

# STATICKÉ POSOUZENÍ

## Modernizace kuchyně a jídelny SPŠE a VOŠ Plzeň

### Částkova 817/58 Plzeň

Předmětem této části zakázky je statické posouzení úprav částí konstrukce souvisejících s rekonstrukcí objektu kuchyně a jídelny SPŠE VOŠ v Plzni.

Statický výpočet obsahuje návrh nosné konstrukce zastřešení kuchyně jako náhradu za stávající světlíky. Posouzení možnosti odstranění jednoho nosného sloupu v kuchyni, podtažení zdiva jídelny a návrh OK VZT jednotky na střeše. Ostatní konstrukce objektu nebudou měněny ani upravovány a přitěžovány.

#### Podklady:

- rozpracovaná PD

#### Seznam použitých norem:

ČSN EN – 1990-1998 normy EC platné pro jednotlivé prvky

#### Použitý software:

**FIN EC** Řešení rovinných prutových rámových soustav včetně posouzení jednotlivých prvků dle druhu materiálů

**GEO 5** Posuzování geotechnických konstrukcí

Technické listy použitých materiálů

TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. <i>I</i>
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	

## ZASTŘEŠENÍ

Stávající světlíky budou odstraněny včetně lemů a nahrazeny novou skladbou

### rozbor zatížení

#### střecha kuchyně

Zatížení stálé	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Tíha trvalých součástí objektu			
PVC střešní folie	0,03	1,35	0,04
geotextilie	0,02	1,35	0,03
EPS 280mm	0,06	1,35	0,08
Glastek 30	0,04	1,35	0,05
TR 100/275	0,12	1,35	0,16
rošt	0,10	1,35	0,14
SDK	0,18	1,35	0,24
rošt	0,10	1,35	0,14
podhledové desky (nerez, SDK)	0,18	1,35	0,24
Součet tíhy trvalých součástí objektu	0,83	1,35	1,12
Součet stálého zatížení	0,83	1,35	1,12
Součet zatížení	0,83	1,35	1,12

#### zatížení sněhem návěj

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	I
Základní tíha sněhu	$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice	$C_e = 1,00$
Tepelný součinitel	$C_t = 1,00$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$

#### Tvar zastřešení: střecha přiléhající k vyšší stavbě

Šířka vyšší budovy	$b_1 = 19,00 \text{ m}$
Šířka střechy	$b_2 = 27,40 \text{ m}$
Šířka přilehlého sklonu střechy	$b_s = 9,50 \text{ m}$
Výška okapu nad střechou	$h = 3,40 \text{ m}$
Přilehlý sklon vyšší střechy	$\alpha = 6,0^\circ$
Tvarový součinitel	$\mu_1 = 0,80$
Tvarový součinitel	$\mu_s = 0,00$
Tvarový součinitel	$\mu_w' = 2,00$
Tvarový součinitel	$\mu_2' = 2,00$
Délka návěje	$l_s = 6,80 \text{ m}$

#### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

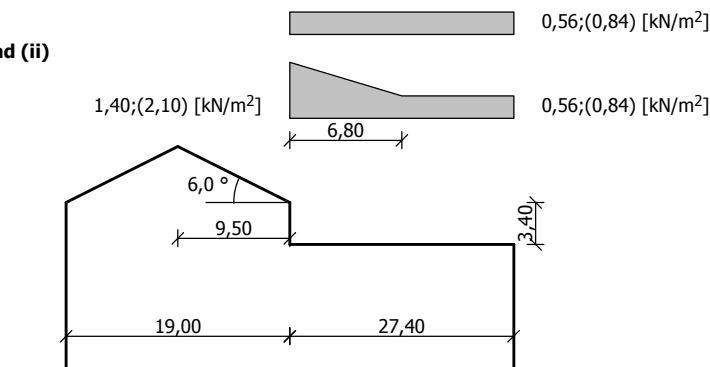
$$s_1 = 1,40 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 2,10 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 2
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	

**Případ (i)**

**Případ (ii)**



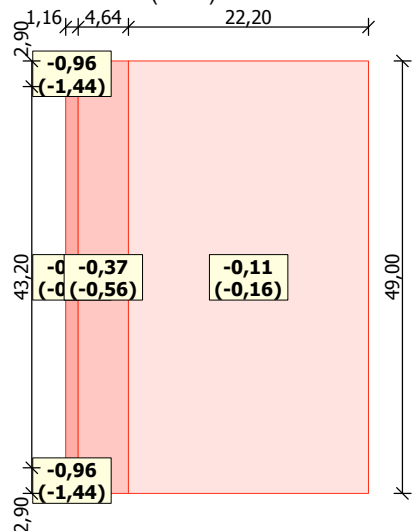
**zatížení větrem**

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

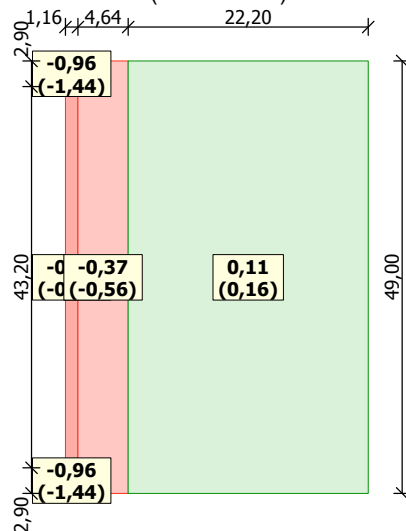
Větrná oblast:	II
Rychlost větru $v_{b0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:	III
Referenční výška budovy $z_e$	= 5,80 m
Součinitel směru větru $c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období $c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu $\rho$	= 0,000 kg/m³
Součinitel orografie $c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak $q_p$	= 0,53 kN/m²
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení $c_{pe}$ $A$	= 10,00 m²

**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

**Vítr zleva 1 (sání)**

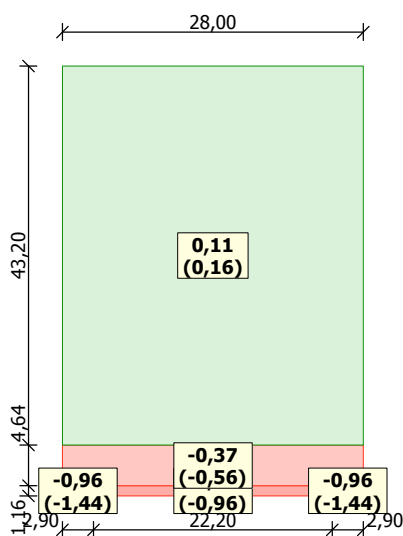
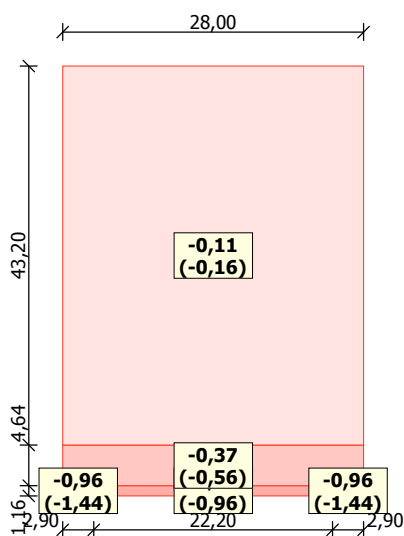


**Vítr zleva 2 (tlak a sání)**

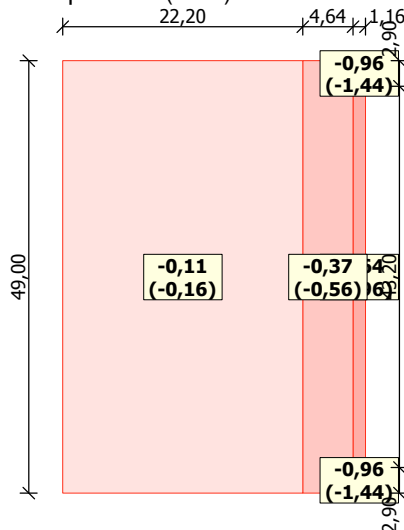


**Vítr zdola 1 (sání)**

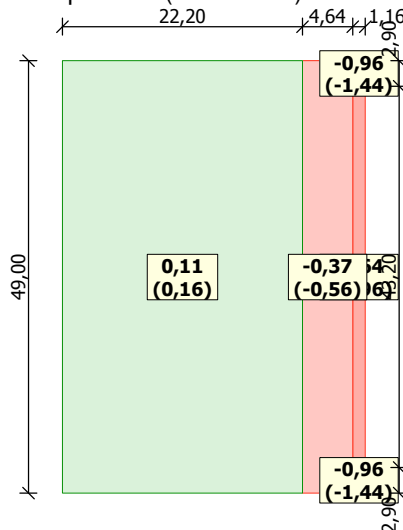
**Vítr zdola 2 (tlak a sání)**



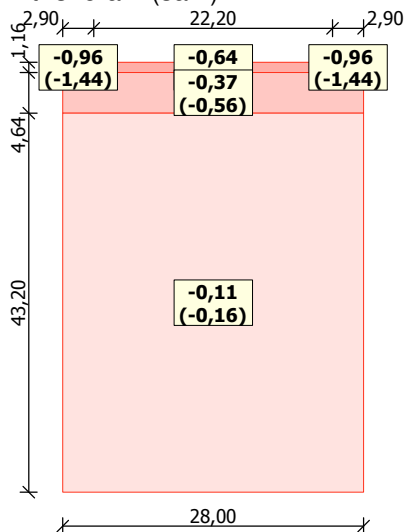
Vítr zprava 1 (sání)



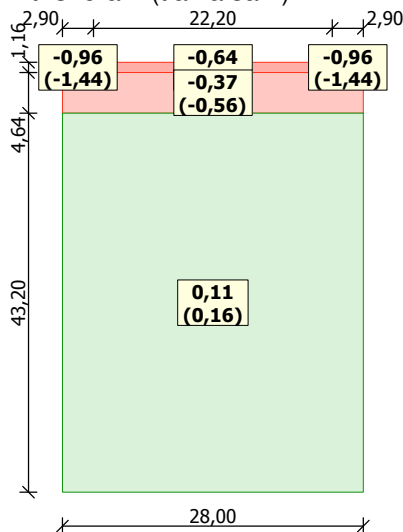
Vítr zprava 2 (tlak a sání)



Vítr shora 1 (sání)



Vítr shora 2 (tlak a sání)



## bez přitížení VZT

nosnou konstrukci pro střešní plášť tvoří trapézový plech

s návějí  $q_k = 0,83 + 1,4 + 0,9 \cdot 0,11 = 2,33 \text{ kN/m}^2$

bez návěje  $q_k = 0,83 + 0,56 + 0,9 \cdot 0,11 = 1,49 \text{ kN/m}^2$

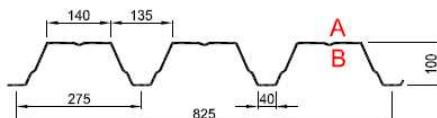
s návějí  $q_d = 1,12 + 2,1 + 0,9 \cdot 0,16 = 3,36 \text{ kN/m}^2$

bez návěje  $q_d = 1,12 + 0,84 + 0,9 \cdot 0,16 = 2,1 \text{ kN/m}^2$

rozpětí pole 3,0m

trapézový plech uložený a kotvený na horní hraně železobetonových vazníků


**TR 100/275** pozitivní



dle ČSN EN 1993-1-3: 2010

$\gamma_{M0} = 1,00$

Deformace = **L/200**

		Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m²]																					
t <sub>N</sub> [mm]	g [kg/m²]										Rozpětí [m]												
			2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
0,75	9,09	q <sub>d1</sub>	12,49	9,87	8,00	6,61	5,55	4,73	4,08	3,55	3,12	2,77	2,47	2,21	2,00	1,81	1,65	1,51	1,39	1,28	1,18	1,10	1,02
		q <sub>d2</sub>	6,11	5,43	4,88	4,44	4,07	3,76	3,49	3,26	3,05	2,77	2,47	2,21	2,00	1,81	1,65	1,51	1,39	1,28	1,18	1,10	1,02
		q <sub>k</sub>	13,49	9,47	6,91	5,19	4,00	3,14	2,52	2,05	1,69	1,41	1,18	1,01	0,86	0,75	0,65	0,57	0,50	0,44	0,39	0,35	0,31
0,88	10,67	q <sub>d1</sub>	17,09	13,50	10,94	9,04	7,60	6,47	5,58	4,86	4,27	3,78	3,38	3,03	2,73	2,48	2,26	2,07	1,90	1,75	1,62	1,50	1,40
		q <sub>d2</sub>	8,69	7,73	6,95	6,32	5,80	5,35	4,97	4,64	4,27	3,78	3,38	3,03	2,73	2,48	2,26	2,07	1,90	1,75	1,62	1,50	1,40
		q <sub>k</sub>	16,65	11,69	8,53	6,41	4,93	3,88	3,11	2,53	2,08	1,74	1,46	1,24	1,07	0,92	0,80	0,70	0,62	0,55	0,49	0,43	0,39
1,00	12,12	q <sub>d1</sub>	19,94	15,75	12,76	10,55	8,86	7,55	6,51	5,67	4,98	4,42	3,94	3,54	3,19	2,89	2,64	2,41	2,22	2,04	1,89	1,75	1,63
		q <sub>d2</sub>	11,45	10,18	9,16	8,33	7,64	7,05	6,51	5,67	4,98	4,42	3,94	3,54	3,19	2,89	2,64	2,41	2,22	2,04	1,89	1,75	1,63
		q <sub>k</sub>	19,66	13,81	10,07	7,56	5,83	4,58	3,67	2,98	2,46	2,05	1,73	1,47	1,26	1,09	0,95	0,83	0,73	0,64	0,57	0,51	0,46
1,13	13,70	q <sub>d1</sub>	22,76	17,99	14,57	12,04	10,12	8,62	7,43	6,47	5,69	5,04	4,50	4,04	3,64	3,30	3,01	2,75	2,53	2,33	2,16	2,00	1,86
		q <sub>d2</sub>	14,84	13,19	11,87	10,79	9,89	8,62	7,43	6,47	5,69	5,04	4,50	4,04	3,64	3,30	3,01	2,75	2,53	2,33	2,16	2,00	1,86
		q <sub>k</sub>	22,34	15,69	11,44	8,59	6,62	5,21	4,17	3,39	2,79	2,33	1,96	1,67	1,43	1,24	1,07	0,94	0,83	0,73	0,65	0,58	0,52
1,25	15,15	q <sub>d1</sub>	25,31	20,00	16,20	13,39	11,25	9,58	8,26	7,20	6,33	5,60	5,00	4,49	4,05	3,67	3,35	3,06	2,81	2,59	2,40	2,22	2,07
		q <sub>d2</sub>	18,33	16,29	14,66	13,33	11,25	9,58	8,26	7,20	6,33	5,60	5,00	4,49	4,05	3,67	3,35	3,06	2,81	2,59	2,40	2,22	2,07
		q <sub>k</sub>	24,79	17,41	12,69	9,54	7,35	5,78	4,63	3,76	3,10	2,58	2,18	1,85	1,59	1,37	1,19	1,04	0,92	0,81	0,72	0,64	0,58
1,50	18,18	q <sub>d1</sub>	30,52	24,11	19,53	16,14	13,56	11,56	9,96	8,68	7,63	6,76	6,03	5,41	4,88	4,43	4,04	3,69	3,39	3,13	2,89	2,68	2,49
		q <sub>d2</sub>	26,69	23,72	19,53	16,14	13,56	11,56	9,96	8,68	7,63	6,76	6,03	5,41	4,88	4,43	4,04	3,69	3,39	3,13	2,89	2,68	2,49
		q <sub>k</sub>	29,91	21,00	15,31	11,50	8,86	6,97	5,58	4,54	3,74	3,12	2,63	2,23	1,91	1,65	1,44	1,26	1,11	0,98	0,87	0,78	0,70

pro L/300

tl. 0,75mm  $q_k = 4,0 \cdot 200/300 = 2,67 \text{ kN/m}^2$

$q_d = 4,07 \cdot 200/300 = 2,71 \text{ kN/m}^2$

tl. 0,88mm  $q_k = 4,93 \cdot 200/300 = 3,287 \text{ kN/m}^2$

$q_d = 5,8 \cdot 200/300 = 3,87 \text{ kN/m}^2$

**pro prostý nosník a průhyb L/300 vyhoví trapézový plech TR100/275 tl. 0,88mm do vzdálenosti 6,0m od vyšší stavby (jídlna) jinde tl. 0,75mm**

## **ODSTRANĚNÍ SLOUPU**

zatížení sloupu

střecha stávající upravená skladba

Zatížení stálé	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Tíha trvalých součástí objektu			
PVC střešní folie	0,04	1,35	0,05
geotextilie	0,02	1,35	0,03
EPS 280mm	0,06	1,35	0,08
SBS pás	0,06	1,35	0,08
cem. potěr 10mm	0,24	1,35	0,32
střešní desky	1,25	1,35	1,69
podhled Keramid	0,40	1,35	0,54
rošt	0,10	1,35	0,14
podhledové desky (nerez, SDK)	0,18	1,35	0,24
Součet tíhy trvalých součástí objektu	2,35	1,35	3,17
Součet stálého zatížení	2,35	1,35	3,17
Součet zatížení	2,35	1,35	3,17

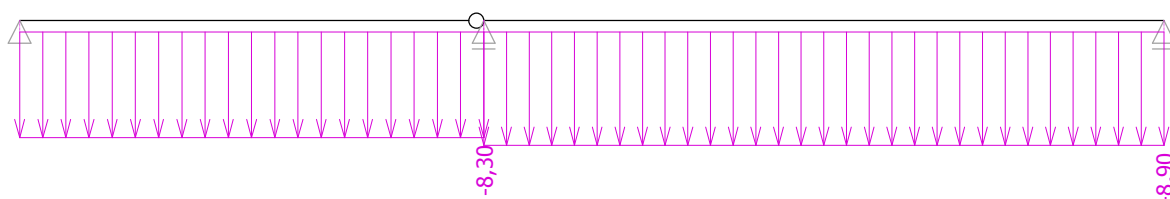
sníh a vítr viz "zastřešení"

zatěžovací šířka vazníků 3,0m

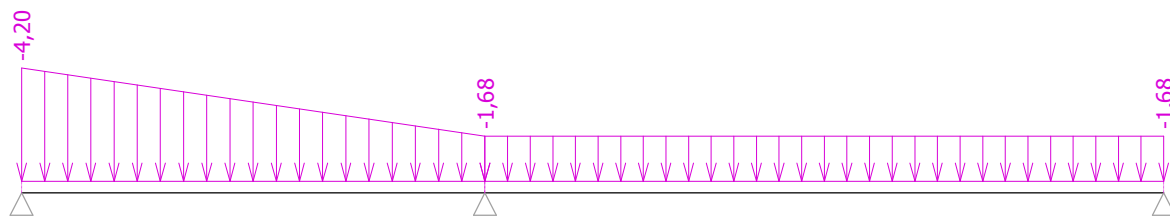
zatížení stálé (vazníky, desky, střešní krytina)

vazník SZK 310 600/300 140x340mm	689kg	1,16kN/m'	1,35	1,6kN/m'
vazník VSP 9 - 450 200x600mm	1580kg	1,8kN/m'	1,35	2,4kN/m'

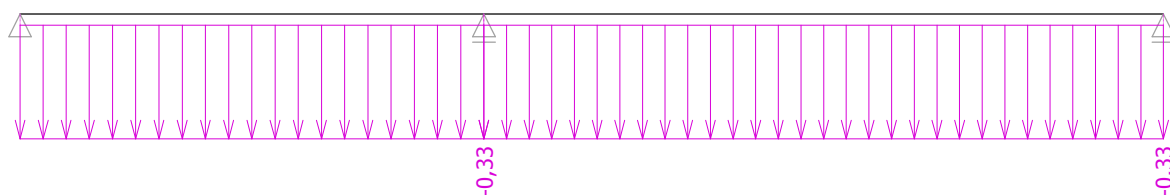
stálé



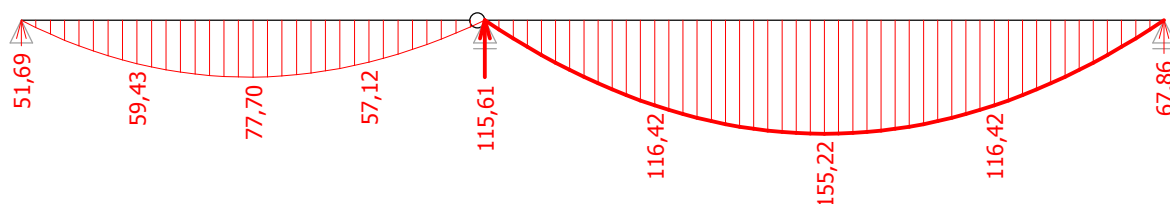
sníh



vítr



momenty a reakce

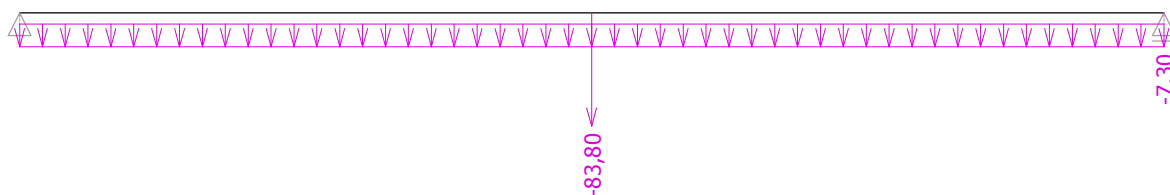


zatížení na patku - stávající sloup

střecha	83,74kN	1,38	115,61kN
věnc 0,4 · 0,34 · 25,0 x 3,0	10,2kN	1,35	13,77kN
sloup 0,4 · 0,30 · 25,0 x 5,0	15,0kN	1,35	20,25kN
celkem	108,94kN		149,63kN

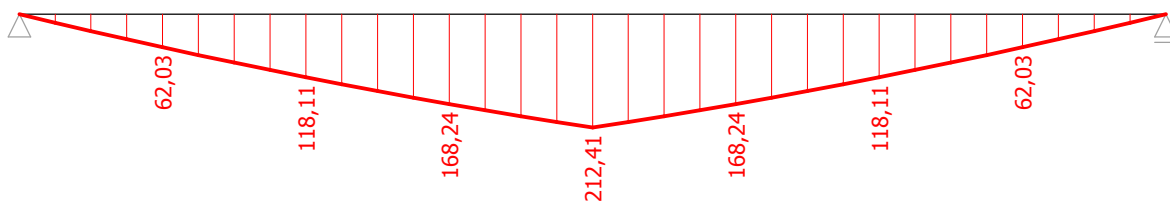
nový průvlak - náhrada sloupu

zatížení

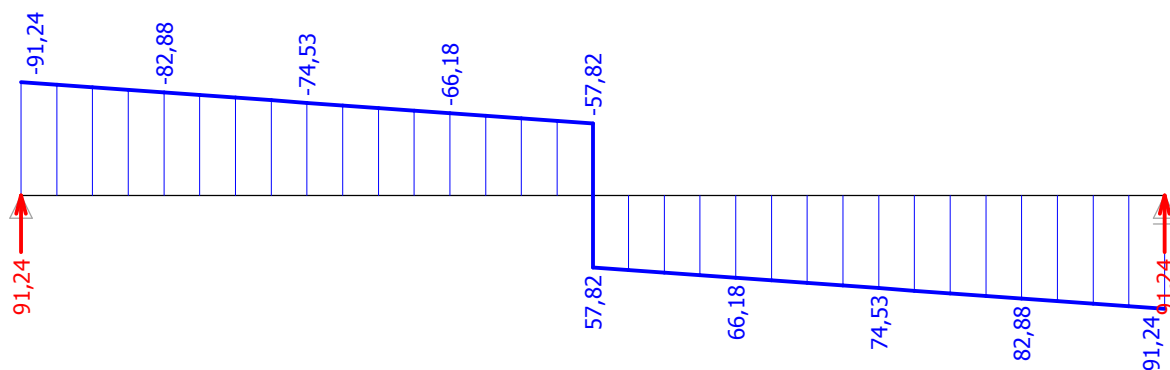


momenty

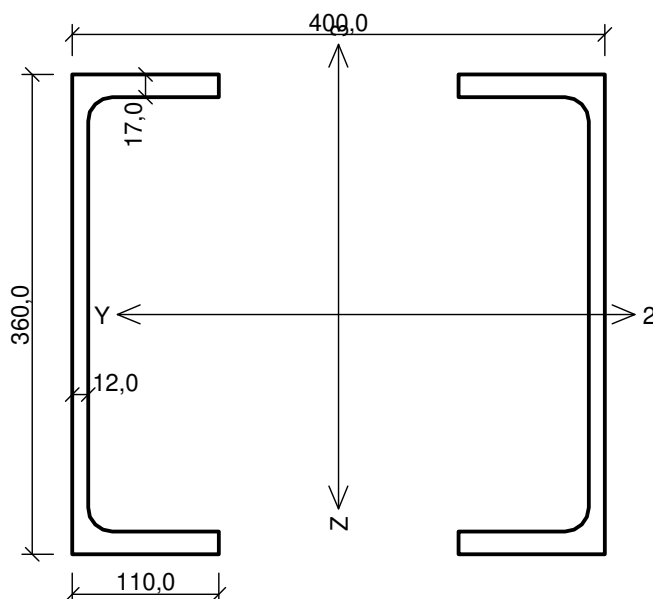
TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 7
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	



posouvající síly



### Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,850m)



#### Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

#### Průřez 2 x UPE 360

Průřezová plocha:  $A = 1,558E04 \text{ mm}^2$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,965E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 4,688E08 \text{ mm}^4$

Vzdálenost dílčích průřezů:  $d = 400,0 \text{ mm}$

#### Dílčí průřez UPE 360

Průřezová plocha:

$A = 7,790E03 \text{ mm}^2$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,483E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 8,440E06 \text{ mm}^4$

Spojky rámové

Vzdálenost spojek:  $I_1 = 0,500 \text{ m}$

Rozměry spojek:

$h = 50,0 \text{ mm}$   $t = 5,0 \text{ mm}$

#### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$



### Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,850m)

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č.1 - G1+G2

N = 0,000 kN  
V<sub>z</sub> = -57,822 kN      M<sub>y</sub> = 212,412 kNm  
V<sub>y</sub> = 0,000 kN      M<sub>z</sub> = 0,000 kNm  
T<sub>t</sub> = 0,000 kNm  
T<sub>ω</sub> = 0,000 kNm      B = 0,000 kNm<sup>2</sup>

#### Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,700 m  
L<sub>z</sub> = 5,700 m  
L<sub>y</sub> = 5,700 m  
L<sub>ω</sub> = 5,700 m

#### Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2

Třída průřezu: 1

**Posudek smyku od posouvající síly V<sub>z</sub>:** 57,822 kN < 1237,377 kN      **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = 0,000 kN; M<sub>y</sub> = 212,412 kNm; M<sub>z</sub> = 0,000 kNm

**Posudek namáhání kombinace tahu a ohybu:**

Vnitřní síly na dílčím prutu: M<sub>y, ch</sub> = 106,206 kNm

Únosnosti: M<sub>y, R</sub> = 230,851 kNm

| 0,000 + 0,460 + 0,000 | = | 0,460 | < 1      **Vyhovuje**

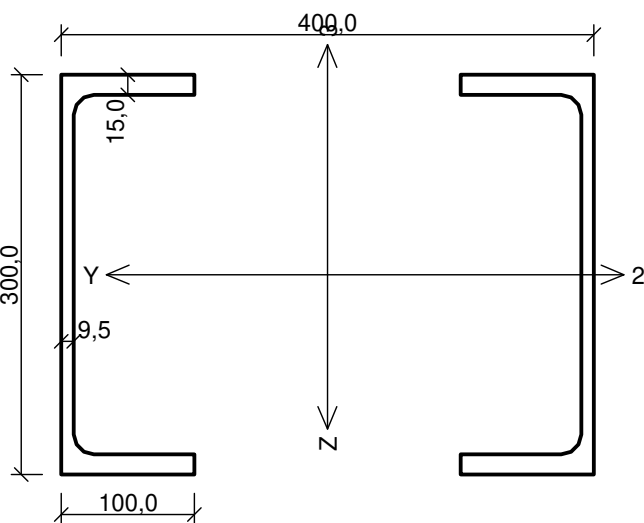
Štíhlost dílce: 41,3

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

vyhoví 2UPE360 (spojky po 0,5m nahoře i dole)

### Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,850m)



#### Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

#### Průřez 2 x UPE 300

Průřezová plocha: A = 1,132E04 mm<sup>2</sup>

Momenty setrvačnosti:

I<sub>y</sub> = 1,565E08 mm<sup>4</sup>      I<sub>z</sub> = 3,424E08 mm<sup>4</sup>

Vzdálenost dílčích průřezů: d = 400,0 mm

#### Dílčí průřez UPE 300

Průřezová plocha:

A = 5,660E03 mm<sup>2</sup>

Momenty setrvačnosti:

I<sub>y</sub> = 7,820E07 mm<sup>4</sup>      I<sub>z</sub> = 5,380E06 mm<sup>4</sup>

Spojky rámové

Vzdálenost spojek: l<sub>1</sub> = 0,500 m

Rozměry spojek:

h = 50,0 mm      t = 5,0 mm

#### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Mez kluzu f<sub>y</sub> : 235,0 MPa

Mez pevnosti f<sub>u</sub> : 360,0 MPa

### Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,850m)

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č.1 - G1+G2

N = 0,000 kN  
V<sub>z</sub> = -42,897 kN      M<sub>y</sub> = 168,042 kNm  
V<sub>y</sub> = 0,000 kN      M<sub>z</sub> = 0,000 kNm  
T<sub>t</sub> = 0,000 kNm  
T<sub>ω</sub> = 0,000 kNm      B = 0,000 kNm<sup>2</sup>

#### Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,850 m

L<sub>z</sub> = 4,850 m

L<sub>y</sub> = 4,850 m

L<sub>ω</sub> = 4,850 m

#### Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2

**Třída průřezu: 1**

**Posudek smyku od posouvající síly V<sub>z</sub>:** 42,897 kN < 821,526 kN      **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = 0,000 kN; M<sub>y</sub> = 168,042 kNm; M<sub>z</sub> = 0,000 kNm

**Posudek namáhání kombinace tahu a ohybu:**

Vnitřní síly na dílčím prutu: M<sub>y,ch</sub> = 84,021 kNm

Únosnosti: M<sub>y,R</sub> = 144,137 kNm

| 0,000 + 0,583 + 0,000 | = | 0,583 | < 1      **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 41,3

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

v případě posunutí sloupu o cca 900mm vyhoví 2UPE300 (spojky po 0,5m nahoře i dole)

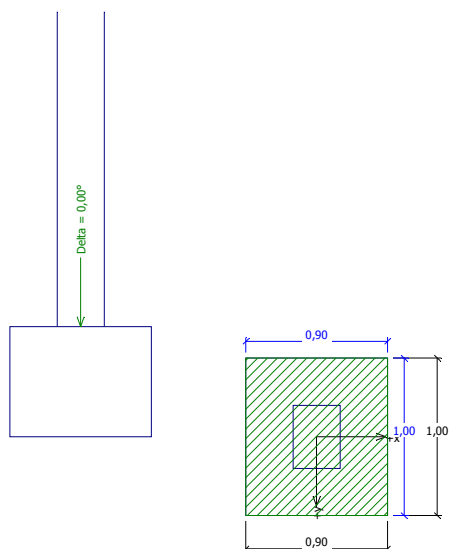
zatížení na patku - přitížený sloup

střecha	83,74kN	1,38	115,61kN
reakce průvlaku	66,2kN		91,24kN
věnc 0,4 · 0,34 · 25,0 x 1,5	5,1kN	1,35	6,89kN
sloup 0,4 · 0,30 · 25,0 x 5,0	15,0kN	1,35	20,25kN
celkem	170,04kN		234,0kN

nárůst zatížení na patku o 57%

posouzení kontaktního napětí

původní patka - běžný sloup



### Posouzení únosnosti patky - 1.MS

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 261,02 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 236,72 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 71,75 \text{ kN}$

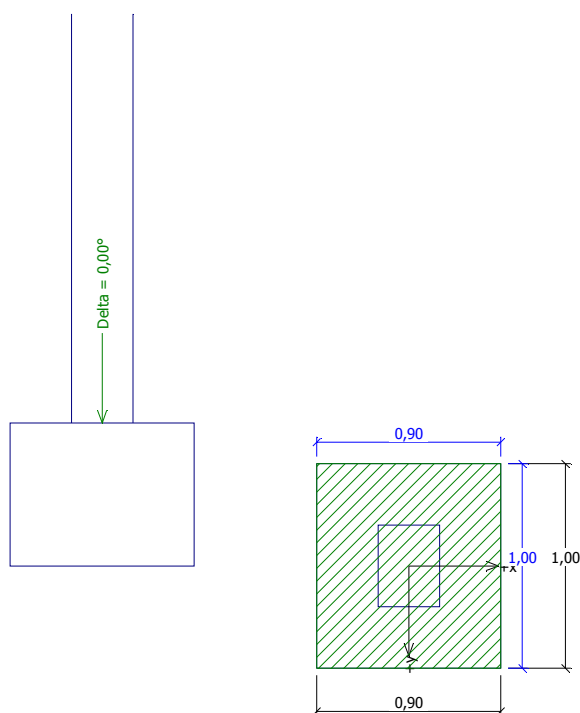
Extrémní horizontální síla  $H = 0,00 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

přítížená patka - stávající sloup s průvlakem

TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 11
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	



### Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Výpočet proveden pro ZS číslo 1. (Zatížení č. 1)

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 247,87 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 296,72 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost NEVYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 88,66 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu NEVYHOVUJE**

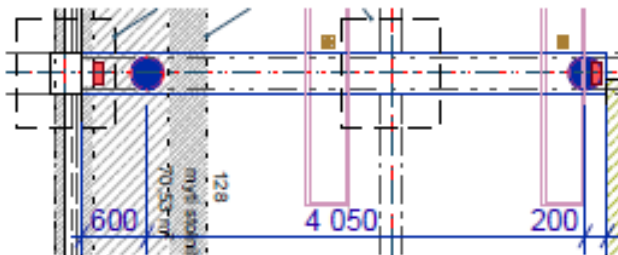
únosnost zeminy je překročena - řešení:

- zjistit skutečnou únosnost zeminy pod patkou
- zvětšit patku nebo zlepšit základové poměry
- přenést zatížení na jinou základovou konstrukci (mikropiloty apod.)
- nechat původní uspořádání

TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 12
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	

## PŘENESENÍ ZATÍŽENÍ Z NOVÉHO PRŮVLAKU PŘES NOVÉ OCELOVÉ SLOUPY NA NOVÉ ZÁKL. KONSTRUKCE

### • A - uspořádání ke podtažení

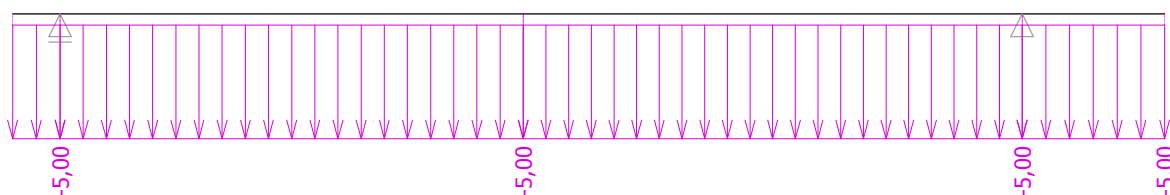


základový pas na mikropilotách železobetonový 400x300mm  
zatížení

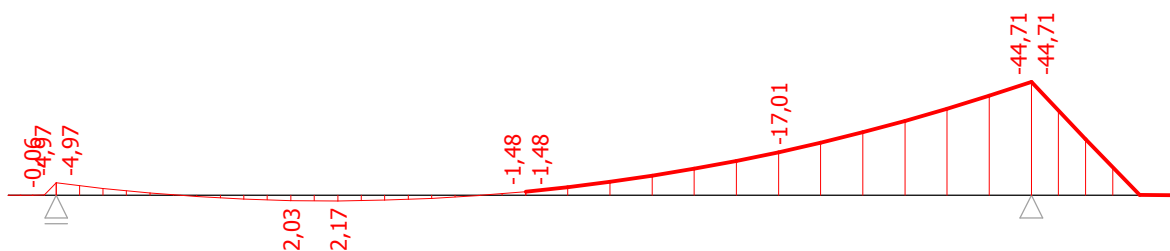
reakce průvlaku + ocelový sloup 250x150x10mm nebo 2UPE270 svařené do krabice



podlaha + proměnná šířka cca 0,5m

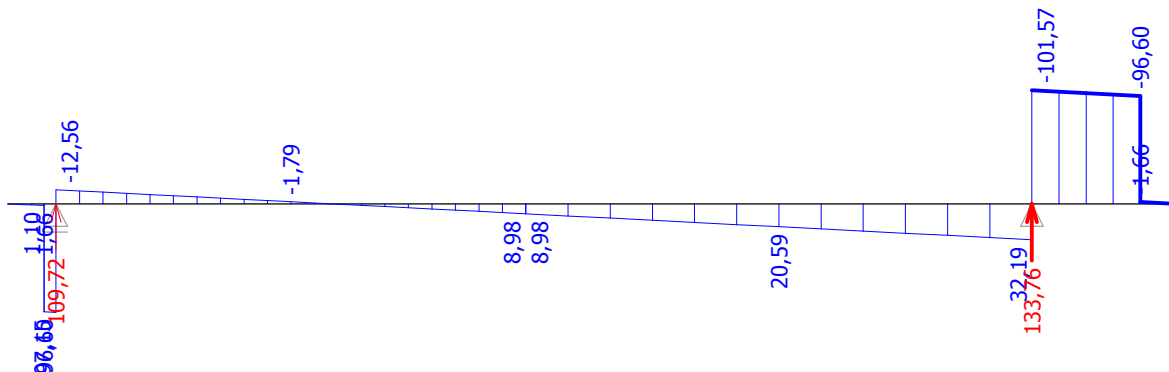


momenty



TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 13
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	

posouvající síly a reakce

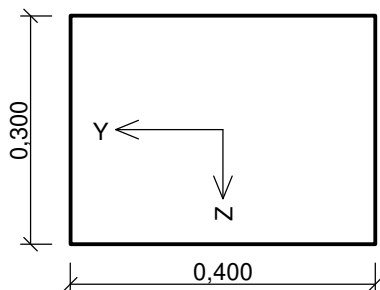


### Geometrie

Délka dílce = 4,85m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	volná	-	přímé	-
0,150	kloub	0,100	přímé	-
4,500	kloub	0,100	přímé	-
4,800	volná	-	přímé	-
4,850	volná	-	přímé	-

### Průřez



### Materiály

#### Beton : C 30/37

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000,0$  MPa

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000,0$  MPa)

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000,0$  MPa)

### Kombinace

#### Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace nejsou zadány

### Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	4,850	40,0	14,00	4
Horní	0,000	4,850	40,0	14,00	4
Horní	2,200	4,850	40,0	18,00	2

S tlacenou výztuží není počítáno.

### Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 4,85m)

#### Třmínky

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,18 m; Střihy: 2

TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 14
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	

## Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

### Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

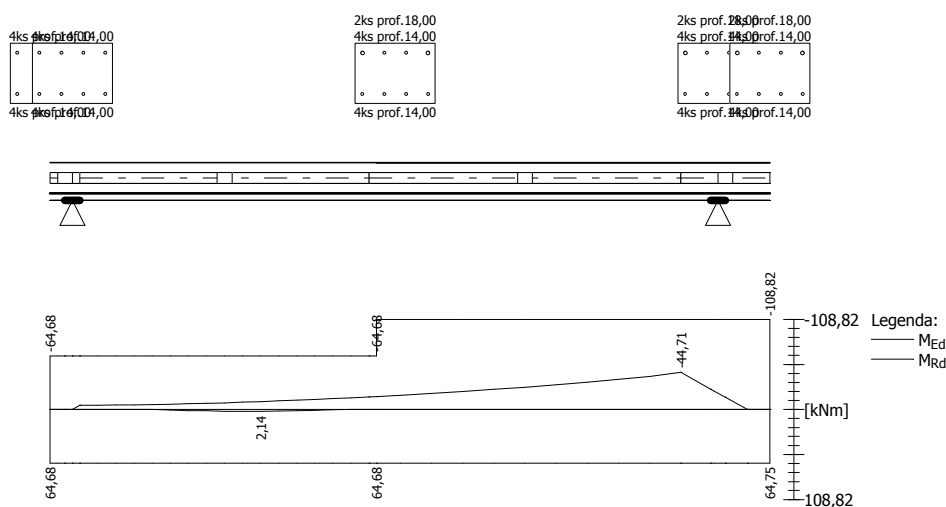
$$\rho_{s,t} = 0,0112 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0145 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě  $x = 4,250\text{m}$

$$M_{Ed} = -44,71\text{kNm} \leq M_{Rd} = -108,82\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Ohyb dílce VYHOVUJE**



### Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě  $x = 4,250\text{m}$

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

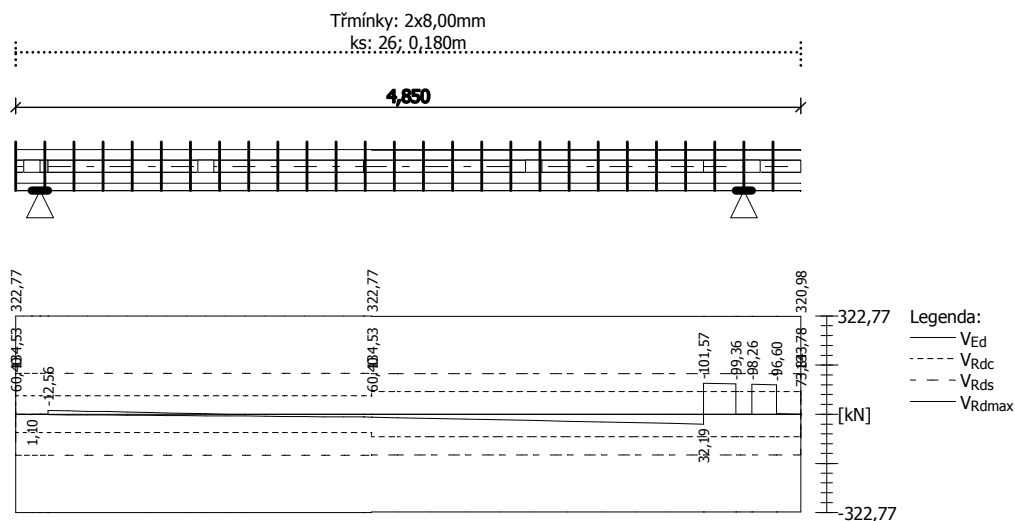
$$\rho_{w,min} = 876 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,0014 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,max} = 0,19 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,max} = 0,19 \text{ m}$$

$$V_{Ed} = 101,57\text{kN} \leq V_{Rd} = 133,78\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Smyk dílce VYHOVUJE**



### Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti je **Výsledky - mezní stav použitelnosti**  
posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

#### Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické zatěžovací případy

Počátek vysychání:  $t_s = 7$  [dny]

Konec vysychání:  $t = 29200$  [dny]

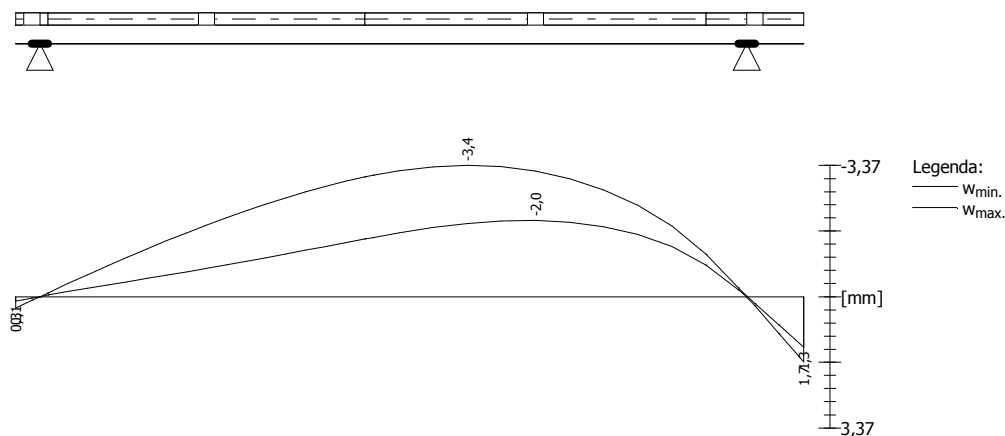
Počátek zatěžování:  $t_0 = 28$  [dny]

Konec zatěžování:  $t = 29200$  [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 2,0mm v bodě  $x = 3,200$ m

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 17,4mm

#### Průhyb dílce VYHOVUJE

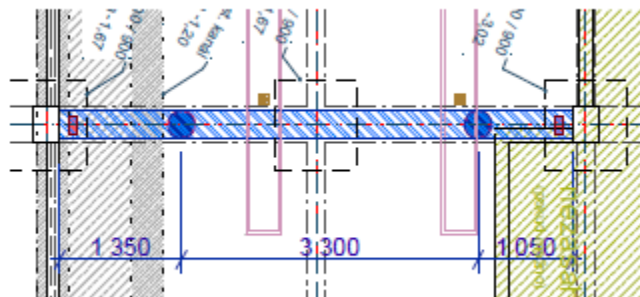


### Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

### železobetonový průřez 400/300mm vyhovuje



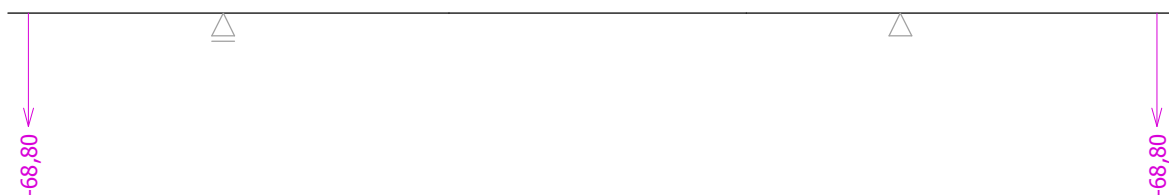
• **B - uspořádání kce podtažení**



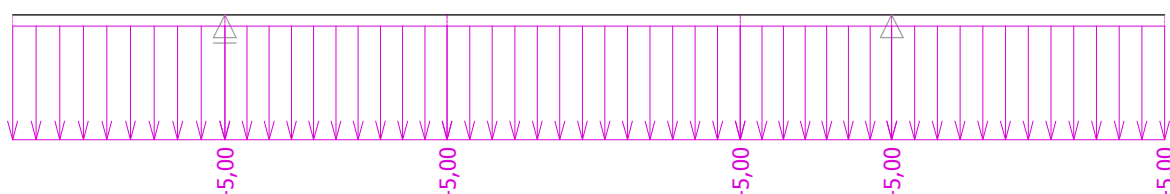
základový pas na mikropilotách ocelový HEB300

zatížení

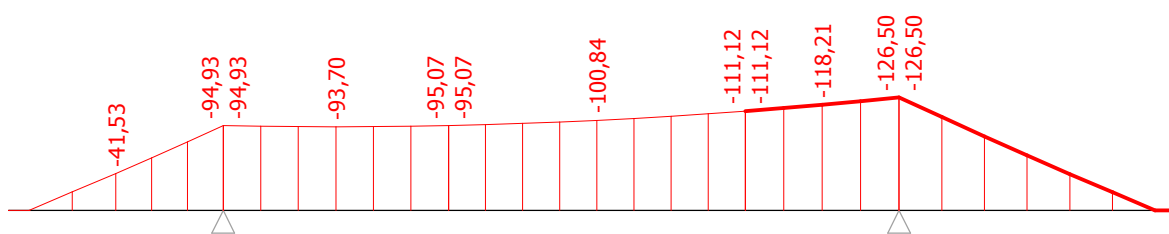
reakce průvlaku + ocelový sloup 250x150x10mm nebo 2UPE270 svařené do krabice



podlaha + proměnné šířka cca 0,5m

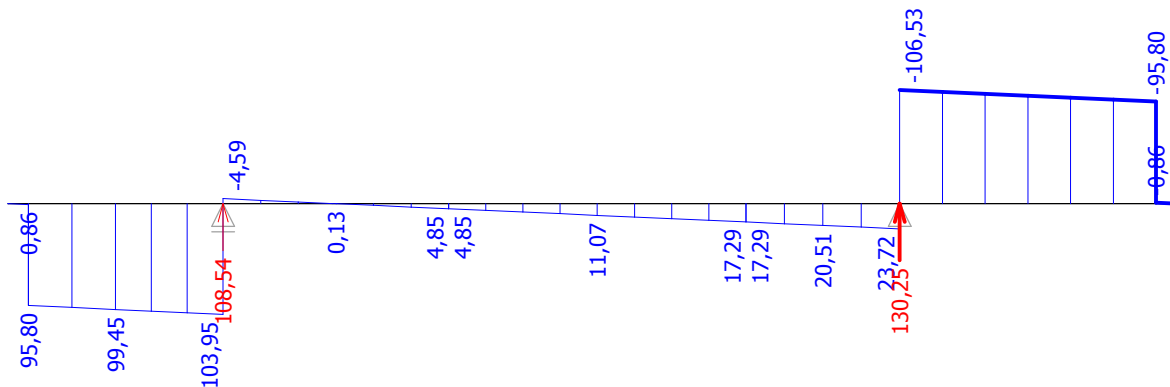


momenty

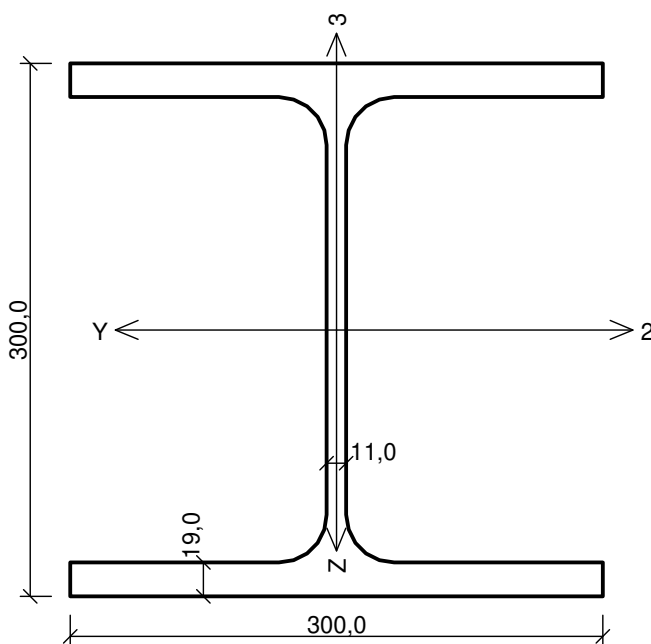


TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 17
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	

posouvající síly a reakce



### Kritický řez dílce "1" - průřez 5 (4,350m)



#### Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

#### Průřez HE 300 B

Průřezová plocha:  $A = 1,491E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 150,0 \text{ mm}$   $z_T = 150,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,517E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 8,563E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,678E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 5,709E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,678E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -5,709E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,850E06 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_w = 1,688E12 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,869E06 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 8,701E05 \text{ mm}^3$

#### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č.2 - G1+G2+G3

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = -106,527 \text{ kN}$   $M_y = -126,499 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$   $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_w = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

## Kritický řez dílce "1" - průřez 5 (4,350m)

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,700 m  
 $L_z = 5,700$  m  
 $L_y = 5,700$  m  
 $L_w = 5,700$  m

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1.0$   $k_w = 1.0$   
 $l_{z1} = 5,700$  m  $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$   
 $l_{y1} =$  Nežadáno  $M_z$ : Tvar není

### Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - G1+G2+G3

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

106,527 kN < 643,789 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 0,000$  kN;  $M_y = -126,499$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = -407,358$  kNm

$|0,000 + 0,311 + 0,000| = |0,311| < 1$  **Vyhovuje**

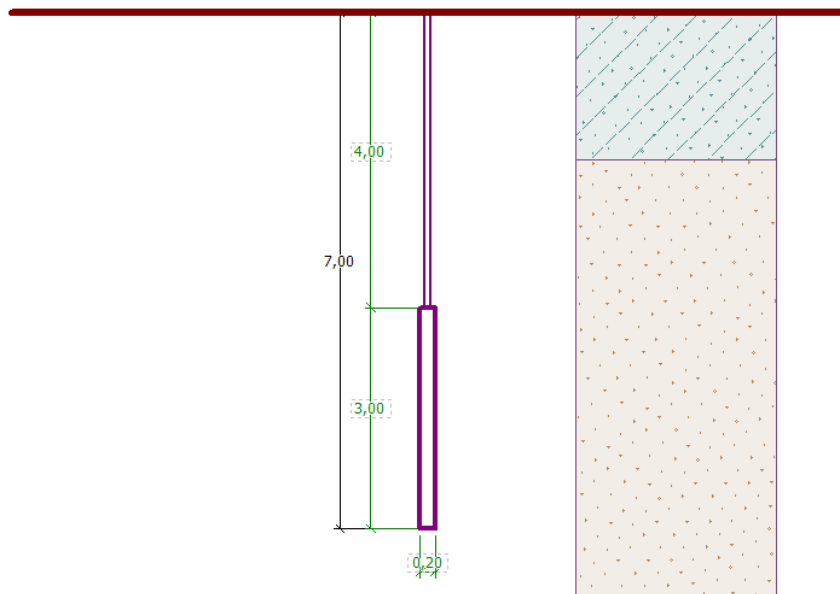
Štíhlost dílce: 75,2

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

**vyhovuje HEB300**

## orientační návrh mikropilot



Průřez	Geometrie
<b>TK 89 x 10</b> <input checked="" type="radio"/> Zadej svařovaný <input checked="" type="radio"/> Zadej válcovaný <input type="radio"/> Edituj	Volná délka mikropiloty : $l =$ <input type="text" value="4,00"/> [m] Délka kořene : $l_r =$ <input type="text" value="3,00"/> [m] Průměr kořene : $d_r =$ <input type="text" value="0,20"/> [m] Sklon mikropiloty : $\alpha =$ <input type="text" value="0,00"/> [°] Vysazení : $l_a =$ <input type="text" value="0,00"/> [m]

### Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,85

Průměrné mezní plášťové tření  $q_{sav} = 150,00 \text{ kPa}$

### Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 240,33 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 160,22 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 140,00 \text{ kN}$

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**

### PODTAŽENÍ VÝPLŇOVÉHO ZDIVA (JÍDELNA)

zdivo 250mm s omítkou a obkladem  $0,3 \cdot 15,5 \cdot 4,35$   $20,3\text{kN/m'}$   $1,35$   $27,41\text{kN/m'}$

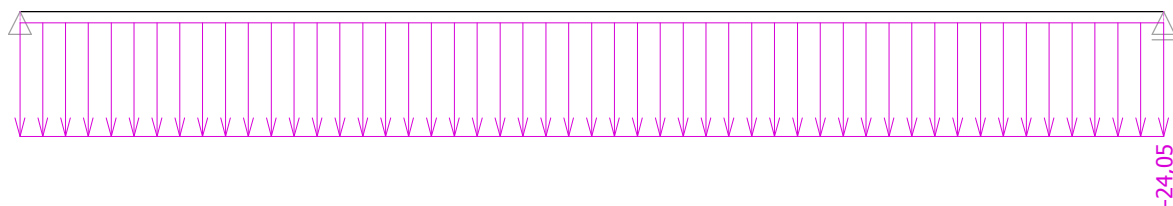
věnce  $0,25 \cdot 0,3 \cdot 25,0 \times 2$   $3,75\text{kN/m'}$   $1,35$   $5,06\text{kN/m'}$

celkem  $24,05\text{kN/m'}$   $32,47\text{kN/m'}$

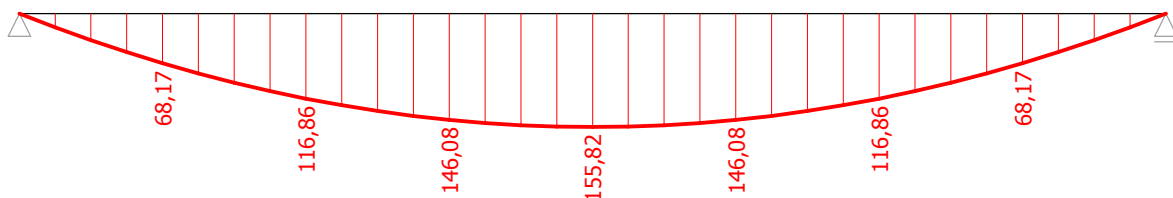
rozpětí 6,0m

vlastní hmotnost generována programem

zatížení stálé

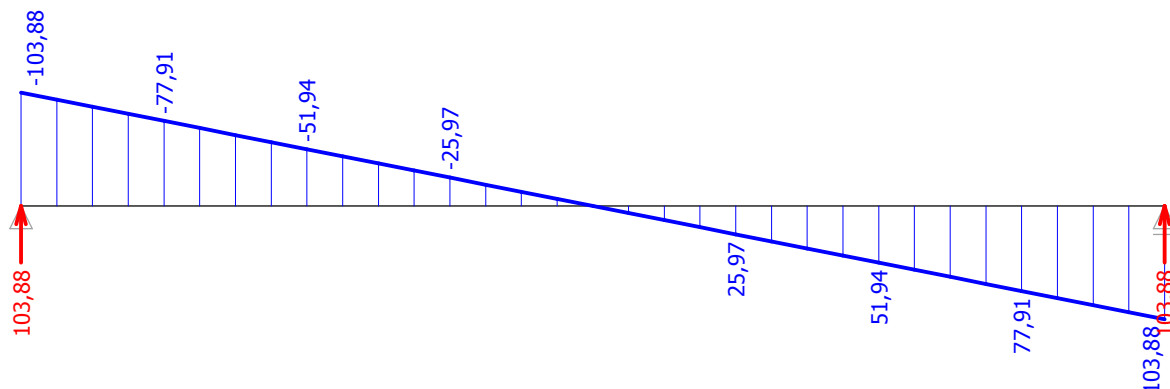


momenty

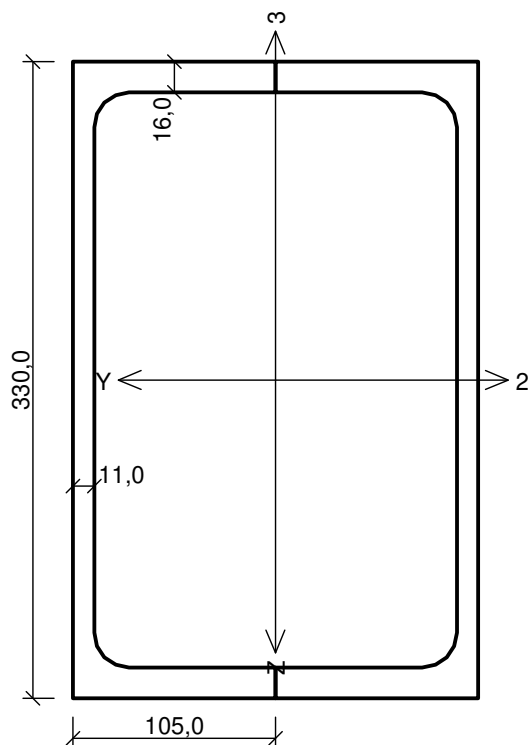


TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 20
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	

posouvající síly a reakce



### Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (3,000m)



#### Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

#### Průřez 2 x UPE 330

Průřezová plocha:  $A = 1,356E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 105,0 \text{ mm}$   $z_T = 165,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,202E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 9,194E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,335E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 8,756E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,335E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -8,756E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,708E06 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,668E11 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,584E06 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,030E06 \text{ mm}^3$

#### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č.1 - G1+G2

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 155,817 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

#### Parametry vzpěru

Délka dílce: 6,000 m

$L_z = 6,000 \text{ m}$

$L_y = 6,000 \text{ m}$

$L_{\omega} = 6,000 \text{ m}$

### Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (3,000m)

#### Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2

#### Třída průřezu: 1

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 155,817 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

#### Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 372,189 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,419 + 0,000| = |0,419| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 72,9

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

deformace

$$\delta = 9,2\text{mm} < L/500 = 12,0\text{mm}$$

#### vyhovují 2UPE330

kotvení průvlaku do stávajícího sloupu - kotevní desky tl. 20mm z obou stran s provrtáním sloupu 4M16, průvlak přivařit ke kotevním deskám (pro montáž kotevní desky opatřeny pomocným montážním úhelníkem)

posouzení kontaktního napětí pod základovou patkou jídelny

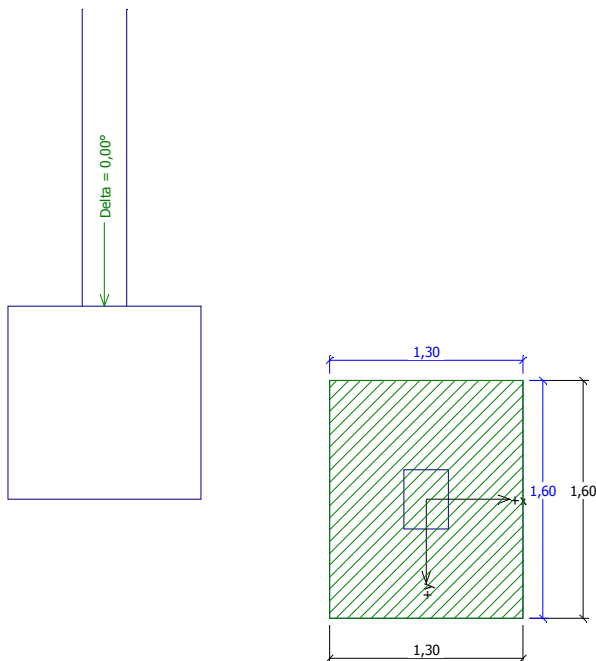
zatížení

střecha jídelny (převzato z návrhu nového zastřešení Haas)	198,7kN
sloup $0,5 \cdot 0,3 \cdot 9,0 \cdot 25,0$	1,35 45,6kN
reakce podtažení 2x 103,9kN	207,8kN
přilehlá střecha $4,5 \times 6,0 \cdot (3,17 + 1,47)$	125,3kN
<u>vazník</u>	<u>10,0kN</u>
celkem	587,4kN

zatížení původní

střecha jídelny $9,0 \times 6,0 \cdot 4,48$	241,9kN
vazník $66,3 \cdot 0,5 \cdot 1,35$	44,75kN
sníh $9,0 \times 6,0 \cdot 0,84$	45,36kN
sloup $0,5 \cdot 0,3 \cdot 9,0 \cdot 25,0$	1,35 45,6kN
přilehlá střecha $4,5 \times 6,0 \cdot (3,17 + 1,47)$	125,3kN
<u>vazník</u>	<u>10,0kN</u>
celkem	512,9kN

nárůst zatížení o 14% oproti původnímu s žlb. vazníky  
doporučujeme odlehčení skladby a dalšího zatížení ze střechy jídelny nebo podtažení zdiva  
podepřít uprostřed rozpětí novým sloupem s patkou na mikropilotách



### Posouzení únosnosti patky - 1.MS

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 292,41 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 332,16 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost NEVYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 230,89 \text{ kN}$

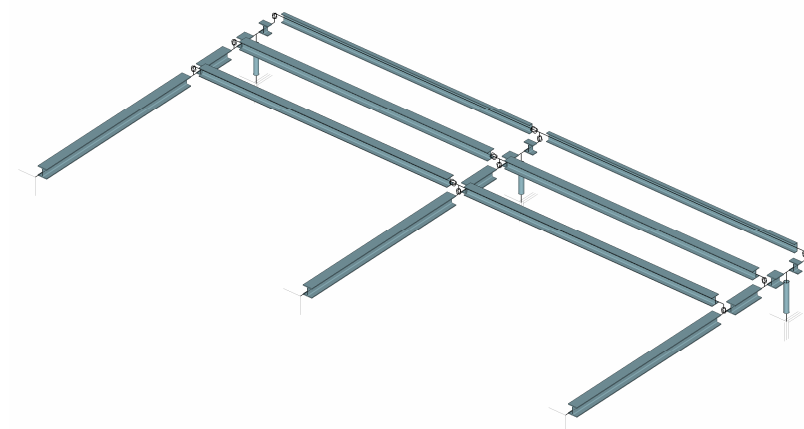
Extrémní horizontální síla  $H = 0,00 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu NEVYHOVUJE**

## OCELOVÁ KONSTRUKCE POD VZT

schéma



3x polorám - příčel s převislým koncem HEB200

nosníky horního roštu 2x HEA 180 + 1x krajní nosník UPE180 (dělené, stykované na prostředním rámu, uvažováno jako prostý nosník)

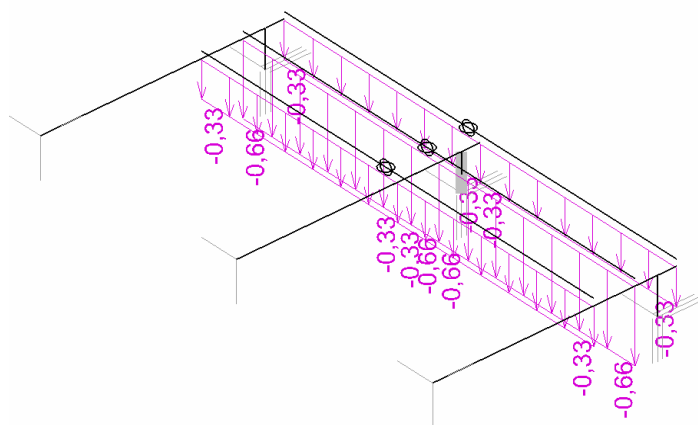
sloupky tr 102x6mm (svažené s příčlemi HEB200)

kotvit do nosné konstrukce přes kotevní plechy do věnce v místech sloupů

zatížení

vlastní hmotnost generována programem

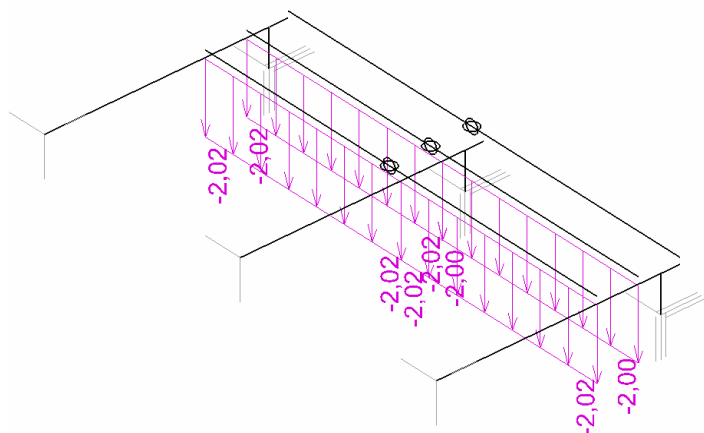
pororošty



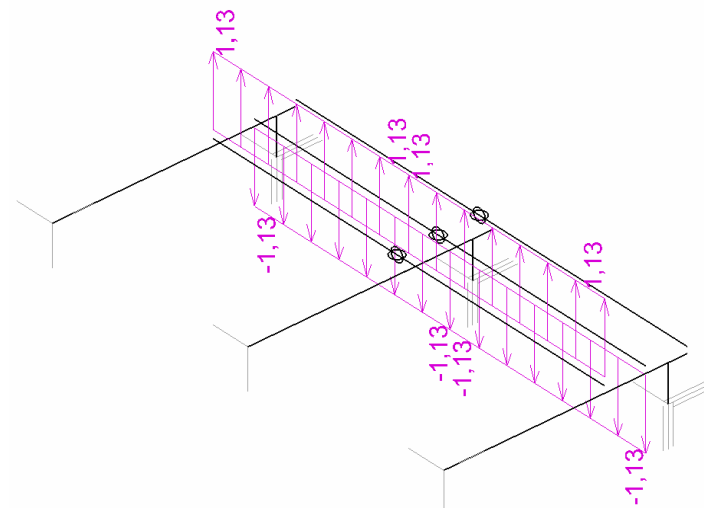
TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 24
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	



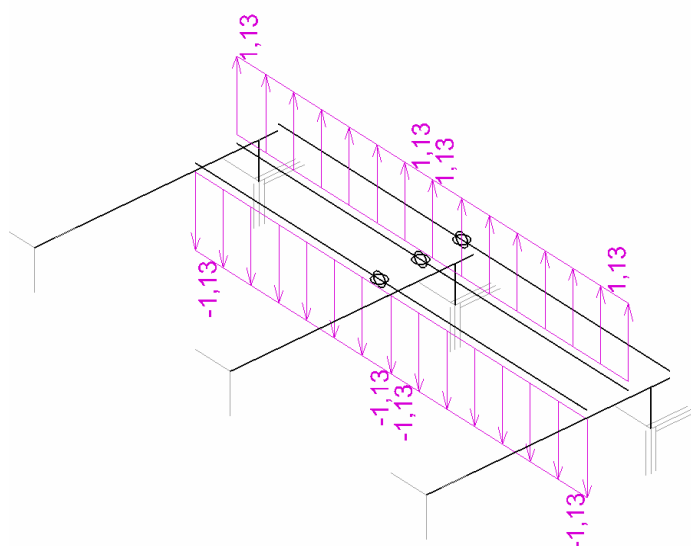
jednotka VZT



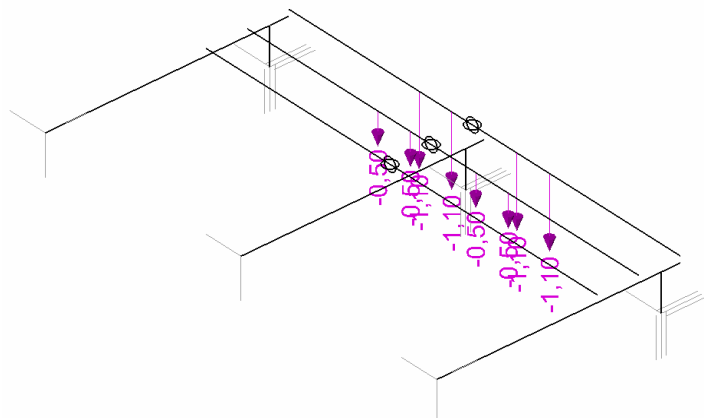
vítr



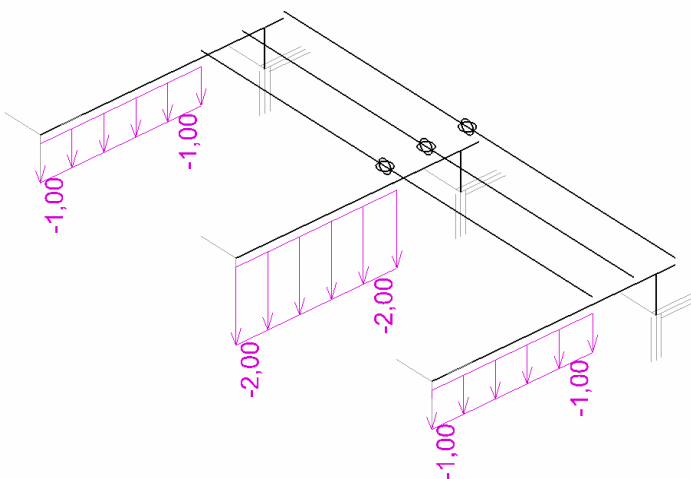
vítr



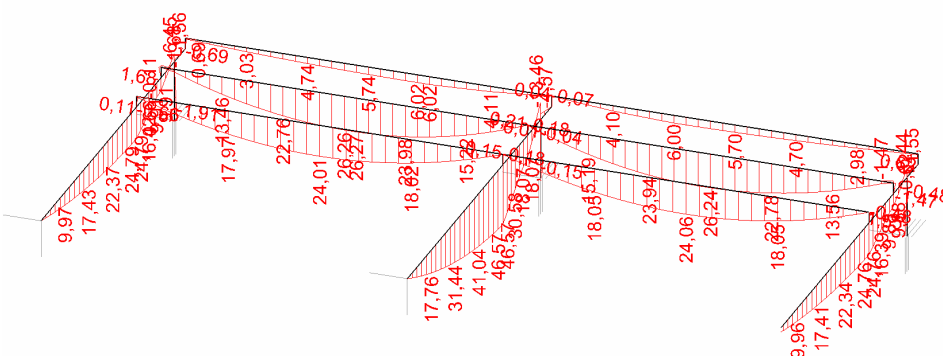
jednotky VZT



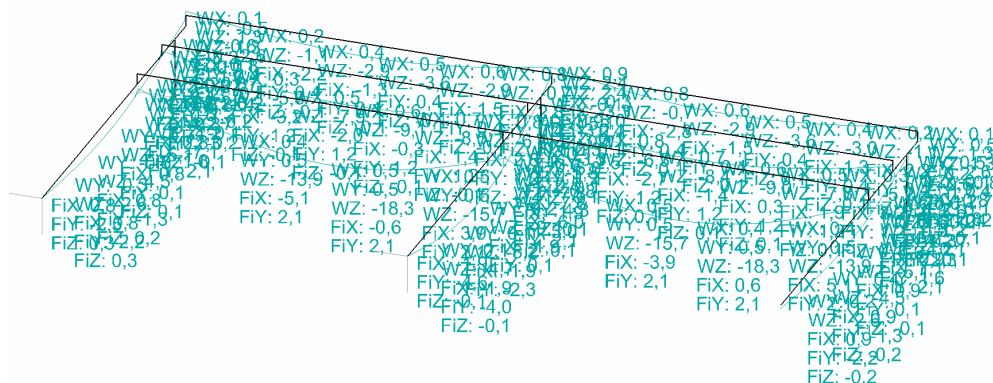
potrubí VZT



momenty obálka kombinací



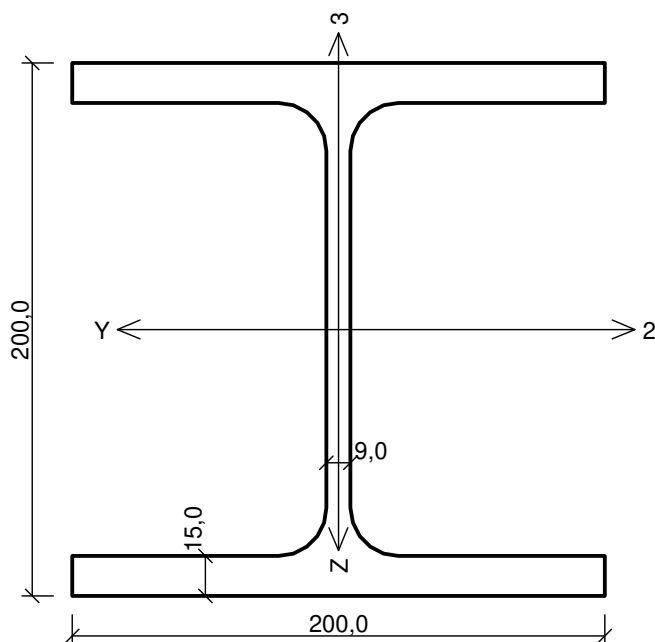
max. deformace



$$\delta = 18,3\text{mm} = L/327 < L/250 = 24,0\text{mm}$$

posouzení hlavních prvků konstrukce

příčle

**Příčle HEB200****Norma výpočtu EN 1993-1-1**

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu

$\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability

$\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu

$\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez HE 200 B**Průřezová plocha:  $A = 7,808\text{E}03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

$y_T = 100,0 \text{ mm} \quad z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,696\text{E}07 \text{ mm}^4 \quad I_z = 2,003\text{E}07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -5,696\text{E}05 \text{ mm}^3 \quad W_{z,1} = 2,003\text{E}05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 5,696\text{E}05 \text{ mm}^3 \quad W_{z,2} = -2,003\text{E}05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 5,928\text{E}05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,711\text{E}11 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 6,425\text{E}05 \text{ mm}^3 \quad W_{pl,z} = 3,058\text{E}05 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235****Materiálové charakteristiky:**Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$ Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Prvek č.3 - Kombinace č.6 - W5:G1+G2+G3+G6+G7

$N = -8,889 \text{ kN}$

$V_z = 28,844 \text{ kN} \quad M_y = 46,567 \text{ kNm}$

$V_y = 0,709 \text{ kN} \quad M_z = -0,466 \text{ kNm}$

$T_t = -0,147 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm} \quad B = 0,000 \text{ kNm}^2$

## Příčle HEB200

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 6,500 m  
 $L_z = 4,300$  m     $k_z = 1,000$      $L_{cr,z} = 4,300$  m  
 $L_y = 6,000$  m     $k_y = 1,000$      $L_{cr,y} = 6,000$  m  
 $L_w = 6,500$  m     $k_w = 1,000$      $L_{cr,w} = 6,500$  m

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = 1.0$      $k_z = 1.0$      $k_w = 1.0$   
 $l_{z1} = 4,300$  m     $M_y$ : Tvar č.4     $z_p = 1,000$   
 $l_{y1} = 4,300$  m     $M_z$ : Tvar č.4     $y_p = 1,000$

### Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.3 - Kombinace č.6 - W5:G1+G2+G3+G6+G7

Třída průřezu: 1

#### Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 3,724$  MPa;  $\tau_w = 0,000$  MPa

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

$3,724 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_z$ :

$28,844$  kN  $< 339,099$  kN **Vyhovuje**

#### Posudek smyku od posouvající síly $V_y$ :

$0,709$  kN  $< 714,505$  kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -8,889$  kN;  $M_y = 46,567$  kNm;  $M_z = -0,466$  kNm

#### Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -1387,017$  kN;  $M_{y,R} = 130,131$  kNm;  $M_{z,R} = -71,863$  kNm

$|0,006 + 0,358 + 0,006| = |0,371| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -1096,101$  kN;  $M_{y,R} = 130,131$  kNm;  $M_{z,R} = -71,863$  kNm

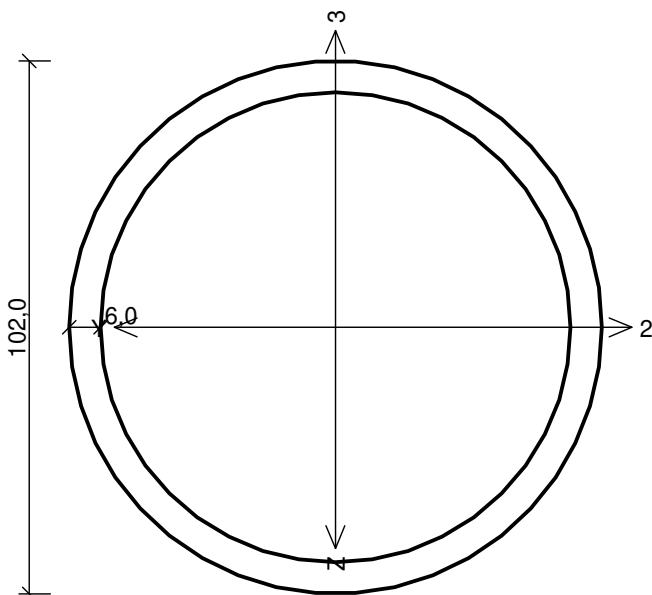
$|0,008 + 0,358 + 0,006| = |0,372| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 84,9

**VYHOVUJE**

sloupky

## Sloupky trubka kruhová 102x6mm



### Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez TK 102 x 6

Průřezová plocha:  $A = 1,810E03$  mm<sup>2</sup>

Poloha těžiště:

$y_T = 51,0$  mm     $z_T = 51,0$  mm

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,093E06$  mm<sup>4</sup>     $I_z = 2,093E06$  mm<sup>4</sup>

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,103E04$  mm<sup>3</sup>     $W_{z,1} = 4,103E04$  mm<sup>3</sup>

$W_{y,2} = 4,103E04$  mm<sup>3</sup>     $W_{z,2} = -4,103E04$  mm<sup>3</sup>

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 4,169E06$  mm<sup>4</sup>

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 5,537E04$  mm<sup>3</sup>     $W_{pl,z} = 5,537E04$  mm<sup>3</sup>

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E : 210000$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000$  MPa

Mez kluzu  $f_y : 235,0$  MPa

Mez pevnosti  $f_u : 360,0$  MPa

## Sloupky trubka kruhová 102x6mm

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Prvek č.3 - Kombinace č.6 - W5:G1+G2+G3+G6+G7

$N = -55,743 \text{ kN}$   
 $V_z = -0,042 \text{ kN}$        $M_y = 0,012 \text{ kNm}$   
 $V_y = -8,889 \text{ kN}$        $M_z = -8,978 \text{ kNm}$   
 $T_t = 0,033 \text{ kNm}$   
 $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$        $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,010 m

$L_z = 1,010 \text{ m}$        $k_z = 1,000$        $L_{cr,z} = 1,010 \text{ m}$   
 $L_y = 1,010 \text{ m}$        $k_y = 1,000$        $L_{cr,y} = 1,010 \text{ m}$   
 $L_\omega = 1,010 \text{ m}$        $k_\omega = 1,000$        $L_{cr,\omega} = 1,010 \text{ m}$

### Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.3 - Kombinace č.6 - W5:G1+G2+G3+G6+G7

**Třída průřezu: 1**

**Posudek smyku od kroucení:**

Napětí:  $\tau_t = 0,378 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

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

$0,378 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$0,042 \text{ kN} < 122,416 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$8,889 \text{ kN} < 122,416 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -55,743 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,012 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -8,978 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -414,048 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 13,029 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -13,029 \text{ kNm}$

$|0,135 + 0,001 + 0,689| = |0,825| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -414,048 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 13,029 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -13,029 \text{ kNm}$

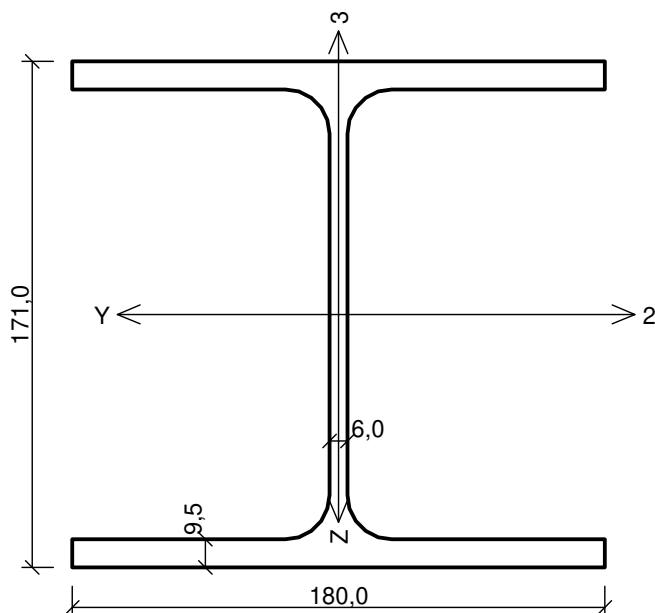
$|0,135 + 0,001 + 0,689| = |0,825| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 29,7

**VYHOVUJE**

nosník roštu HEA 180

nosník roštu HEA 180



**Norma výpočtu** EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez HE 180 A**

Průřezová plocha:  $A = 4,525E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 90,0 \text{ mm}$   $z_T = 85,5 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,510E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 9,246E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,936E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,027E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,936E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,027E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,480E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 6,021E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,249E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,565E05 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Kombinace č.5 - W4:G1+G2+G3+G6+G7

$N = -9,059 \text{ kN}$

$V_z = -0,549 \text{ kN}$   $M_y = 26,270 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$   $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

**Parametry vzpěru**

Délka dílce: 12,000 m

$L_z = 6,000 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$

$L_y = 6,000 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$

$L_\omega = 12,000 \text{ m}$   $k_\omega = 1,000$   $L_{cr,\omega} = 12,000 \text{ m}$

**Parametry klopení**

Součinitele uložení konců:  $k_y = 1.0$   $k_z = 1.0$   $k_\omega = 1.0$

$l_{z1} = 6,000 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$

$l_{y1} = 6,000 \text{ m}$   $M_z$ : Tvar č.4  $y_p = 1,000$

**Výsledky posouzení**

**Výsledky pro zatěžovací případ:** Kombinace č.5 - W4:G1+G2+G3+G6+G7

**Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$0,549 \text{ kN} < 196,325 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -9,059 \text{ kN}$ ;  $M_y = 26,270 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -731,787 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 52,535 \text{ kNm}$

$|0,012 + 0,500 + 0,000| = |0,512| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -366,127 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 52,535 \text{ kNm}$

$|0,025 + 0,500 + 0,000| = |0,525| < 1$  **Vyhovuje**

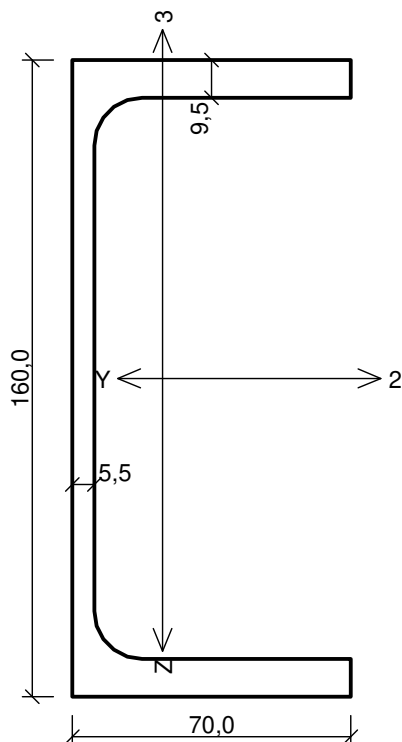
Štíhlost dílce: 132,7

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

krajní nosník roštu

krajní nosník roštu UPE160



**Norma výpočtu** EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez UPE 160**

Průřezová plocha:  $A = 2,170E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 22,7 \text{ mm}$   $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 9,110E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,070E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,139E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,258E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,139E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -4,707E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 5,200E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 3,960E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,316E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 4,072E04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Kombinace č.5 - W4:G1+G2+G3+G6+G7

$N = 3,420 \text{ kN}$

$V_z = 0,071 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 6,021 \text{ kNm}$

$M_z = 0,001 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

**Parametry vzpěru**

Délka dílce: 12,000 m

$L_z = 6,000 \text{ m}$   $k_z = 1,000$

$L_y = 6,000 \text{ m}$   $k_y = 1,000$

$L_\omega = 12,000 \text{ m}$   $k_\omega = 1,000$

$L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$

$L_{cr,\omega} = 12,000 \text{ m}$

**Parametry klopení**

Součinitele uložení konců:  $k_y = 1.0$   $k_z = 1.0$   $k_\omega = 1.0$

$l_{z1} = 6,000 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$

$l_{y1} = 6,000 \text{ m}$   $M_z$ : Tvar č.4  $y_p = 1,000$

**Výsledek posouzení**

**Výsledek pro zatěžovací případ:** Kombinace č.5 - W4:G1+G2+G3+G6+G7

**Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$0,071 \text{ kN} < 136,525 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 3,420 \text{ kN}$ ;  $M_y = 6,021 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,001 \text{ kNm}$

**Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**

Únosnosti:  $N_R = 509,950 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 9,668 \text{ kNm}$

$|0,007 + 0,623 + 0,000| = |0,630| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 270,2

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

reakce

**Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)**

Extrémy po styčnících:

Max. reakce	Kombinace	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	RO <sub>x</sub> [kNm]	RO <sub>y</sub> [kNm]	RO <sub>z</sub> [kNm]
Styčník č.1 - abs. X: 0,000 m Y: 0,000 m Z: -0,500 m							
Max.R <sub>x</sub>	Kombinace 6	<b>4,86</b>	1,10	27,39	-1,11	-	0,01
Max.R <sub>y</sub> ,R <sub>z</sub>	Kombinace 5	3,91	<b>2,08</b>	<b>29,13</b>	-2,10	-	0,20
Max.RO <sub>x</sub>	Kombinace 3	4,08	0,83	24,06	<b>-0,84</b>	-	0,09
Max.RO <sub>z</sub>	Kombinace 4	3,13	1,81	25,80	-1,83	-	<b>0,27</b>
Min.R <sub>x</sub>	Kombinace 4	<b>3,13</b>	1,81	25,80	-1,83	-	0,27
Min.R <sub>y</sub> ,R <sub>z</sub>	Kombinace 3	4,08	<b>0,83</b>	<b>24,06</b>	-0,84	-	0,09
Min.RO <sub>x</sub>	Kombinace 5	3,91	2,08	29,13	<b>-2,10</b>	-	0,20
Min.RO <sub>z</sub>	Kombinace 6	4,86	1,10	27,39	-1,11	-	<b>0,01</b>
Styčník č.2 - abs. X: 0,000 m Y: 6,000 m Z: -0,500 m							
Max.R <sub>x</sub> ,RO <sub>x</sub>	Kombinace 6	<b>8,91</b>	0,04	55,70	<b>-0,02</b>	-	-0,04
Max.R <sub>y</sub> ,RO <sub>z</sub>	Kombinace 4	5,53	<b>0,11</b>	47,96	-0,15	-	<b>0,03</b>
Max.R <sub>z</sub>	Kombinace 5	6,96	0,10	<b>58,99</b>	-0,15	-	0,03
Min.R <sub>x</sub> ,RO <sub>x</sub>	Kombinace 4	<b>5,53</b>	0,11	47,96	<b>-0,15</b>	-	0,03
Min.R <sub>y</sub> ,RO <sub>z</sub>	Kombinace 6	8,91	<b>0,04</b>	55,70	-0,02	-	<b>-0,04</b>
Min.R <sub>z</sub>	Kombinace 3	7,48	0,04	<b>44,67</b>	-0,03	-	-0,03
Styčník č.3 - abs. X: 0,000 m Y: 12,000 m Z: -0,500 m							
Max.R <sub>x</sub> ,RO <sub>z</sub>	Kombinace 6	<b>4,85</b>	-1,13	27,32	1,13	-	<b>0,03</b>
Max.R <sub>y</sub>	Kombinace 3	4,07	<b>-0,87</b>	23,99	0,85	-	-0,05
Max.R <sub>z</sub> ,RO <sub>x</sub>	Kombinace 5	3,91	-2,18	<b>29,11</b>	<b>1,76</b>	-	-0,25
Min.R <sub>x</sub> ,RO <sub>z</sub>	Kombinace 4	<b>3,13</b>	-1,92	25,78	1,48	-	<b>-0,33</b>
Min.R <sub>y</sub>	Kombinace 5	3,91	<b>-2,18</b>	29,11	1,76	-	-0,25
Min.R <sub>z</sub> ,RO <sub>x</sub>	Kombinace 3	4,07	-0,87	<b>23,99</b>	<b>0,85</b>	-	-0,05
Styčník č.11 - abs. X: 6,000 m Y: 0,000 m Z: 0,510 m do sloupu jídelny							
Max.R <sub>x</sub>	Kombinace 4	<b>-3,13</b>	0,12	5,18	-	-	-
Max.R <sub>y</sub>	Kombinace 3	-4,08	<b>0,21</b>	6,89	-	-	-
Max.R <sub>z</sub>	Kombinace 6	-4,86	0,15	<b>10,45</b>	-	-	-
Min.R <sub>x</sub>	Kombinace 6	<b>-4,86</b>	0,15	10,45	-	-	-
Min.R <sub>y</sub>	Kombinace 5	-3,91	<b>0,05</b>	8,75	-	-	-
Min.R <sub>z</sub>	Kombinace 4	-3,13	0,12	<b>5,18</b>	-	-	-
Styčník č.13 - abs. X: 6,000 m Y: 6,000 m Z: 0,510 m do sloupu jídelny							
Max.R <sub>x</sub> ,R <sub>y</sub>	Kombinace 4	<b>-5,53</b>	<b>0,12</b>	7,96	-	-	-
Max.R <sub>z</sub>	Kombinace 6	-8,91	-0,12	<b>18,43</b>	-	-	-
Min.R <sub>x</sub> ,R <sub>y</sub>	Kombinace 6	<b>-8,91</b>	<b>-0,12</b>	18,43	-	-	-
Min.R <sub>z</sub>	Kombinace 4	-5,53	0,12	<b>7,96</b>	-	-	-
Styčník č.15 - abs. X: 6,000 m Y: 12,000 m Z: 0,510 m do sloupu jídelny							
Max.R <sub>x</sub>	Kombinace 4	<b>-3,14</b>	-0,24	5,20	-	-	-
Max.R <sub>y</sub> ,R <sub>z</sub>	Kombinace 6	-4,85	<b>-0,02</b>	<b>10,44</b>	-	-	-



Max. reakce	Kombinace	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	RO <sub>x</sub> [kNm]	RO <sub>y</sub> [kNm]	RO <sub>z</sub> [kNm]
Min.R <sub>x</sub>	Kombinace 6	-4,85	-0,02	10,44	-	-	-
Min.R <sub>y</sub> ,R <sub>z</sub>	Kombinace 4	-3,14	-0,24	5,20	-	-	-

### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Extrémy po styčnicích:

Max. reakce	Kombinace	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	RO <sub>x</sub> [kNm]	RO <sub>y</sub> [kNm]	RO <sub>z</sub> [kNm]
Styčník č.1 - abs. X: 0,000 m Y: 0,000 m Z: -0,500 m							
Max.R <sub>x</sub>	Kombinace 6	3,56	0,85	20,35	-0,86	-	0,01
Max.R <sub>y</sub> ,R <sub>z</sub>	Kombinace 5	2,93	1,50	21,51	-1,52	-	0,14
Max.RO <sub>x</sub>	Kombinace 3	2,98	0,65	17,89	-0,66	-	0,07
Max.RO <sub>z</sub>	Kombinace 4	2,35	1,30	19,04	-1,32	-	0,20
Min.R <sub>x</sub>	Kombinace 4	2,35	1,30	19,04	-1,32	-	0,20
Min.R <sub>y</sub> ,R <sub>z</sub>	Kombinace 3	2,98	0,65	17,89	-0,66	-	0,07
Min.RO <sub>x</sub>	Kombinace 5	2,93	1,50	21,51	-1,52	-	0,14
Min.RO <sub>z</sub>	Kombinace 6	3,56	0,85	20,35	-0,86	-	0,01
Styčník č.2 - abs. X: 0,000 m Y: 6,000 m Z: -0,500 m							
Max.R <sub>x</sub> ,RO <sub>x</sub>	Kombinace 6	6,53	0,03	41,38	-0,02	-	-0,02
Max.R <sub>y</sub> ,RO <sub>z</sub>	Kombinace 4	4,17	0,08	35,40	-0,11	-	0,02
Max.R <sub>z</sub>	Kombinace 5	5,23	0,07	43,57	-0,10	-	0,02
Min.R <sub>x</sub> ,RO <sub>x</sub>	Kombinace 4	4,17	0,08	35,40	-0,11	-	0,02
Min.R <sub>y</sub> ,RO <sub>z</sub>	Kombinace 6	6,53	0,03	41,38	-0,02	-	-0,02
Min.R <sub>z</sub>	Kombinace 3	5,47	0,03	33,21	-0,02	-	-0,02
Styčník č.3 - abs. X: 0,000 m Y: 12,000 m Z: -0,500 m							
Max.R <sub>x</sub> ,RO <sub>z</sub>	Kombinace 6	3,56	-0,88	20,30	0,86	-	0,01
Max.R <sub>y</sub>	Kombinace 3	2,98	-0,68	17,84	0,65	-	-0,05
Max.R <sub>z</sub> ,RO <sub>x</sub>	Kombinace 5	2,93	-1,58	21,50	1,28	-	-0,17
Min.R <sub>x</sub> ,RO <sub>z</sub>	Kombinace 4	2,36	-1,38	19,03	1,07	-	-0,23
Min.R <sub>y</sub>	Kombinace 5	2,93	-1,58	21,50	1,28	-	-0,17
Min.R <sub>z</sub> ,RO <sub>x</sub>	Kombinace 3	2,98	-0,68	17,84	0,65	-	-0,05
Styčník č.11 - abs. X: 6,000 m Y: 0,000 m Z: 0,510 m do sloupu jídelny							
Max.R <sub>x</sub>	Kombinace 4	-2,35	0,09	3,90	-	-	-
Max.R <sub>y</sub>	Kombinace 3	-2,98	0,15	5,04	-	-	-
Max.R <sub>z</sub>	Kombinace 6	-3,56	0,10	7,68	-	-	-
Min.R <sub>x</sub>	Kombinace 6	-3,56	0,10	7,68	-	-	-
Min.R <sub>y</sub>	Kombinace 5	-2,93	0,04	6,54	-	-	-
Min.R <sub>z</sub>	Kombinace 4	-2,35	0,09	3,90	-	-	-
Styčník č.13 - abs. X: 6,000 m Y: 6,000 m Z: 0,510 m do sloupu jídelny							
Max.R <sub>x</sub> ,R <sub>y</sub>	Kombinace 4	-4,17	0,08	6,02	-	-	-
Max.R <sub>z</sub>	Kombinace 6	-6,53	-0,08	13,53	-	-	-
Min.R <sub>x</sub> ,R <sub>y</sub>	Kombinace 6	-6,53	-0,08	13,53	-	-	-
Min.R <sub>z</sub>	Kombinace 4	-4,17	0,08	6,02	-	-	-

Max. reakce	Kombinace	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$RO_x$ [kNm]	$RO_y$ [kNm]	$RO_z$ [kNm]
Styčnick č.15 - abs. X: 6,000 m Y: 12,000 m Z: 0,510 m do sloupu jídelny							
Max. $R_x$	Kombinace 4	<b>-2,36</b>	-0,17	3,91	-	-	-
Max. $R_y, R_z$	Kombinace 6	-3,56	<b>-0,02</b>	<b>7,67</b>	-	-	-
Min. $R_x$	Kombinace 6	<b>-3,56</b>	-0,02	7,67	-	-	-
Min. $R_y, R_z$	Kombinace 4	-2,36	<b>-0,17</b>	<b>3,91</b>	-	-	-

kotvení pomocí chemických kotev 4xM12

pro ocelové a železobetonové konstrukce nutno zpracovat výrobní dokumentaci dle rozměrů zjištěných na stavbě !!!

Nutno zpracovat výrobní dokumentaci OK a železobetonových prvků

Předpoklady uvedené ve statickém výpočtu ověřit sondami v daném místě - v době návrhu nebyly k dispozici podrobné výkresy nosných konstrukcí, jejich styků a spojů.

V Plzni 05/2024

Vypracovala: Ing. A. Kopecká

TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 34
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 05/2024	

# STATICKÉ POSOUZENÍ

## doplněk č.1

### Modernizace kuchyně a jídelny SPŠE a VOŠ Plzeň

### Částkova 817/58 Plzeň

Předmětem této části zakázky je statické posouzení možnosti provedení dodatečných otvorů v bočních stěnách jídelny v 1.NP pro propojení s přiléhajícími prostory v objektu SPŠE VOŠ v Plzni.

Statický výpočet obsahuje návrh překladů nad novými otvory ve stěně na ose 2 a návrh sloupů s novými základy u otvorů na ose 8 půdorysu 1.NP.

Při návrhu konstrukcí byly převzaty zatěžovací údaje a výsledky ze SV zpracovaného v 05/2024.

#### Podklady:

- rozpracovaná PD

#### Seznam použitých norem:

ČSN EN – 1990-1998 normy EC platné pro jednotlivé prvky

#### Použitý software:

**FIN EC** Řešení rovinných prutových rámových soustav včetně posouzení jednotlivých prvků dle druhu materiálů

**GEO 5** Posuzování geotechnických konstrukcí

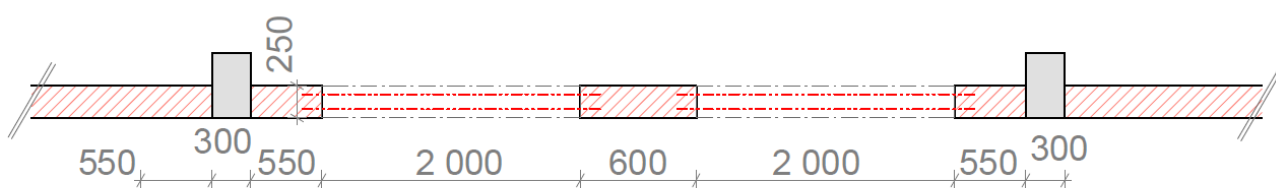
Technické listy použitých materiálů

TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. <i>I</i>
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 06/2024	

## OTVORY NA OSE 2

při ponechání stávajícího zdiva a provedení pouze otvorů a zachování stávajícího uspořádání a využití stávajících základových konstrukcí pod sloupem jídelny a výplňovým zdivem mezi sloupy, mohou být provedeny ve zdivu dva otvory o světlosti 2,0m a výšky 3,3m s ponecháním středního pilíře šířky 0,6m a krajních pilířů 0,55m

půdorysné schéma uspořádání otvorů



## návrh překladů

zatížení

zdivo nad otvorem  $(5,0 \cdot 0,25 \cdot 15,5 + 5 \cdot 0,2) \cdot 1,35 = 27,5 \text{ kN/m'}$

věvec  $(0,4 \cdot 0,4 + 0,25 \cdot 0,15) \cdot 25,0 \cdot 1,35 = 6,7 \text{ kN/m'}$

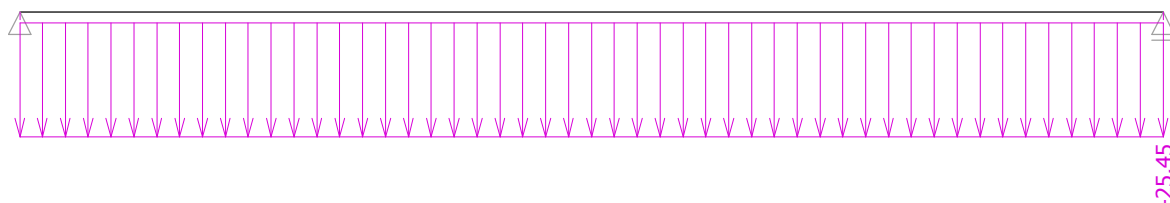
obklad překladu (odhad)  $0,15 \text{ kN/m'}$

celkem  $34,35 \text{ kN/m'}$  ( $25,45 \text{ kN/m'}$ )

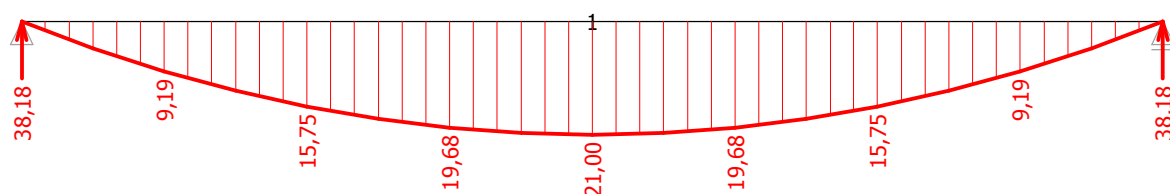
schéma zatížení překladu světlost 2,0m

vl. hmotnost generována programem

zatížení stálé

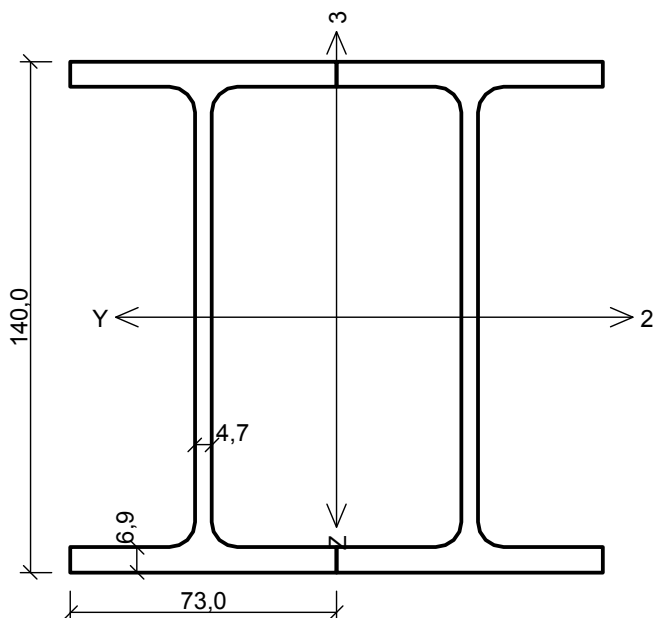


momenty



návrh 2IPE140

### Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (1,100m)



#### Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

#### Průřez 2 x IPE 140

Průřezová plocha:  $A = 3,286E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 73,0 \text{ mm}$   $z_T = 70,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,082E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 5,276E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,546E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 7,228E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,546E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -7,228E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,810E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 6,852E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,767E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,199E05 \text{ mm}^3$

#### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č. 1 - G1+G2

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 20,997 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

#### Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,200 m

$L_z = 2,200 \text{ m}$

$L_y = 2,200 \text{ m}$

$L_{\omega} = 2,200 \text{ m}$

#### Výsledky posouzení

Výsledek pro zatěžovací případ: Kombinace č. 1 - G1+G2

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 20,997 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 41,522 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,506 + 0,000| = |0,506| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 54,9

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

deformace  $\delta = 3,4 \text{ mm} = L/647 < L/600$

**návrh 2IPE140 vyhovuje**

### posouzení středního pilíře

předpoklad ponechané zdivo CDM P10 na M 1,0

zatížení

zatěžovací šířka 2,6m

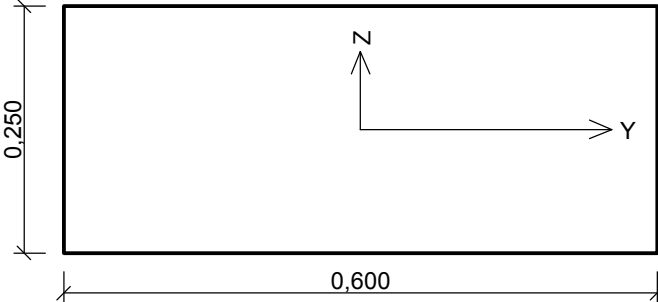

zatížení od zdiva horní část  $2,6 \cdot 34,2$  88,92kN

překlady  $(1,0 + 1,0) \cdot (0,13 + 0,15) \cdot 1,35 \times 2$  1,51kN

zdivo pilíře  $3,3 \cdot 0,6 \cdot 0,25 \cdot 16,5 \cdot 1,35$  11,03kN

celkem 101,5kN

únosnost pilíře

CDM P10 M1,0																																																																
			<p><b>Materiál</b></p> <p>Název: Zdivo pálené P10 - Malta obyčejná M1</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Pevnost v tlaku</td> <td><math>f_k</math></td> <td>2,255 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost ve smyku</td> <td><math>f_{vko}</math></td> <td>0,1 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy</td> <td><math>f_{xk1}</math></td> <td>0,1 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy</td> <td><math>f_{xk2}</math></td> <td>0,2 MPa</td> </tr> <tr> <td>Dílčí součinitel materiálu</td> <td><math>\gamma_M</math></td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>Součinitel dotvarování</td> <td><math>\varphi</math></td> <td>1</td> </tr> </table> <p><b>Podpěření</b></p> <p>Způsob podpěření: </p> <p>Typ stropu: Trámový  Výška stěny: 3,300m  Vzpěrná výška: 3,300m</p>					Pevnost v tlaku	$f_k$	2,255 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{vko}$	0,1 MPa	Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1}$	0,1 MPa	Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2}$	0,2 MPa	Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M$	2,2	Součinitel dotvarování	$\varphi$	1																																							
Pevnost v tlaku	$f_k$	2,255 MPa																																																														
Pevnost ve smyku	$f_{vko}$	0,1 MPa																																																														
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1}$	0,1 MPa																																																														
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2}$	0,2 MPa																																																														
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M$	2,2																																																														
Součinitel dotvarování	$\varphi$	1																																																														
<p><b>Mezní stav únosnosti</b></p> <p>Štíhlost prvku <math>h_{ef}/t_{ef} = 13,2 \leq 27 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">č.</th> <th rowspan="3">Název</th> <th><math>N_{Ed}</math></th> <th><math>V_{Edz}</math></th> <th><math>V_{Edy}</math></th> <th><math>M_{Edy}</math></th> <th><math>M_{Edz}</math></th> <th rowspan="3">Posouzení</th> </tr> <tr> <th><math>N_{Rd}</math></th> <th><math>V_{Ed}</math></th> <th><math>V_{Rd}</math></th> <th><math>M_{Ed}</math></th> <th><math>M_{Rd}</math></th> </tr> <tr> <th>[kN]</th> <th colspan="2">[kN]</th> <th colspan="2">[kNm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">Zat. případ 1</td> <td>-101,50</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>1,50</td> <td>0,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>-120,00</td> <td>0,00</td> <td>25,27</td> <td>1,50</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td rowspan="2">Zat. případ 2</td> <td>-96,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>1,50</td> <td>0,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>-101,16</td> <td>0,00</td> <td>24,27</td> <td>1,50</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td rowspan="2">Zat. případ 3</td> <td>-90,50</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>1,50</td> <td>0,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>-117,79</td> <td>0,00</td> <td>23,27</td> <td>1,50</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE</b></p> <p><b>Mezní stav použitelnosti</b></p> <p> Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku <math>t_{ef} = 0,250m \geq 0,100m \Rightarrow</math> Vyhovuje  Poměr výšky a tloušťky prvku <math>h/t_{ef} = 13,200 \leq 30,000 \Rightarrow</math> Vyhovuje </p> <p><b>Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE</b></p>								č.	Název	$N_{Ed}$	$V_{Edz}$	$V_{Edy}$	$M_{Edy}$	$M_{Edz}$	Posouzení	$N_{Rd}$	$V_{Ed}$	$V_{Rd}$	$M_{Ed}$	$M_{Rd}$	[kN]	[kN]		[kNm]		1	Zat. případ 1	-101,50	0,00	0,00	1,50	0,00	Vyhovuje	-120,00	0,00	25,27	1,50	-	2	Zat. případ 2	-96,00	0,00	0,00	1,50	0,00	Vyhovuje	-101,16	0,00	24,27	1,50	-	3	Zat. případ 3	-90,50	0,00	0,00	1,50	0,00	Vyhovuje	-117,79	0,00	23,27	1,50	-
č.	Název	$N_{Ed}$	$V_{Edz}$	$V_{Edy}$	$M_{Edy}$	$M_{Edz}$	Posouzení																																																									
		$N_{Rd}$	$V_{Ed}$	$V_{Rd}$	$M_{Ed}$	$M_{Rd}$																																																										
		[kN]	[kN]		[kNm]																																																											
1	Zat. případ 1	-101,50	0,00	0,00	1,50	0,00	Vyhovuje																																																									
		-120,00	0,00	25,27	1,50	-																																																										
2	Zat. případ 2	-96,00	0,00	0,00	1,50	0,00	Vyhovuje																																																									
		-101,16	0,00	24,27	1,50	-																																																										
3	Zat. případ 3	-90,50	0,00	0,00	1,50	0,00	Vyhovuje																																																									
		-117,79	0,00	23,27	1,50	-																																																										
VYHOVUJE																																																																

**materiál zdiva ověřit před započítáním bourání !!**

**otvor provést řezáním s min. porušením vazby zdiva - v případě potřeby přezdíť**

stávající patka pod pilířem vyhoví, původní zatížení na patku nebude překročeno

## **OTVORY NA OSE 8**

požadavek na otvor o šířce 5,7m

zdivo nad otvorem  $(5,0 \cdot 0,25 \cdot 15,5 + 5 \cdot 0,2) \cdot 1,35 = 27,5 \text{ kN/m'}$

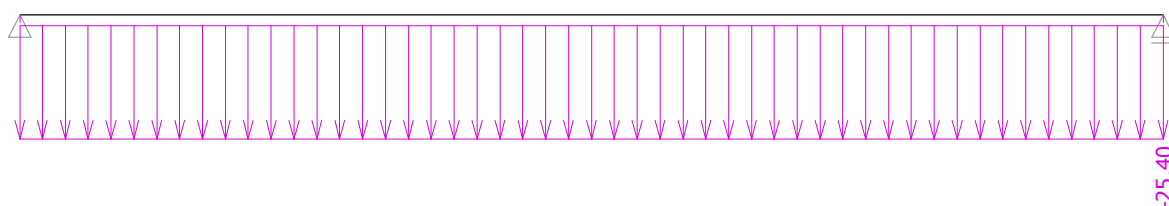
věnc  $(0,4 \cdot 0,4 + 0,25 \cdot 0,15) \cdot 25,0 \cdot 1,35 = 6,7 \text{ kN/m'}$

celkem  $25,4 \text{ kN/m'}$   $34,2 \text{ kN/m'}$

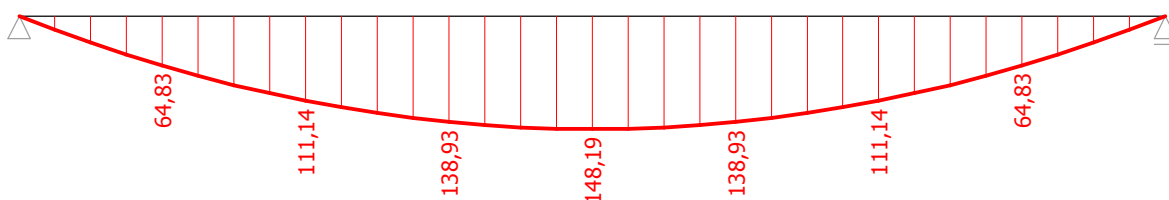
rozpětí 5,70m

vlastní hmotnost generována programem

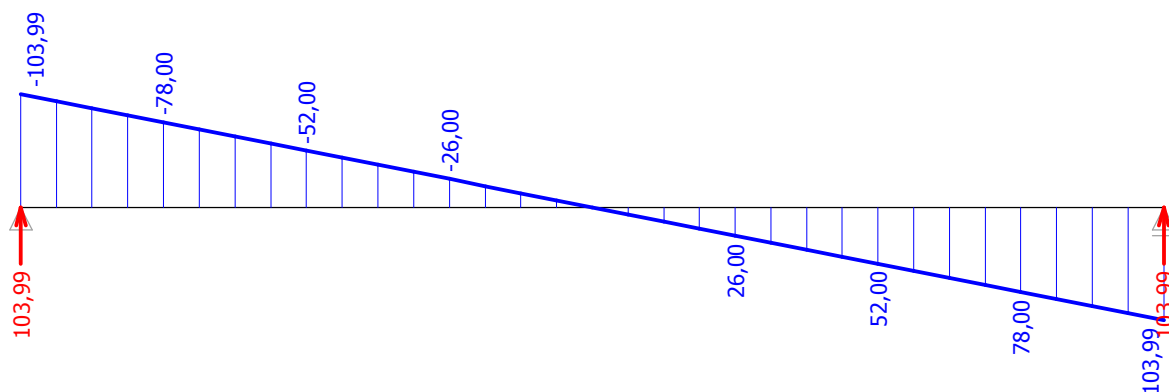
zatížení stálé

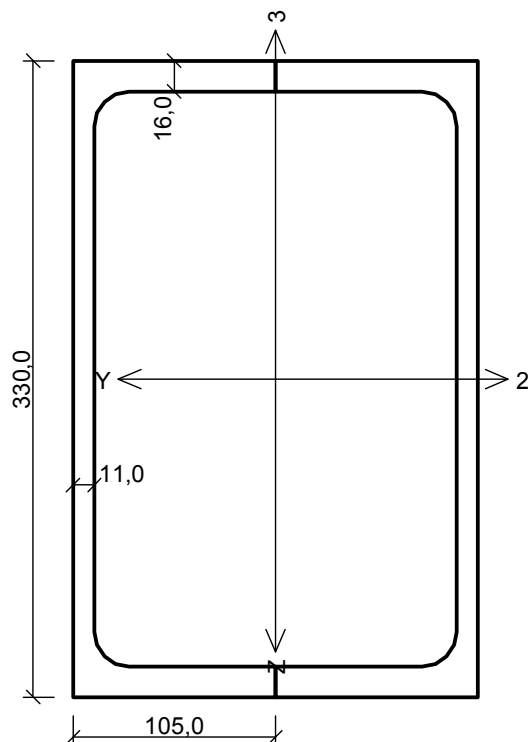


momenty



posouvající síly a reakce



**Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,850m)****Norma výpočtu** EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$ Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$ Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$ **Průřez 2 x UPE 330**Průřezová plocha:  $A = 1,356E04 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

 $y_T = 105,0 \text{ mm}$   $z_T = 165,0 \text{ mm}$ 

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 2,202E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 9,194E07 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,335E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 8,756E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 1,335E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -8,756E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 2,708E06 \text{ mm}^4$ 

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_\omega = 1,668E11 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,584E06 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,030E06 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10210-1 : S 235****Materiálové charakteristiky:**Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$ Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č. 1 - G1+G2

 $N = 0,000 \text{ kN}$  $V_z = 0,000 \text{ kN}$  $V_y = 0,000 \text{ kN}$  $T_t = 0,000 \text{ kNm}$  $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$  $M_y = 148,191 \text{ kNm}$  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$  $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

Délka dílce: 5,700 m

 $L_z = 5,700 \text{ m}$  $L_y = 5,700 \text{ m}$  $L_\omega = 5,700 \text{ m}$ **Výsledky posouzení****Rozhodující zatěžovací případ:** Kombinace č. 1 - G1+G2**Třída průřezu:** 1Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 148,191 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**Únosnosti:  $M_{y,R} = 372,189 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,398 + 0,000| = |0,398| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 69,2

**Průřez vyhovuje****VYHOVUJE**deformace  $\delta = 7,9 \text{ mm} < L/600 = 9,5 \text{ mm}$ **vyhovují 2UPE330**



### zatížení

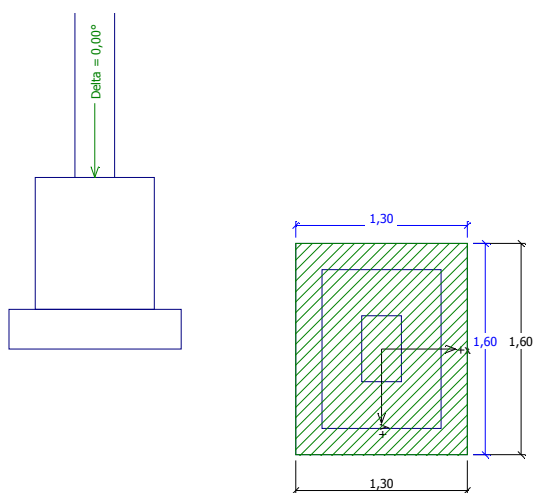
střecha jídelny (převzato z návrhu nového zastřešení Haas)	198,7kN
sloup $0,5 \cdot 0,3 \cdot 9,0 \cdot 25,0$ 1,35	45,6kN
reakce podtažení 2x 104kN	208,0kN
přilehlá střecha $4,5 \times 6,0 \cdot (3,17 + 1,47)$	125,3kN
<u>vazník</u>	<u>10,0kN</u>
celkem	587,6kN

### zatížení původní

střecha jídelny $9,0 \times 6,0 \cdot 4,48$	241,9kN
vazník $66,3 \cdot 0,5 \cdot 1,35$	44,75kN
sníh $9,0 \times 6,0 \cdot 0,84$	45,36kN
sloup $0,5 \cdot 0,3 \cdot 9,0 \cdot 25,0$ 1,35	45,6kN
přilehlá střecha $4,5 \times 6,0 \cdot (3,17 + 1,47)$	125,3kN
<u>vazník</u>	<u>10,0kN</u>
celkem	512,9kN

nárůst zatížení o 14% oproti původnímu s žlb. vazníky

napětí v základové spáře je oproti původnímu překročeno



TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 7
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 06/2024	

**Posouzení únosnosti patky - 1.MS**

Výpočet proveden pro ZS číslo 1. (Zatížení č. 1)

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 257,84 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 322,02 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost NEVYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 209,43 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu NEVYHOVUJE**

únosnost zeminy je překročena o 25%

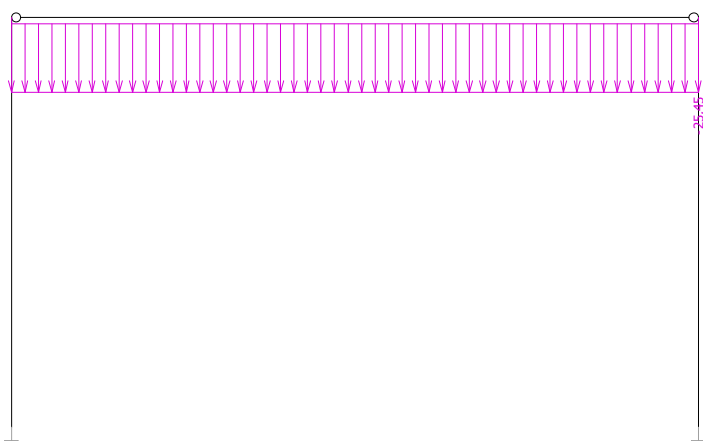
nutno řešit podtažení obvodového zdiva nezávisle - nepřetěžovat základovou patku sloupů jídelny

návrh sloupy s průvlakem osazené na pasu podepřeného mikropilotami

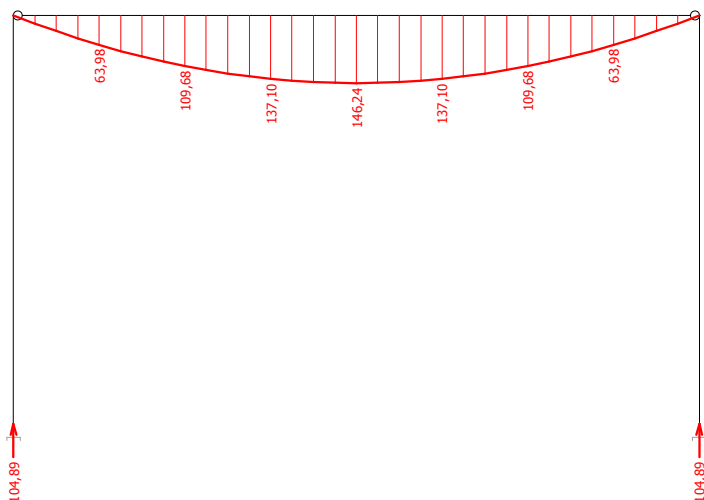
mikropiloty místěné vedle patek sloupů jídelny

rám - sloupky + průvlak

zatížení  $25,4 \text{ kN/m'}$   $34,2 \text{ kN/m'}$

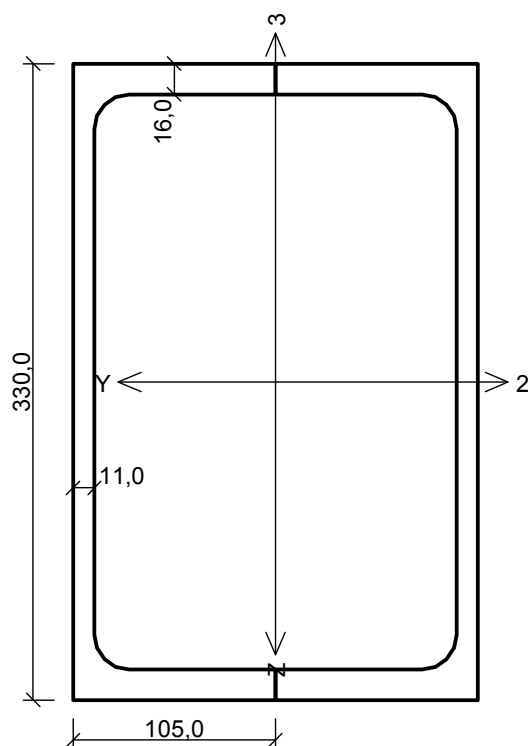


momenty



PRŮVLAK

## Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,850m)



## Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu

$\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability

$\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu

$\gamma_{M2} = 1,250$

## Průřez 2 x UPE 330

Průřezová plocha:  $A = 1,356E04 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

$y_T = 105,0 \text{ mm} \quad z_T = 165,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,202E08 \text{ mm}^4 \quad I_z = 9,194E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,335E06 \text{ mm}^3 \quad W_{z,1} = 8,756E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,335E06 \text{ mm}^3 \quad W_{z,2} = -8,756E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,708E06 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,668E11 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,584E06 \text{ mm}^3 \quad W_{pl,z} = 1,030E06 \text{ mm}^3$

## Materiál: EN 10210-1 : S 235

## Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č. 1 - G1+G2

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 145,370 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

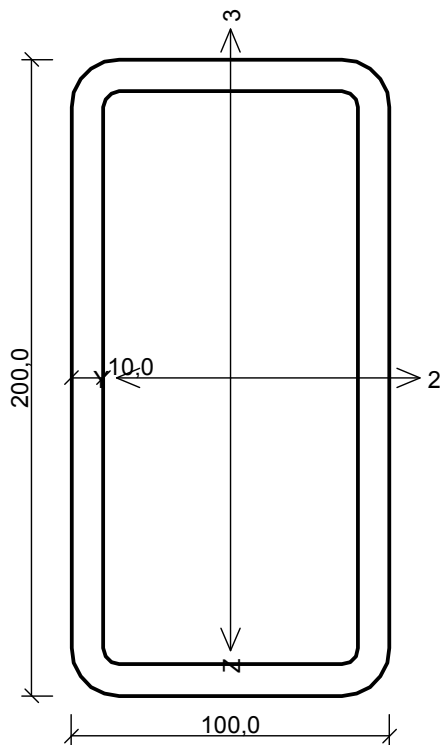
$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

**Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (2,850m)****Parametry vzpěru**

Délka dílce: 5,700 m

 $L_z = 5,700$  m $L_y = 5,700$  m $L_{\omega} = 5,700$  m**Výsledky posouzení****Výsledky pro zatěžovací případ:** Kombinace č.1 - G1+G2**Třída průřezu:** 1Vnitřní síly:  $N = 0,000$  kN;  $M_y = 145,370$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm**Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**Únosnosti:  $M_{y,R} = 372,189$  kNm $|0,000 + 0,391 + 0,000| = |0,391| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 69,2

**Průřez vyhovuje****VYHOVUJE****SLOUPKY****Kritický řez dílce "2" - průřez 1 (0,000m)****Norma výpočtu** EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$ Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$ Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$ **Průřez MSH 200 x 100 x 10.0**Průřezová plocha:  $A = 5,490E03$  mm<sup>2</sup>

Poloha těžiště:

 $y_T = 50,0$  mm  $z_T = 100,0$  mm

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 2,660E07$  mm<sup>4</sup>  $I_z = 8,690E06$  mm<sup>4</sup>

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -2,615E05$  mm<sup>3</sup>  $W_{z,1} = 1,719E05$  mm<sup>3</sup> $W_{y,2} = 2,615E05$  mm<sup>3</sup>  $W_{z,2} = -1,719E05$  mm<sup>3</sup>

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 2,089E07$  mm<sup>4</sup>

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 4,351E09$  mm<sup>6</sup>

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 3,352E05$  mm<sup>3</sup>  $W_{pl,z} = 2,038E05$  mm<sup>3</sup>**Materiál: EN 10210-1 : S 235****Materiálové charakteristiky:**Modul pružnosti  $E : 210000$  MPaModul pružnosti ve smyku  $G : 81000$  MPaMez kluzu  $f_y : 235,0$  MPaMez pevnosti  $f_u : 360,0$  MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Prvek č.1 - Kombinace č.1 - G1+G2

 $N = -103,629$  kN $V_z = 0,000$  kN  $M_y = 0,000$  kNm $V_y = 0,000$  kN  $M_z = 0,000$  kNm $T_t = 0,000$  kNm $T_{\omega} = 0,000$  kNm  $B = 0,000$  kNm<sup>2</sup>

### Kritický řez dílce "2" - průřez 1 (0,000m)

#### Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,400 m

$L_z = 3,400$  m     $k_z = 1,000$      $L_{cr,z} = 3,400$  m  
 $L_y = 3,400$  m     $k_y = 1,000$      $L_{cr,y} = 3,400$  m  
 $L_{\omega} = 3,400$  m     $k_{\omega} = 1,000$      $L_{cr,\omega} = 3,400$  m

#### Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č. 1 - Kombinace č. 1 - G1+G2

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly:  $N = -103,629$  kN;  $M_y = 0,000$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm

Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -1184,242$  kN

$|0,088 + 0,000 + 0,000| = |0,088| < 1$     **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -938,378$  kN

$|0,110 + 0,000 + 0,000| = |0,110| < 1$     **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 85,5

Průřez vyhovuje

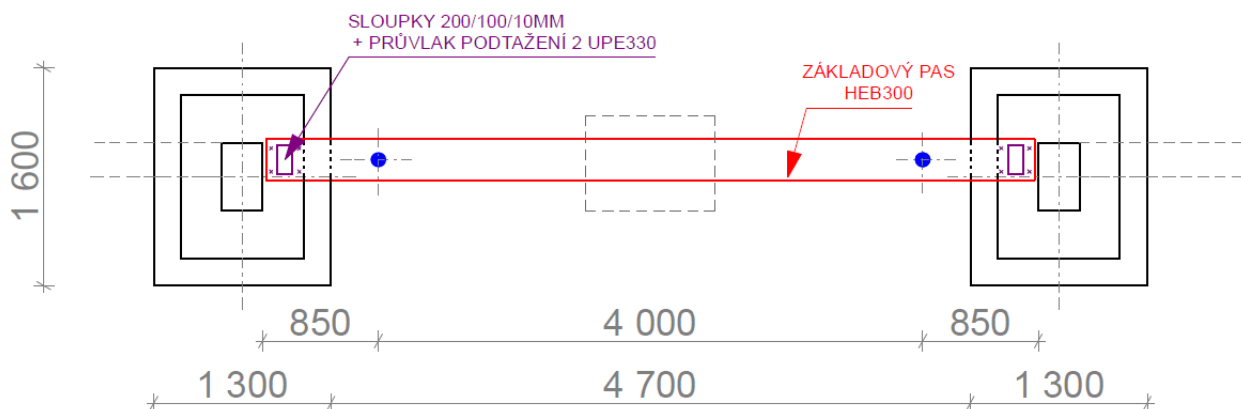
**VYHOVUJE**

deformace průvlaku  $\delta = 8,1\text{mm} < L/600 = 9,5\text{mm}$

průřezy vyhovují průvlak 2UPE 330 + sloupky TR200/100/10mm

pas s mikropilotami

**SCHEMA**



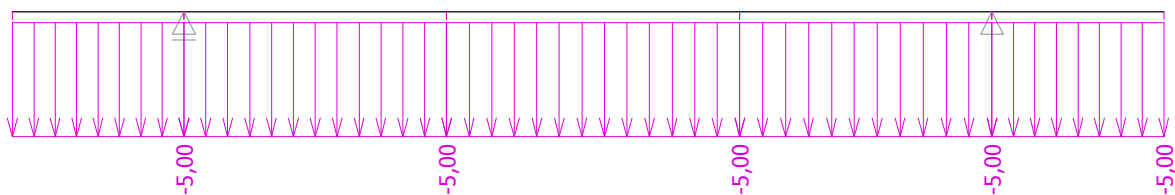
zatížení

vl. hmotnost generováno programem

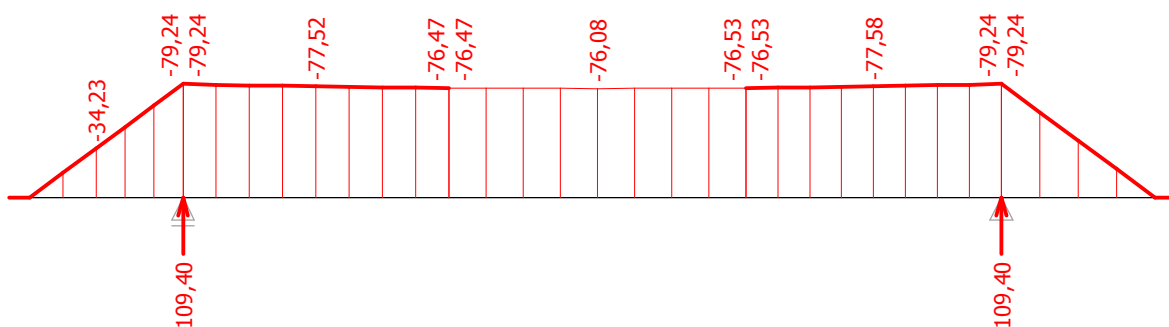
zatížení od sloupků



zatížení podlaha + proměnné

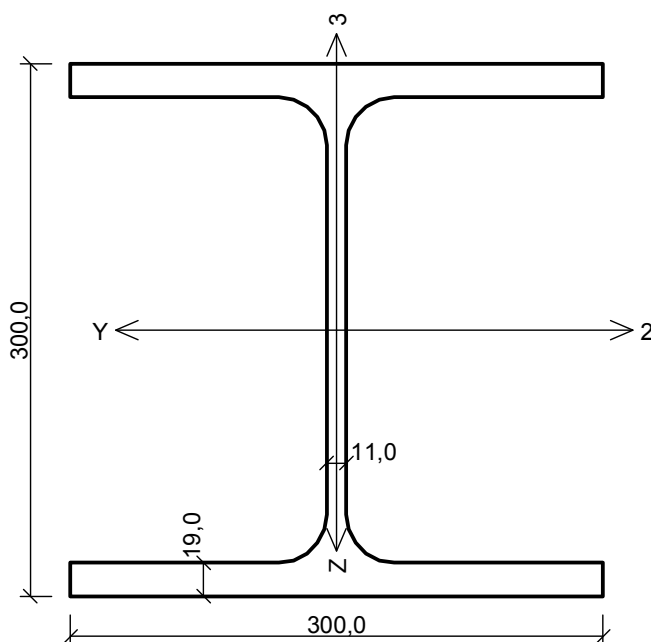


momenty



pas ocel:

TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 12
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 06/2024	

**Kritický řez dílce "1" - průřez 5 (4,850m)****Norma výpočtu** EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$ Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$ Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$ **Průřez HE 300 B**Průřezová plocha:  $A = 1,491E04 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

 $y_T = 150,0 \text{ mm}$   $z_T = 150,0 \text{ mm}$ 

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 2,517E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 8,563E07 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,678E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 5,709E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 1,678E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -5,709E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,850E06 \text{ mm}^4$ 

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_\omega = 1,688E12 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,869E06 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 8,701E05 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10210-1 : S 235****Materiálové charakteristiky:**Modul pružnosti  $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G : 81000 \text{ MPa}$ Mez kluzu  $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti  $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - G1+G2+G3

 $N = 0,000 \text{ kN}$  $V_z = -112,188 \text{ kN}$   $M_y = -81,771 \text{ kNm}$  $V_y = 0,000 \text{ kN}$   $M_z = 0,000 \text{ kNm}$  $T_t = 0,000 \text{ kNm}$  $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

Délka dílce: 5,700 m

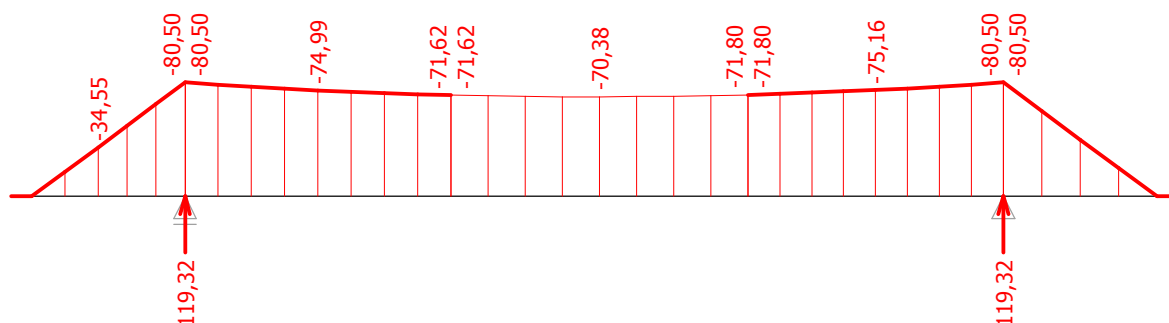
 $L_z = 5,700 \text{ m}$  $L_y = 5,700 \text{ m}$  $L_\omega = 5,700 \text{ m}$ **Parametry klopení**Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$  $l_{z1} = 5,700 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$  $l_{y1} =$  Nežadáno  $M_z$ : Tvar není**Výsledky posouzení****Rozhodující zatěžovací případ:** Kombinace č.2 - G1+G2+G3**Třída průřezu:** 1**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :** $112,188 \text{ kN} < 643,789 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -81,771 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**Únosnosti:  $M_{y,R} = -407,358 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,201 + 0,000| = |0,201| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 75,2

**Průřez vyhovuje****VYHOVUJE**

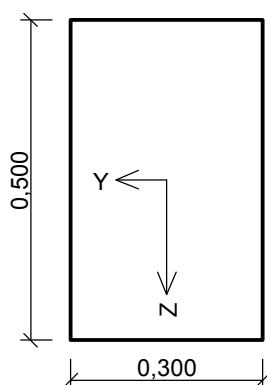
pas železobeton

300/500mm

**Geometrie**

Délka dílce = 5,70m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	volná	-	přímé	-
0,850	kloub	0,200	přímé	-
4,850	kloub	0,200	přímé	-
5,700	volná	-	přímé	-

**Průřez****Materiály****Beton : C 30/37** $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )**Kombinace  
Vyztužení**

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Horní	0,000	5,700	40,0	18,00	4
Dolní	0,000	5,700	40,0	16,00	2

S tlačnou výztuží není počítáno.

**Smyková výztuž**

Úsek č.: 1, (0,00m - 5,70m)

**Třmínky**

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,30 m; Střihy: 2



**mezní stav únosnosti**

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

**Ohyb**

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

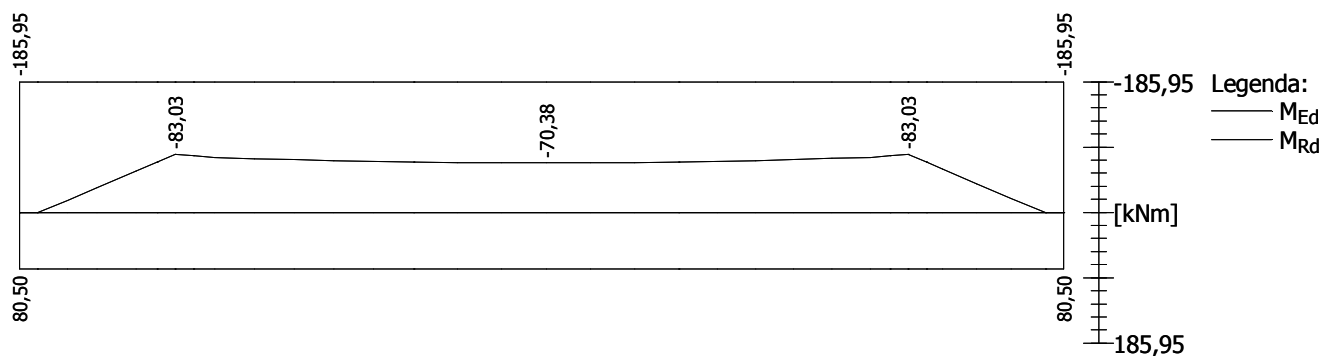
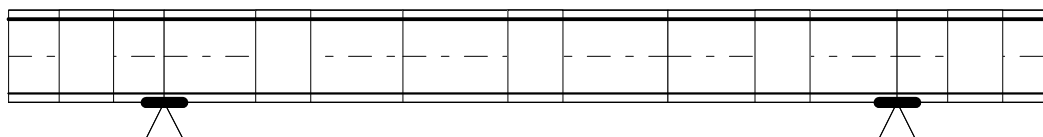
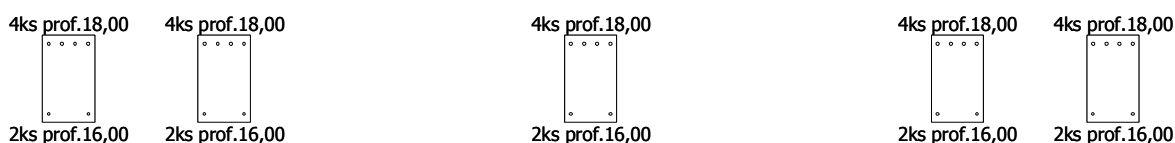
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00752 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00947 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě  $x = 4,850\text{m}$

$$M_{Ed} = -83,03\text{kNm} \leq M_{Rd} = -185,95\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Ohyb dílce VYHOVUJE****Smyk**

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě  $x = 0,750\text{m}$

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží**

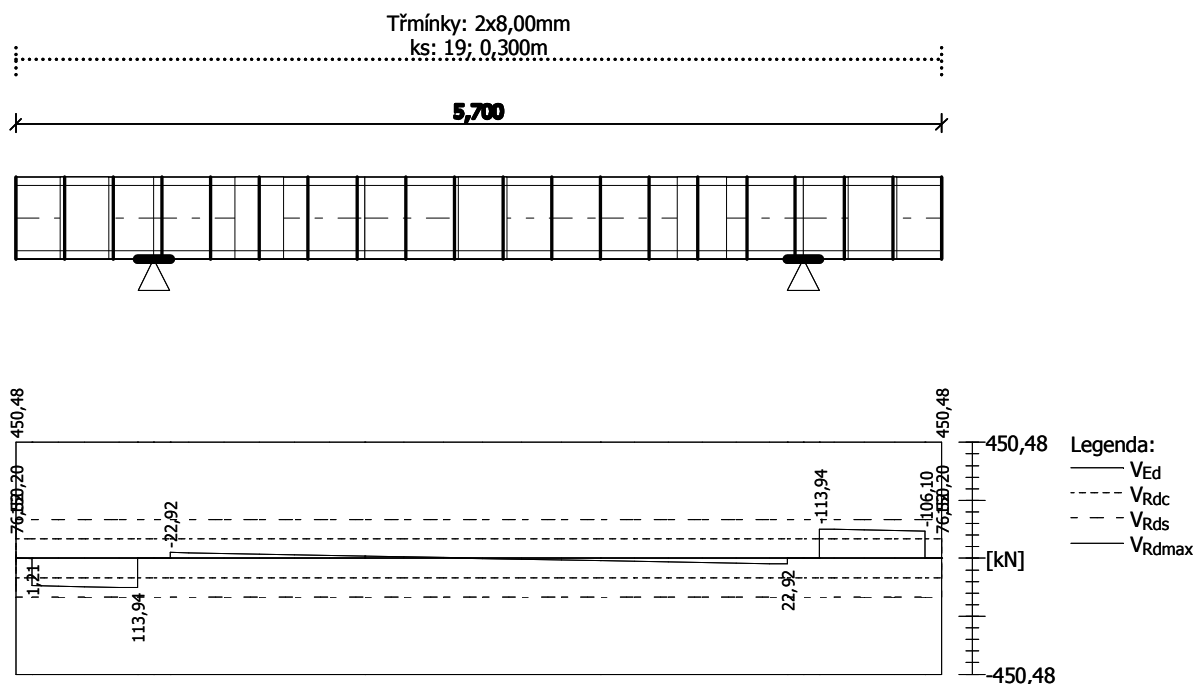
$$\rho_{w,min} = 876 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00112 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,max} = 0,34 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,max} = 0,34 \text{ m}$$

$$V_{Ed} = 113,94\text{kN} \leq V_{Rd} = 150,20\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Smyk dílce VYHOVUJE**



### mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

#### Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin:  $w_k = 0,120\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny:  $w_{max} = 0,400\text{mm}$  (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

**Šířka trhlin VYHOVUJE**

#### Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické zatěžovací případy

Počátek vysychání:  $t_s = 7$  [dny]

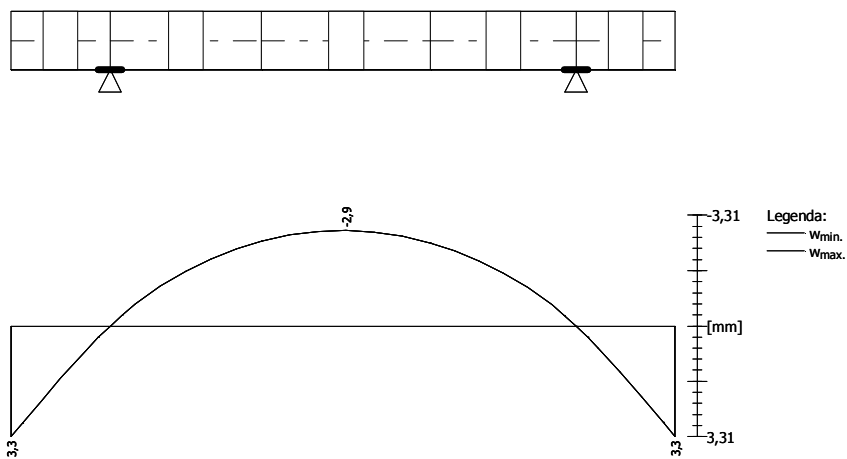
Konec vysychání:  $t = 29200$  [dny]

Počátek zatěžování:  $t_0 = 28$  [dny]

Konec zatěžování:  $t = 29200$  [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 3,3mm v bodě  $x = 0,000\text{m}$

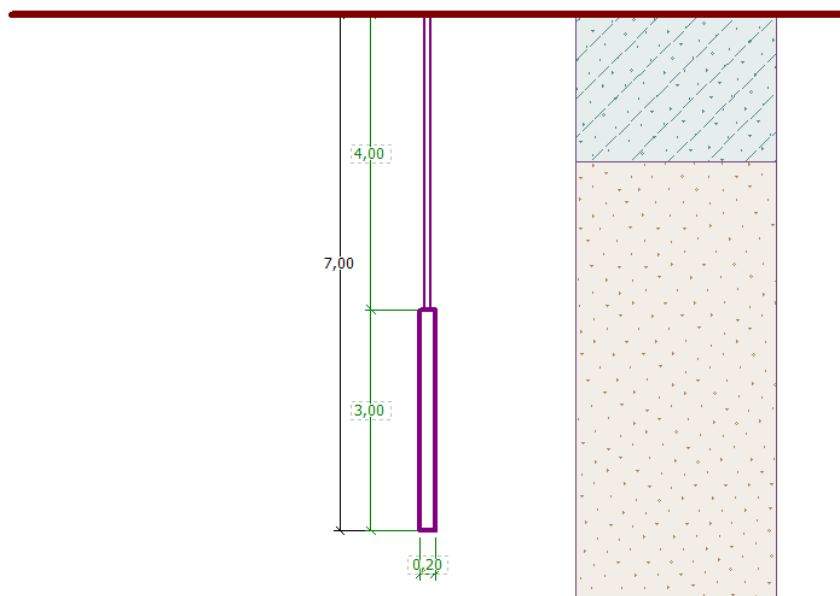
**Průhyb dílce VYHOVUJE**



průhyb 3,3mm < 4,25mm

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

### orientační návrh mikropilot - odhad - nejsou známe základové poměry



Průřez	Geometrie
<b>TK 89 x 10</b> <input checked="" type="radio"/> Zadej svařovaný <input checked="" type="radio"/> Zadej válcovaný <input type="radio"/> Edituj	Volná délka mikropiloty : $l =$ <input type="text" value="4,00"/> [m] Délka kořene : $l_r =$ <input type="text" value="3,00"/> [m] Průměr kořene : $d_r =$ <input type="text" value="0,20"/> [m] Sklon mikropiloty : $\alpha =$ <input type="text" value="0,00"/> [°] Vysazení : $l_a =$ <input type="text" value="0,00"/> [m]

### Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,85

Průměrné mezní plášťové tření  $q_{sav} = 150,00$  kPa

### Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 240,33$  kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 160,22$  kN

Maximální normálová síla  $N_{max} = 119,3$  kN

### Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE

Nutno zpracovat výrobní dokumentaci OK a železobetonových prvků

Předpoklady uvedené ve statickém výpočtu ověřit sondami v daném místě - v době návrhu nebyly k dispozici podrobné výkresy nosných konstrukcí, jejich styků a spojů ani základové poměry

V Plzni 06/2024

Vypracovala: Ing. A. Kopecká

TORION, projekční kancelář, s.r.o.	Vypracoval: Ing. Anna Kopecká	Č. zakázky:	Str. 18
	Kontrola: Ing. Robert Špalek	Datum: 06/2024	