 375 kg/m², rošt vyhovuje) o hmotnosti 20 kg/m². Rošty budou uloženy na profil L50x30x5 nebo L40x4 navařeny po celé délce na hlavní nosník

Hmotnost roštů a podpůrné ho L profilu se přenáší na hlavní podélné nosníky.

$$\text{hlavní nosník } f = 1,0/2 \times 0,2 + 0,03 = 0,13 \text{ kN/mb}$$

1.3.4 ZATÍŽENÍ OD OSOB

Zatížení lávky, respektive veškerých pochozích ploch je uvažováno v souladu s normou EN ISO 14122-2 hodnotou 2,5 kN/m² (250 kg/m²), lávka je veřejnosti nepřístupná, bude opatřena cedulkou zákaz vstupu nepovolaných osob.

Zatížení se přenáší z roštů na dva hlavní nosníky s příslušnou spolupůsobící šířkou:

$$\text{hlavní nosník } f = 1,0/2 \times 2,5 = 1,25 \text{ kN/mb}$$

Zatížením od osob je zatíženo jedno madlo zábradlí na závětrné straně. Madlo zábradlí je zatíženo vodorovnou a svislou silou o velikosti $f_x = f_y = 1,0 \text{ kN/bm}$ (100 kg/bm) v souladu s ČSN EN 1991-2 kap. 4.8. Zatížení je uvažováno v nejnejpříznivějším směru, a to od středu lávky ve směru větru. Zatíženo jsou pouze dvě středová pole a slouží zejména k návrhu zábradlí.

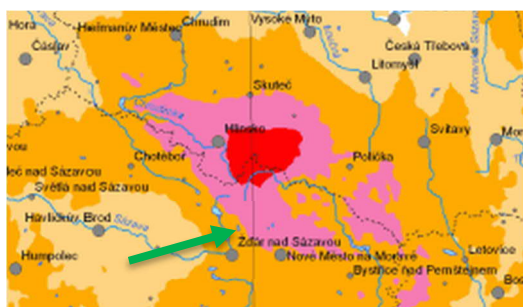
1.3.5 NÁRAZ PŘEDMĚTU

Jako nahodilé zatížení je uvažováno s nárazem plovoucího předmětu do konstrukce. Náraz je uvažován do návodní šikmé vzpěry, a to do jejího horního rohu. Při návrhu je uvažováno s energií plovoucího předmětu o váze 500 kg plujícího rychlostí 1 m/s, tedy s energií 250 J. Což odpovídá velikosti kombinace statické síly 30 kN a deformaci min. 8,3 mm.

1.3.6 ZATÍŽENÍ VĚTREM

Lávka je opatřena po obou stranách jednoduchým zábradlím. Výška zábradlí činí cca 1,10 m nad pochozí plochu lávky. Vlastní konstrukce lávky je tvořena vysokými plnostěnnými nosníky.

Zatížení větrem je uvažováno dle ČSN EN 1991 – 1 – 4 (dle národní přílohy ČR).



Oblast

I	II	III	IV	V
22,5	25	27,5	30	36 ^{*)}

Výchozí základní rychlost větru v_{b0} [m/s]

*) Charakteristickou hodnotu určí příslušná pobočka Českého hydrometeorologického ústavu

Vypracoval Český hydrometeorologický ústav v roce 2006

Výpočet síly od větru F_w :

$v_{b0} = 27,5$ m/s rychlost větru dle národní přílohy, oblast III.

$C_s C_d = 1$ součinitel konstrukce

$\varphi = A/A_c$ pro příhradovou konstrukci

$A = 4,8$ m²

$A_c = 12,8 * 1,24 = 15,87$ m²

$z_e = 3$ m – referenční výška, lávka v úrovni okolního terénu

$C_{e(z)} = 1,25$ dle III. kategorie terénu (tab 4.1) a grafu 4.2., pro výšku $z_e = 3$ m

$v_b = C_{dir} * C_{seas} * v_{b0} = 1,0 * 1,0 * 27,5 = 27,5$ m/s (obl. III.)

$q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 = \frac{1}{2} * 1,25 * 27,5^2 = 473$ Pa

$q_p = C_{e(z)} * q_b = 1,25 * 473 = 591$ Pa

Síla na zábradlí:

$\varphi = A/A_c = 4,8/15,87 = 0,3$

$C_{f,0} = 1,6$ součinitel tlaku pro rovinnou příhr. konstr. dle obr. 7.33

$w_e = q_p * C_{f,0} = 591 * 1,6 = 946$ Pa - vnější tlak větru

$F_w = C_s * C_d * w_e * A = 1 * 1 * 946 * 4,8 = \underline{4\,541\,N}$ síla větru na celou boční plochu lávky

Zatížení je přenášeno na lávku následujícím způsobem:

Spodní část (nosník a okopový plech) s plochou $0,24 \times 12,8$

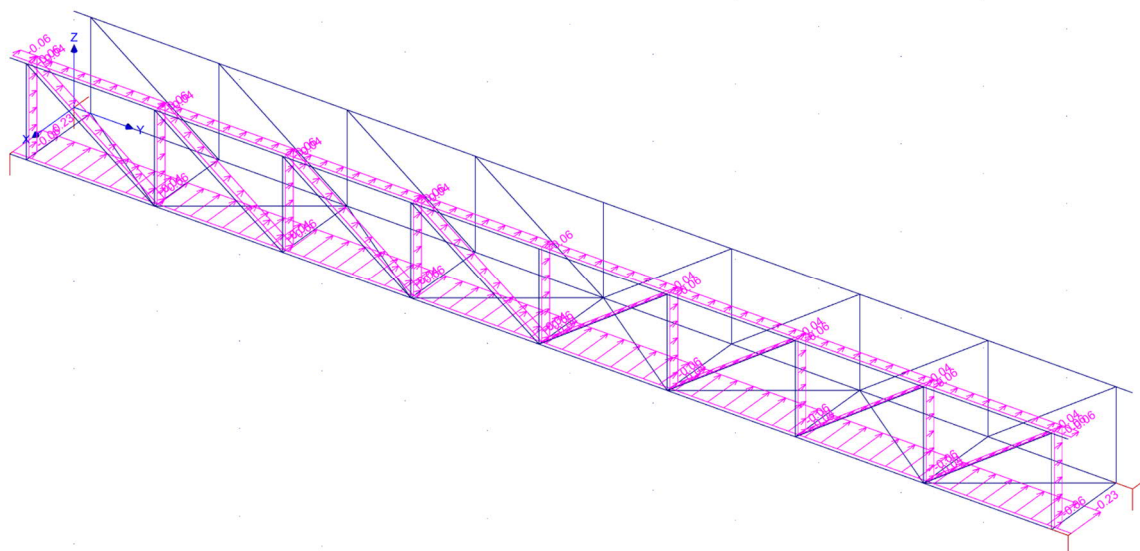
$f_{w1} = C_s * C_d * w_e * h = 1 * 1 * 946 * 0,24 = \underline{227\,N/bm}$

zatížení ostatních prvků je uvažováno na šířku 60 mm a 40 mm, tedy:

$f_{w2} = C_s * C_d * w_e * h = 1 * 1 * 946 * 0,04 = \underline{38\,N/bm}$

$f_{w3} = C_s * C_d * w_e * h = 1 * 1 * 946 * 0,06 = \underline{57\,N/bm}$

Pro výpočet vnitřních sil je uvažováno se součinitelem spolehlivosti zatížení γ_f dle ČSN EN 1991-1-1 pro zatížení větrem hodnotou 1,50.



Rozložení zatížení od větru na jednotlivé prvky konstrukce

1.3.7 ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení sněhem je uvažováno dle ČSN EN 1991 – 1 – 3 (dle národní přílohy ČR). Zatížení je uvažováno jako celoplošné na průmět lávky. Výpočet je proveden dle článku 5. Zatížení sněhem na střechách uvedené normy.



ČSN EN 1991-1-3:2005/Z1:2006
MAPA SNĚHOVÝCH OBLASTÍ NA ÚZEMÍ ČR

Zatížení sněhem na střechách $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$

Oblast	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Charakteristická hodnota s_k [kPa]	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	>4,0 ¹⁾

¹⁾ Charakteristickou hodnotu určí příslušná pobočka Českého hydrometeorologického ústavu

Vypracoval Český hydrometeorologický ústav

Výpočet zatížení sněhem $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$

μ_i – tvarový souč. zatížení sněhem – sklon $\alpha = 0^\circ$ $\mu_i = 0,8$ dle obr. 5.1. normy

C_e – součinitel expozice – typ krajiny – normální $C_e = 1,0$ dle tab. 5.1. normy

C_t – tepelný součinitel – $C_t = 1,0$, dle kap. 5.2 odst. (8) normy

s_k – charakteristická hodnota zatížení sněhem, sněhová oblast V., $s_k = 2,5$ kPa

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,5 = \underline{\underline{2,0 \text{ kPa (kN/m}^2\text{)}}}$$

Zatížení se přenáší na hlavní nosníky lávky s příslušnou spolupůsobící šířkou:

Vnější šířka lávky $b = 1,2$ m, $f = 1,2/2 \cdot 2 = 1,2$ kN/mb

1.3.8 UŽITÉ SOUČINITELE ZATÍŽENÍ

Zatížení	souč. spol. zatížení MSÚ	souč. spol. zatížení MSP	kombinační součinitel	součinitel spolehlivosti materiálu
	γ_f	γ_f	ψ_0	Ocel - γ_{M0}
G1 Vlastní váha konstrukce	1,10	1,0	1,0	1,0
G2 Vlastní váha zábradlí	1,35	1,0	1,0	1,0
G3 Vlastní váha podlahových roštů	1,10	1,0	1,0	1,0
Q4 Zatížení od osob 250 kg/m ²	1,50	1,0	0,7	1,0
Q5 Zatížení zábradlí	1,50	1,0	0,7	1,0
S6 Zatížení sněhem	1,50	1,0	0,5	1,0
W7 Zatížení větrem	1,50	1,0	0,6	1,0
Q8 Zatížení nárazem předmětu	1,00	1,0	0,7	1,0

Zadané charakteristické zatížení je tedy upraveno pro potřeby výpočtu na návrhové zatížení pomocí vztahu:

$$f_d = f_k \cdot \gamma_f \cdot K_{Fi} \cdot \psi \quad (\psi - \text{kombinační součinitel})$$

Dílčí součinitel vlastnosti materiálu je pro ocelové konstrukce uvažován v souladu ČSN EN 1993-1-1 $\gamma_{M0} = 1,0$

1.3.9 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Výpočet MSP a MSÚ byl proveden pro tyto základní kombinace zatížení:

K1 = (G1*1,0 + G2*1,0 + G3*1,0) zatížení od vlastních vah

K2 = (G1*1,0 + G2*1,0 + G3*1,0 + Q4*1,0 + Q5*1,0) zatížení od osob

K3 = (G1*1,0 + G2*1,0 + G3*1,0 + S6*1,0 + W7*0,6) zatížení povětrností

K4 = (G1*1,0 + G2*1,0 + G3*1,0 + Q4*1,0 + Q5*0,7 + S6*0,5 + W7*0,6) od osob a povětrností

K5 = (G1*1,0 + G2*1,0 + G3*1,0 + S6*1,0 + Q8*1,0) zatížení sněhem a nárazem

Při výpočtu kombinace se uplatňuje koeficient kombinace ψ_0 – dle druhu zatížení, kdy pro hlavní proměnné zatížení je uvažován $\psi_0 = 1,0$ pro ostatní proměnná zatížení pak $\psi_0 = 0,5-0,7$.

Při výpočtech se jako rozhodující kombinace zatížení projevuje na celkovou konstrukci lávky kombinace K4 a K5.

Rekonstrukce lávky SO 12

1.4 VÝSLEDKY VÝPOČTŮ

Dle provedených výpočtů konstrukce lávky pro MSÚ: **VYHOVUJE**

Max. svislý průhyb činí pro MSP a kombinaci K4 = 8,1 mm < 12800/250 = 51,2 mm - **VYHOVUJE**

Využití jednotlivých prvků lávky je uvedeno v následující tabulce včetně rozhodující návrhové kombinace zatížení. Hodnoty jsou vztaženy k meznímu stavu únosnosti MSÚ a materiálu ocel 1.4301.

Prvek – ocel nerez 1.4301	rozhodující návrhová kombinace MSÚ	% využití průřezu pro MSÚ
hlavní nosníky – TRH140x80x5	K5	33,0 %
horní madlo – TRH80x60x5	K4	53,9 %
sloupky zábradlí – TRH60x60x5	K4	43,1 %
příčníky – TRH60x60x5	K5	30,0 %
diagonální zavětrování podlahy – TRH40x40x4	K5	68,7 %
diagonální zavětrování zábradlí – TRH40x40x4	K4	41,5 %

Frekvence kmitání lávky ve svislém směru č.5 $f = 16,86 \text{ Hz} \geq 5,0 \text{ Hz}$, vodorovné kmitání č. 1 = 8,23 Hz $\geq 2,5 \text{ Hz}$ a kroutivé kmitání č.4 = 14,65 Hz $\geq 2,5 \text{ Hz}$ vyhovuje požadavkům ČSN EN 1990 A.2.4.3.2 => pohoda chodců nemusí být posuzována.

Vlastní frekvence kmitání konstrukce:

Číslo vlastního tvaru	Frekvence f [Hz]	Typ
1	8,23	horizontální kmitání kolmo na osu lávky
2	11,16	kmitání podélného kroucení
3	12,96	vertikální kmitání v příčném směru
4	14,65	kmitání příčného kroucení
5	16,86	vertikální kmitání v podélném směru

Rozhodující výsledné reakce v podporách:

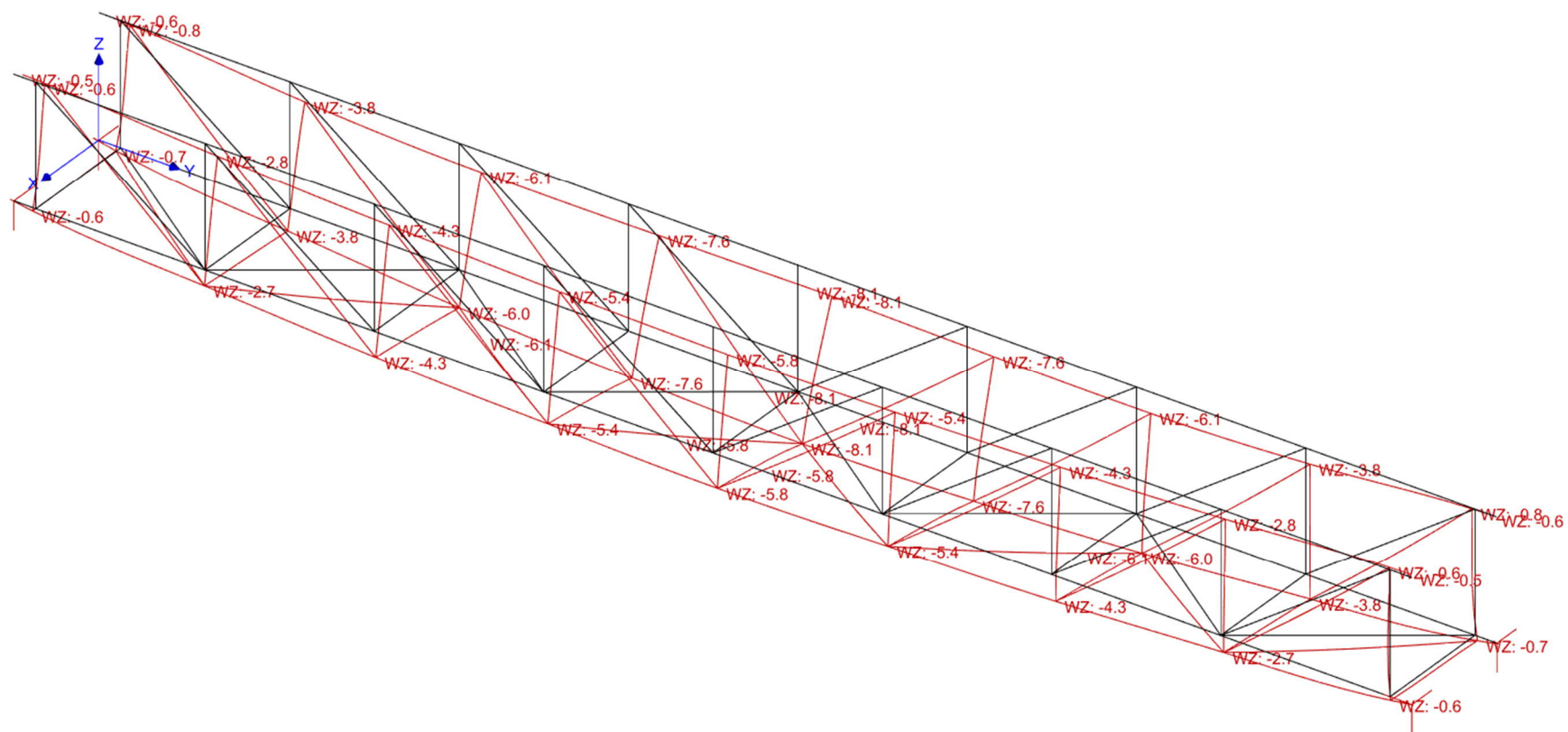
Lávka je ve všech podporách kloubově uložena, reakce momentů ve všech směrech se tak rovnají $M_R = 0,0 \text{ kNm}$. Podpory jsou navrženy jako kluzné.

Zatěžovací kombinace / mezní stav	Podpora č. styčnicku	silová reakce (kN)		
		Rx	Ry	Rz
K1/MSÚ G1+G2+G3 Vlastní váha	1	0.00	-	4.54
	2	0.00	-	4.54
	23	0.00	-	4.54
	24	0.00	0.00	4.54
	1	1.19	-	21.19
	2	1.19	-	21.19

K2/MSÚ Q4 + G1+G2+G3+Q5 Zatížení od osob	23	1.13	-	14.22
	24	1.13	0.00	14.22
K3/MSÚ S6 + G1+G2+G3+W7 Povětrnost - sníh hlavní	1	1.24	-	16.68
	2	1.24	-	16.68
	23	0.97	-	15.44
	24	0.97	0.00	15.44
K4/MSÚ Q4 + G1+G2+G3+Q5+S6+W7 Osoby a povětrnost - osoby hlavní	1	2.07	-	26.17
	2	2.07	-	26.17
	23	1.77	-	20.06
	24	1.77	0.00	20.06
K5/MSÚ Q8 + G1+G2+G3+S6 Náraz předmětu a zatížení sněhem	1	8.05	-	16.06
	2	8.05	-	16.06
	23	6.95	-	16.06
	24	6.95	0.00	16.06

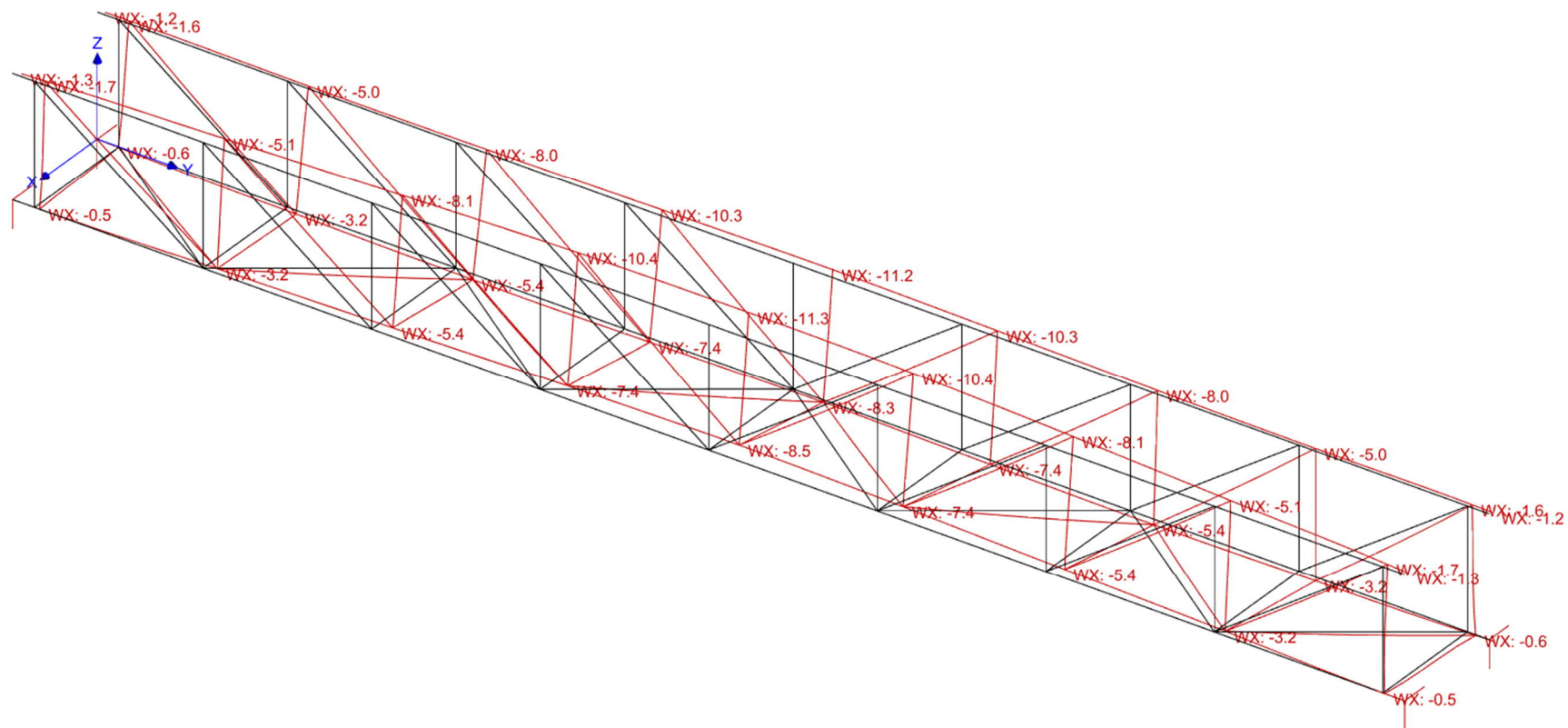
Lávka bude uložen a na žb. bloku o půd rozměrech 1,5 x 1,8 m, zatížení od lávky je vztahu k základové spáře minimální (při využití pouze 30% šířky činí $26,17 / (1,8/3) = 43,6$ kPa. Proti bočnímu posunu (ve směru kolmo na osu lávky – směr x) bude lávka zajištěna ocelovou zarážkou jež bude součástí bet. bloku.

Rekonstrukce lávky SO 12



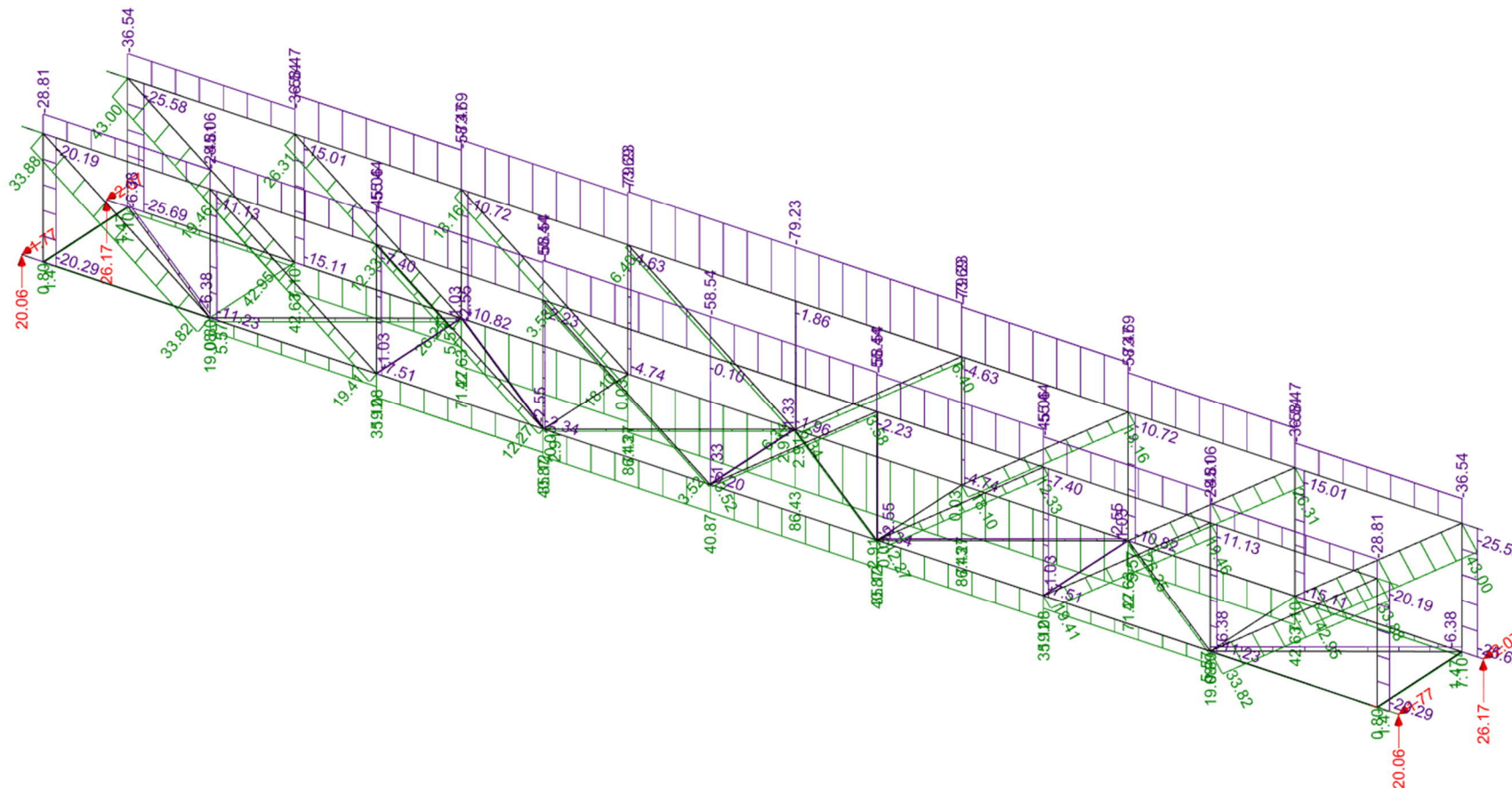
Deformace lávky (mm) pro MSP – kombinace K4 = max. deformace hlavní nosné konstrukce $w_z = 8,1 \text{ mm}$

Rekonstrukce lávky SO 12



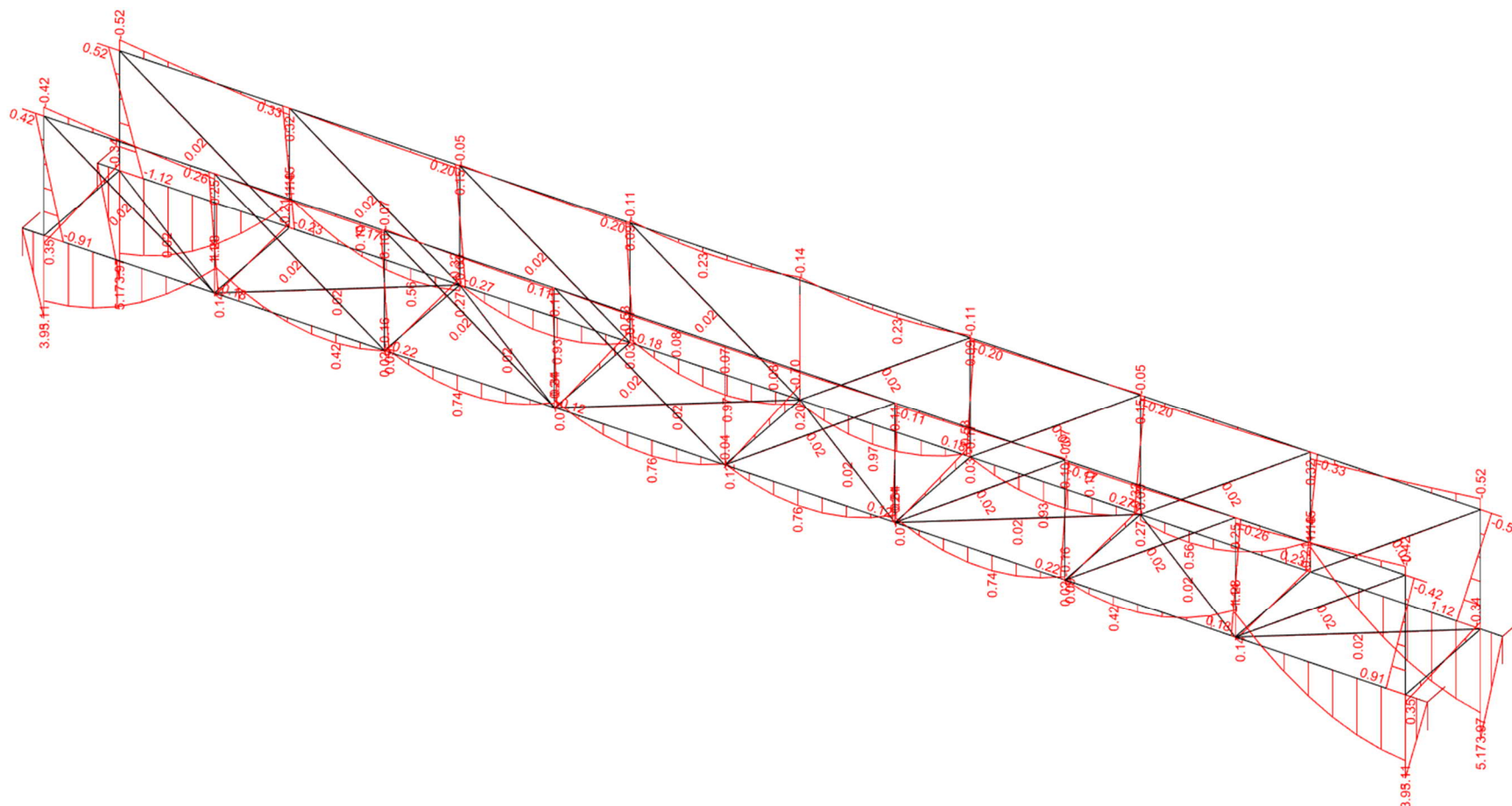
Deformace lávky (mm) pro MSP – kombinace K5 (náraz předmětu) = max. vodorovná deformace hlavní nosné konstrukce $w_x = 8,5 \text{ mm}$

Rekonstrukce lávky SO 12



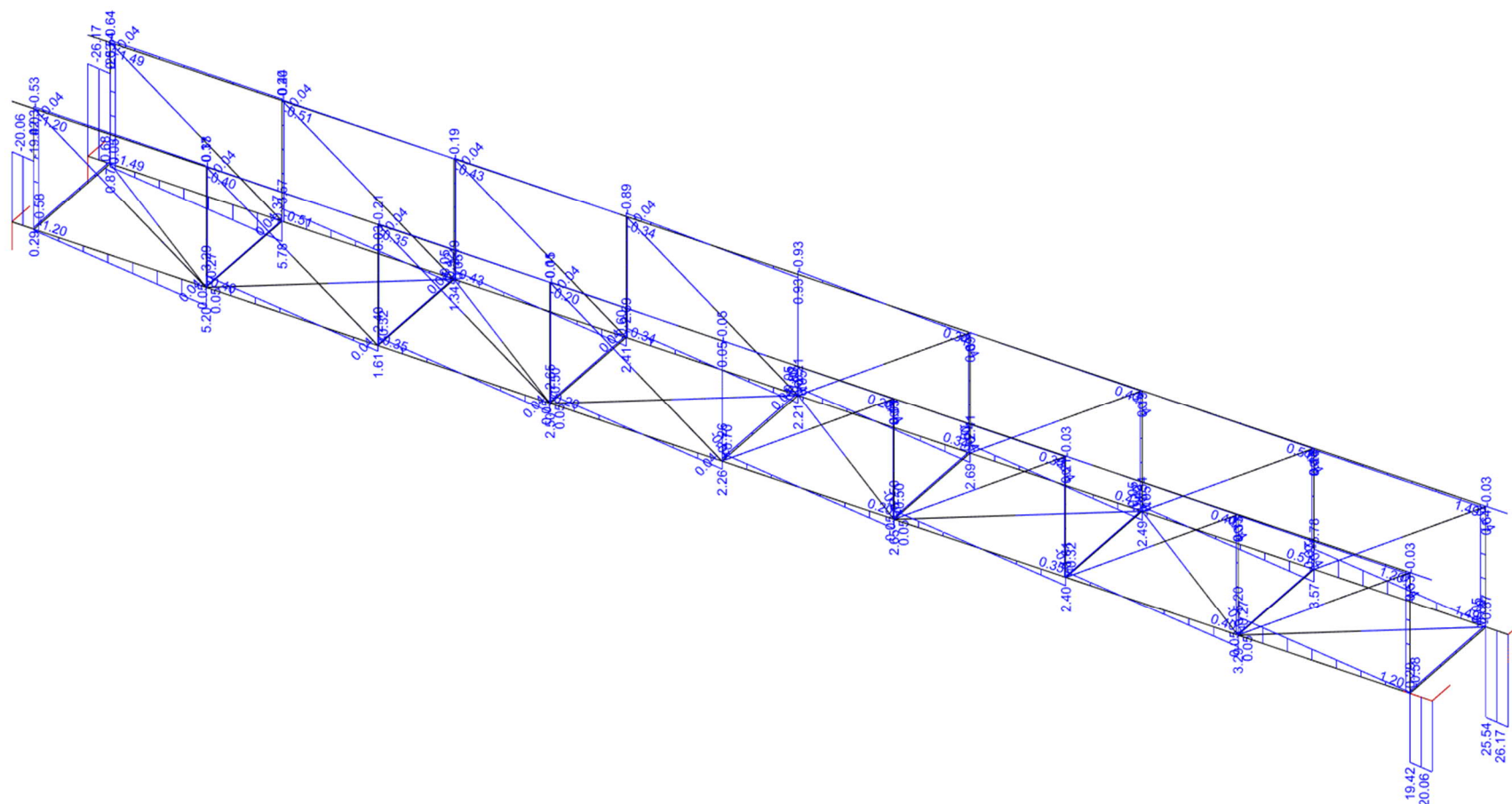
Normálové síly a reakce (kN) - MSÚ – kombinace K4 (tah (+) zeleně, tlak (-) fialově, reakce červeně)

Rekonstrukce lávky SO 12



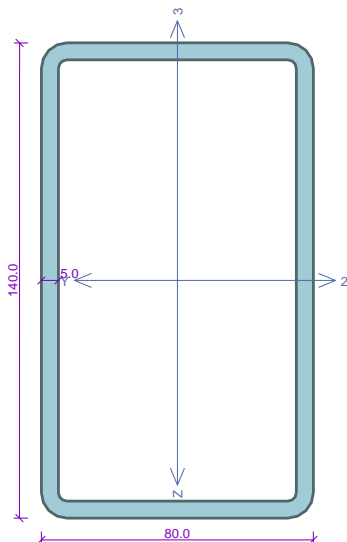
Ohybové momenty (kNm) - MSÚ – kombinace K4

Rekonstrukce lávky SO 12



Posouvající síly (kN) - MSÚ – kombinace K4

Kritický řez dílce "Hlavní nosník" - průřez 1 (7.064m)



Materiál: Korozivzdorná ocel 1.4301

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 210.0 MPa
 Mez pevnosti f_u : 520.0 MPa
 Modul pružnosti E : 200000 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G : 76900 MPa

Norma **EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.**

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.100$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Průřez MSH 140 x 80 x 5.0

Průřezová plocha: $A = 2.070E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 40.0 \text{ mm}$ $z_T = 70.0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5.340E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 2.210E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -7.535E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 5.482E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 7.535E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5.482E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 4.882E06 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 3.661E08 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 9.330E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 6.308E04 \text{ mm}^3$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Dílec č.1 - Kombinace č.5 - S6+Q8:G1+G2+G3 Náraz + Sníh

$N = 107.125 \text{ kN}$

$V_z = -0.324 \text{ kN}$ $M_y = 0.608 \text{ kNm}$

$V_y = -0.258 \text{ kN}$ $M_z = 0.304 \text{ kNm}$

$T_t = 0.014 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0.000 \text{ kNm}$ $B = 0.000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 12.800 m

$L_z = 1.550 \text{ m}$ $k_z = 1.000$ $L_{cr,z} = 1.550 \text{ m}$

$L_y = 1.550 \text{ m}$ $k_y = 1.000$ $L_{cr,y} = 1.550 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Dílec č.1 - Kombinace č.5 - S6+Q8:G1+G2+G3 Náraz + Sníh; **Třída průřezu: 1**

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 0.134 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0.000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 110.221 \text{ MPa}$

$0.134 + 0.000 < 110.221$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0.324 \text{ kN} < 148.618 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$0.258 \text{ kN} < 82.566 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 107.125 \text{ kN}$; $M_y = 0.608 \text{ kNm}$; $M_z = 0.304 \text{ kNm}$

Posudek nejnejpříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 395.182 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 17.811 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 12.043 \text{ kNm}$

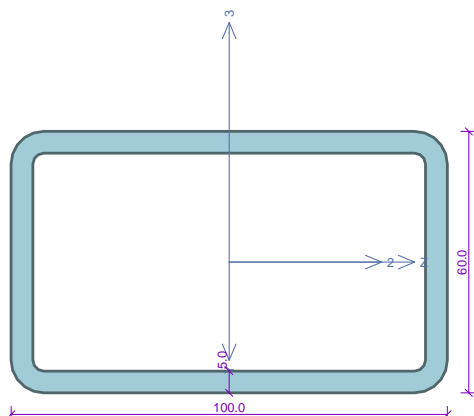
$|0.271 + 0.034 + 0.025| = |0.330| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 47.4

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "Horní madlo" - průřez 1 (7.064m)



Materiál: Korozivzdorná ocel 1.4301

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 210.0 MPa
Mez pevnosti f_u : 520.0 MPa
Modul pružnosti E : 200000 MPa
Modul pružnosti ve smyku G : 76900 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Dílec č.2 - Kombinace č.4 - Q4:G1+G2+G3+Q5+S6+W7

Vlastní váha + Osoby + Sníh (0,5) + Vítr (0,6)

$N = -79.227 \text{ kN}$

$V_z = 0.083 \text{ kN}$ $M_y = 0.604 \text{ kNm}$

$V_y = -0.148 \text{ kN}$ $M_z = -0.223 \text{ kNm}$

$T_t = 0.148 \text{ kNm}$

$T_w = 0.000 \text{ kNm}$ $B = 0.000 \text{ kNm}^2$

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.100$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Průřez MSH 100 x 60 x 5.0

Průřezová plocha: $A = 1.470E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 30.0 \text{ mm}$ $z_T = 50.0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1.890E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 8.360E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -3.720E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2.756E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 3.720E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2.756E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1.820E06 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_w = 6.067E07 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 4.666E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3.251E04 \text{ mm}^3$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 12.800 m

$L_z = 1.550 \text{ m}$ $k_z = 1.000$ $L_{cr,z} = 1.550 \text{ m}$

$L_y = 3.100 \text{ m}$ $k_y = 1.000$ $L_{cr,y} = 3.100 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Dílec č.2 - Kombinace č.4 - Q4:G1+G2+G3+Q5+S6+W7 Vlastní váha + Osoby + Sníh (0,5) + Vítr (0,6); **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 2.826 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0.000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 110.221 \text{ MPa}$

$2.826 + 0.000 < 110.221$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0.083 \text{ kN} < 102.025 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$0.148 \text{ kN} < 59.067 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -79.227 \text{ kN}$; $M_y = 0.604 \text{ kNm}$; $M_z = -0.223 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -185.942 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 6.879 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -8.912 \text{ kNm}$

$|0.426 + 0.088 + 0.025| = |0.539| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -231.794 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 8.907 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -6.207 \text{ kNm}$

$|0.342 + 0.068 + 0.036| = |0.446| < 1$ **Vyhovuje**

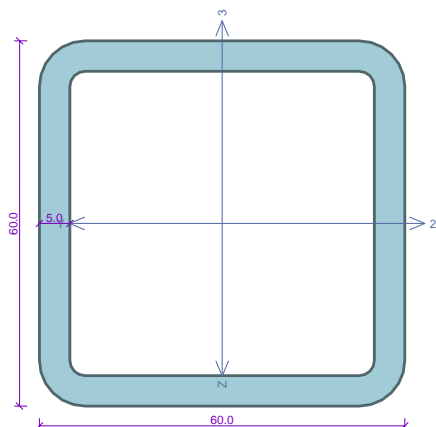
Štíhlost dílce: 86.5

Průřez vyhovuje

vyhovuje

Rekonstrukce lávky

Kritický řez dílce "Sloupky zábradlí" - průřez 1 (1.100m)



Materiál: Korozivzdorná ocel 1.4301

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 210.0 MPa
 Mez pevnosti f_u : 520.0 MPa
 Modul pružnosti E : 200000 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G : 76900 MPa

Norma **EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.**

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.100$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Průřez MSH 60 x 60 x 5.0

Průřezová plocha: $A = 1.070E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 30.0 \text{ mm}$ $z_T = 30.0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5.330E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 5.330E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1.745E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1.745E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1.745E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1.745E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 8.319E05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2.151E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2.151E04 \text{ mm}^3$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Dílec č.12 - Kombinace č.4 - Q4:G1+G2+G3+Q5+S6+W7

Vlastní váha + Osoby + Sníh (0,5) + Vítr (0,6)

$N = -25.685 \text{ kN}$

$V_z = 1.490 \text{ kN}$ $M_y = -1.122 \text{ kNm}$

$V_y = 0.026 \text{ kN}$ $M_z = -0.080 \text{ kNm}$

$T_t = 0.029 \text{ kNm}$

$T_w = 0.000 \text{ kNm}$ $B = 0.000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1.100 m

$L_z = 1.100 \text{ m}$ $k_z = 1.000$ $L_{cr,z} = 1.100 \text{ m}$

$L_y = 1.100 \text{ m}$ $k_y = 1.000$ $L_{cr,y} = 1.100 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Dílec č.12 - Kombinace č.4 - Q4:G1+G2+G3+Q5+S6+W7 Vlastní váha + Osoby + Sníh (0,5) + Vítr (0,6); **Třída průřezu: 1**

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 0.972 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0.000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 110.221 \text{ MPa}$

$0.972 + 0.000 < 110.221$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$1.490 \text{ kN} < 60.087 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$0.026 \text{ kN} < 60.087 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -25.685 \text{ kN}$; $M_y = -1.122 \text{ kNm}$; $M_z = -0.080 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -190.909 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -3.944 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -6.573 \text{ kNm}$

$|0.135 + 0.285 + 0.012| = |0.431| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -190.909 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -4.107 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -4.107 \text{ kNm}$

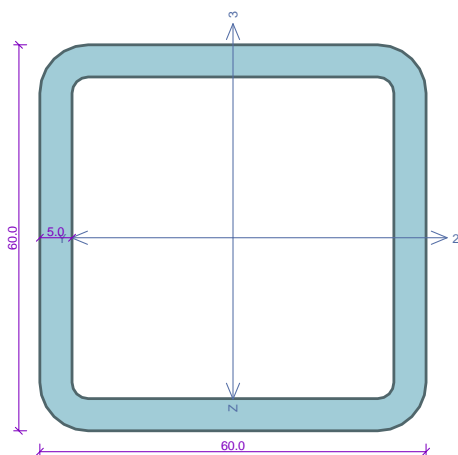
$|0.135 + 0.273 + 0.019| = |0.427| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 49.3

Průřez vyhovuje

GYHOVUJE

Kritický řez dílce "Sloupky zábradlí" - průřez 1 (1.100m)



Materiál: Korozivzdorná ocel 1.4301

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 210.0 MPa
 Mez pevnosti f_u : 520.0 MPa
 Modul pružnosti E : 200000 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G : 76900 MPa

Norma **EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.**

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.100$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Průřez MSH 60 x 60 x 5.0

Průřezová plocha: $A = 1.070E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 30.0 \text{ mm}$ $z_T = 30.0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5.330E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 5.330E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1.745E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1.745E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1.745E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1.745E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 8.319E05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2.151E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2.151E04 \text{ mm}^3$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Dílec č.12 - Kombinace č.4 - Q4:G1+G2+G3+Q5+S6+W7

Vlastní váha + Osoby + Sníh (0,5) + Větr (0,6)

$N = -25.685 \text{ kN}$

$V_z = 1.490 \text{ kN}$ $M_y = -1.122 \text{ kNm}$

$V_y = 0.026 \text{ kN}$ $M_z = -0.080 \text{ kNm}$

$T_t = 0.029 \text{ kNm}$

$T_w = 0.000 \text{ kNm}$ $B = 0.000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1.100 m

$L_z = 1.100 \text{ m}$ $k_z = 1.000$ $L_{cr,z} = 1.100 \text{ m}$

$L_y = 1.100 \text{ m}$ $k_y = 1.000$ $L_{cr,y} = 1.100 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Dílec č.12 - Kombinace č.4 - Q4:G1+G2+G3+Q5+S6+W7 Vlastní váha + Osoby + Sníh (0,5) + Větr (0,6); **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 0.972 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0.000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 110.221 \text{ MPa}$

$0.972 + 0.000 < 110.221$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$1.490 \text{ kN} < 60.087 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$0.026 \text{ kN} < 60.087 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -25.685 \text{ kN}$; $M_y = -1.122 \text{ kNm}$; $M_z = -0.080 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -190.909 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -3.944 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -6.573 \text{ kNm}$

$|0.135 + 0.285 + 0.012| = |0.431| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -190.909 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -4.107 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -4.107 \text{ kNm}$

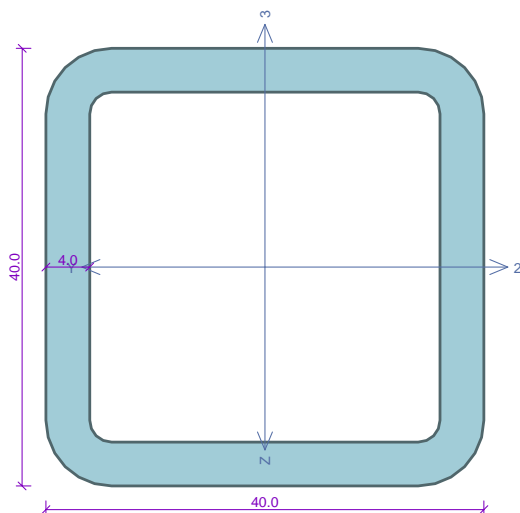
$|0.135 + 0.273 + 0.019| = |0.427| < 1$ **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 49.3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "Zavětrování podlahy" - průřez 1 (0.950m)



Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.100$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Průřez MSH 40 x 40 x 4.0

Průřezová plocha: $A = 5.590E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 20.0 \text{ mm}$ $z_T = 20.0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1.180E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 1.180E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -5.799E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 5.799E03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 5.799E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5.799E03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1.866E05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 7.285E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 7.285E03 \text{ mm}^3$

Materiál: Korozivzdorná ocel 1.4301

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu $f_y : 210.0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 520.0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E : 200000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 76900 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Dílec č.55 - Kombinace č.5 - S6+Q8:G1+G2+G3 Náraz + Sníh

$N = -27.429 \text{ kN}$

$V_z = 0.000 \text{ kN}$ $M_y = 0.022 \text{ kNm}$

$V_y = 0.000 \text{ kN}$ $M_z = 0.000 \text{ kNm}$

$T_t = -0.006 \text{ kNm}$

$T_w = 0.000 \text{ kNm}$ $B = 0.000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1.901 m

$L_z = 1.901 \text{ m}$ $k_z = 1.000$ $L_{cr,z} = 1.901 \text{ m}$

$L_y = 1.901 \text{ m}$ $k_y = 1.000$ $L_{cr,y} = 1.901 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Dílec č.55 - Kombinace č.5 - S6+Q8:G1+G2+G3 Náraz + Sníh; **Třída průřezu: 1**

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 0.560 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0.000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 110.221 \text{ MPa}$

$0.560 + 0.000 < 110.221$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -27.429 \text{ kN}$; $M_y = 0.022 \text{ kNm}$; $M_z = 0.000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -41.349 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 0.909 \text{ kNm}$

$|0.663 + 0.024 + 0.000| = |0.687| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -41.349 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1.391 \text{ kNm}$

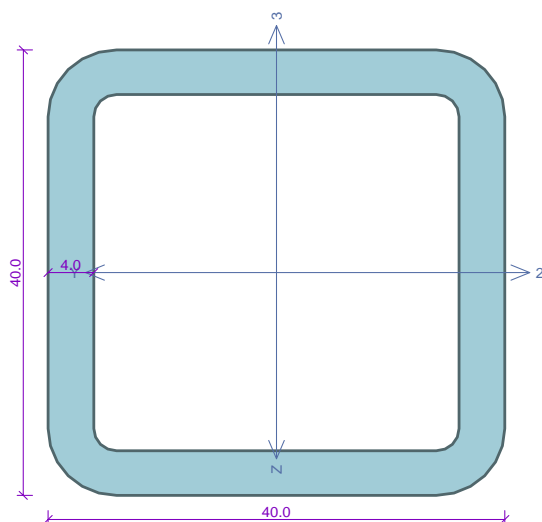
$|0.663 + 0.016 + 0.000| = |0.679| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 130.8

Průřez vyhovuje

GYHOVUJE

Kritický řez dílce "Diagonály zábradlí" - průřez 1 (0.950m)



Norma **EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.**

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1.100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1.100$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1.250$

Průřez MSH 40 x 40 x 4.0

Průřezová plocha: $A = 5.590E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 20.0 \text{ mm}$ $z_T = 20.0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1.180E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 1.180E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -5.799E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 5.799E03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 5.799E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5.799E03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1.866E05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 7.285E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 7.285E03 \text{ mm}^3$

Materiál: Korozivzdorná ocel 1.4301

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 210.0 MPa

Mez pevnosti f_u : 520.0 MPa

Modul pružnosti E : 200000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 76900 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Dílec č.3 - Kombinace č.4 - Q4:G1+G2+G3+Q5+S6+W7 Vlastní váha + Osoby + Sníh (0,5) + Vítr (0,6)

$N = 42.974 \text{ kN}$

$V_z = 0.000 \text{ kN}$ $M_y = 0.018 \text{ kNm}$

$V_y = 0.000 \text{ kN}$ $M_z = 0.000 \text{ kNm}$

$T_t = 0.003 \text{ kNm}$

$T_w = 0.000 \text{ kNm}$ $B = 0.000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1.901 m

$L_z = 1.901 \text{ m}$ $k_z = 1.000$ $L_{cr,z} = 1.901 \text{ m}$

$L_y = 1.901 \text{ m}$ $k_y = 1.000$ $L_{cr,y} = 1.901 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Dílec č.3 - Kombinace č.4 - Q4:G1+G2+G3+Q5+S6+W7 Vlastní váha + Osoby + Sníh (0,5) + Vítr (0,6); **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 0.315 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0.000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 110.221 \text{ MPa}$

$0.315 + 0.000 < 110.221$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 42.974 \text{ kN}$; $M_y = 0.018 \text{ kNm}$; $M_z = 0.000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 106.718 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 1.391 \text{ kNm}$

$|0.403 + 0.013 + 0.000| = |0.415| < 1$ **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 130.8

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

2 SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, NOREM, TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ, ODBORNÉ LITERATURY, VÝPOČETNÍCH PROGRAMŮ

Seznam významných norem:

ČSN 73 1404 – Navrhování ocelových konstrukcí vodohospodářských staveb

ČSN 75 0250 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí vodohospodářských staveb

ČSN EN 1991-1-1 Eurocód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-3 Eurocód 1: Zatížení konstrukcí – část 3: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení

ČSN EN 1991-1-4 Eurocód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-7 Eurocód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-6 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 6: Jeřábové dráhy

Výpočetní software:

FIN EC – FIN 3D, Fine spol. s.r.o.

FIN EC – Ocel, Fine spol. s.r.o.