

D

PDPS

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

SOUŘAD. SYSTÉM: S-JTSK

AKCE

**LÁVKA PŘES ŘEKU
V KYNŠPERKU NAD OHŘÍ**

INVESTOR

MĚSTO KYNŠPERK NAD OHŘÍ

Jana A. Komenského 221/13, 357 51 Kynšperk nad Ohří



GENERÁLNÍ PROJEKTANT

LINK PROJEKT s. r. o.

Makovského náměstí 2, 616 00 Brno



LINK PROJEKT




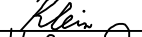

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU

Ing. Stanislav Brtáň

Makovského nám. 2, 616 00 Brno

STUPEŇ PD

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. STANISLAV BRTÁŇ		 LINK PROJEKT Makovského nám. 2, 616 00 Brno		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. STANISLAV BRTÁŇ				
VYPRACOVAL	ING. VOJTĚCH KLEIN				
KONTROLOVAL	ING. TOMÁŠ KULHAVÝ, Ph.D.				
KRAJ: KARLOVARSKÝ	K.Ú.: KYNŠPERK NAD OHŘÍ		DATUM	11/2024	
NÁZEV ČÁSTI D - DOKUMENTACE OBJEKTŮ NÁZEV OBJEKTU SO 201 - LÁVKA PŘES ŘEKU			FORMÁT	-	
			MĚŘÍTKO	-	
			STUPEŇ PD	PDPS	Č
			ČÍS. ZAKÁZKY	21-010	
			ARCHIVNÍ ČÍS.		
NÁZEV PŘÍLOHY STATICKÝ VÝPOČET			ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. PŘÍLOHY	
				18	



Město Kynšperk

Lávka přes řeku v Kynšperku nad Ohří

**Stupeň: Projektová dokumentace pro provádění stavby
(PDPS)**

Objekt 201

Lávka přes řeku

Statický výpočet

VYPRACOVAL:

Ing. Vojtěch Klein

DATUM:

Listopad 2024

**OBSAH:**

1. ÚVOD	4
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE LÁVKY	4
1.2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O LÁVCE.....	5
2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU	6
2.1. CHARAKTERISTIKA MOSTU	6
2.2. POUŽITÉ MATERIÁLY	6
3. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY	7
4. ZATÍŽENÍ.....	11
5. KOMBINACE ZATÍŽENÍ	17
6. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY	19
6.1. CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI BETONU	19
6.2. CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI VÝZTUŽE	19
6.3. CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI KONSTRUKČNÍ OCELI	19
7. VÝPOČTOVÝ MODEL.....	20
7.1. GEOMETRIE MODELU V MIDAS CIVIL	20
7.2. AXONOMETRICKÉ POHLEDY	20
8. ZALOŽENÍ	21
8.1. ÚČINY NA MIKROPILOTY	21
8.2. POSOUZENÍ TRUBEK MIKROPILOT V HLAVÁCH.....	25
9. SPODNÍ STAVBA.....	26
9.1. STOJKY PILÍŘŮ P2-P6	26
9.2. STOJKY PILÍŘŮ P7-P8	31
9.3. STOJKY OP1	35
9.4. STOJKY PILÍŘŮ R2, R3	39
10. NOSNÁ KONSTRUKCE.....	43
10.1. LÁVKA	43
10.2. RAMPA	46
11. KONSTRUKCE OCELOVÉHO SCHODIŠTĚ	48
11.1. VÝPOČTOVÝ MODEL	48



11.2.	ZATÍŽENÍ.....	49
11.3.	VNITŘNÍ SÍLY.....	50
11.4.	POSOUZENÍ	52
12.	DYNAMICKÉ POSOUZENÍ LÁVKY.....	55
12.1.	LEVOBŘEŽNÍ ČÁST LÁVKY	55
12.2.	PRAVOBŘEŽNÍ ČÁST LÁVKY	56
13.	DEFORMACE	58
14.	ZÁVĚR.....	58
15.	PŘÍLOHA 1 – NÁVRH A POSOUZENÍ ZALOŽENÍ.....	59



1. ÚVOD

1.1. Identifikační údaje lávky

- a) Stavba a objekt č: Lávka přes řeku v Kynšperku nad Ohří, SO 201
- b) Název objektu: Lávka přes řeku
- c) Evidenční číslo mostu: Kynšperk-L 001
- d) Katastrální území, obec, kraj: k.ú. Kynšperk nad Ohří, Kynšperk nad Ohří, Karlovarský
- e) Pozemní komunikace: Místní komunikace IV. třídy (funkční podskupina D2 – komunikace pro pěší a cyklisty)
- f) Bod křížení s řekou Ohří: Y=876 307,2, X=1 018 974,4
- g) Staničení:
- | | |
|-----|----------|
| OP1 | 2,00 m |
| P2 | 12,75 |
| P3 | 22,50 m |
| P4 | 32,25 m |
| P5 | 42,00 m |
| P6 | 50,75 m |
| P7 | 117,26 m |
| P8 | 126,01 m |
| OP9 | 134,76 m |
- h) Staničení přemostňované překážky: řkm 218,8
- i) Úhel křížení s řekou Ohří: cca 100°
- j) Volná výška nad Q100: min. 0,785 m (nad 415,66 m n.m.)



1.2. Základní údaje o lávce

- a) Charakteristika lávky: na pozemní komunikaci, přes řeku, 5+2+4 pole, jednopodlažní, s horní mostovkou, nepohyblivá, trvalý, ve směrové přímé a ve výškovém oblouku, kolmá, ze železobetonu, integrovaná, desková, otevřeně uspořádaná, s neomezenou volnou výškou
- b) Délka přemostění: -
- c) Délka lávky: levobřežní část 52,75 m
pravobřežní část 21,60 m
bezbariérová rampa 31,35 m
- d) Délka nosné konstrukce: levobřežní část 52,75 m
pravobřežní část 21,60 m
bezbariérová rampa 31,35 m
- e) Rozpětí jednotlivých poli: levobřežní část 10,75 + 9,75 + 9,75 + 9,75 + 8,75 m
pravobřežní část 8,75 + 8,75 m
bezbariérová rampa 7,20 + 7,40 + 8,40 + 7,15 m
- f) Šikmost lávky: kolmá
- g) Volná šířka lávky: 3,50 m (2,50 m na rampě)
- h) Šířka průchozího prostoru: -
- i) Šířka lávky: 3,50 m (2,50 m na rampě)
- j) Výška lávky nad terénem: min. 2,82 m
- k) Stavební výška: 0,325 m
- l) Plocha nosné konstrukce: 265 m² + 76 m² = 341,0 m²
- m) Zatížení lávky: zatížení dle ČSN EN 1990, 1991, 1998



2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU

2.1. Charakteristika mostu

Lávka převádí cyklostezku v místě křížení s řekou Ohří. Konstrukčně se jedná o spojitou monolitickou železobetonovou desku, která je vždy na jednom konci vetknuta do betonové opěry a na druhém konci ukončena přepisným koncem, který zprostředkovává napojení na samonosnou dřevěnou konstrukci stávající lávky.

Levobřežní část nové konstrukce je tvořena pěti poli o rozpětích 10,75 + 3 x 9,75 m + 8,75 m. Pravobřežní část nové konstrukce je tvořena dvěma poli o rozpětích 2 x 8,75 m. Převíslé konce nosné konstrukce navazující na stávající lávku mají délku 2,00 m. Na levém břehu je navržena nástupní rampa s rozpětími 7,20 + 7,40 + 8,40 + 7,15 m. Volná šířka je po délce konstantní 3,50 m (2,50 m na rampě). Příčný řez je tvořen železobetonovou lichoběžníkovou deskou konstantní výšky. Na horním povrchu je vytvořen dostředný příčný spád. Stavební výška (mezi niveletou a spodní hranou nosné konstrukce) je 0,30 m.

Spodní stavbu tvoří monolitické železobetonové opěry a vnitřní podpěry. Vnitřní podpěry jsou tvořené ocelovými sloupy vetknutými dole do železobetonového základu a nahoře do nosné konstrukce. Založení je navrženo hlubinné na mikropilotách.

2.2. Použité materiály

2.2.1. Beton

- | | |
|--------------------|---------|
| • Základy | C 30/37 |
| • Nosná konstrukce | C 35/45 |

2.2.2. Výztuž

- | | |
|---------------------|--------|
| • Betonářská výztuž | B 500B |
|---------------------|--------|

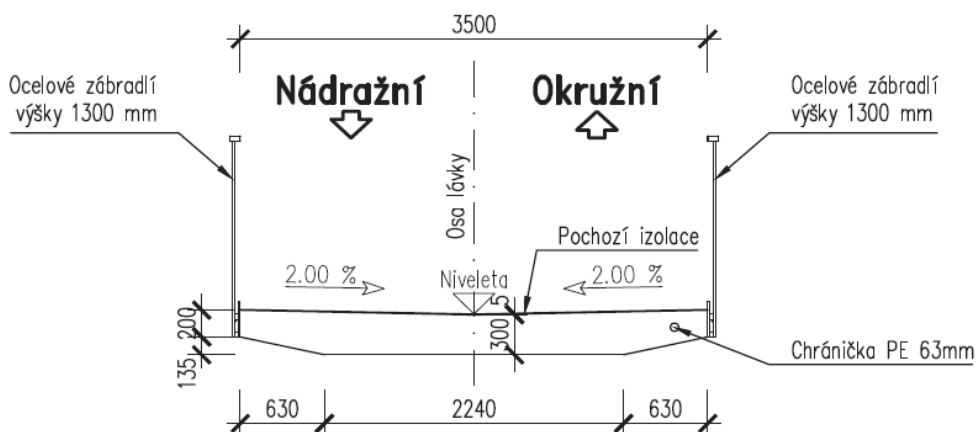
2.2.3. Konstrukční ocel

- | | |
|---------------------|------|
| • Stojky | S355 |
| • Trubky mikropilot | S355 |

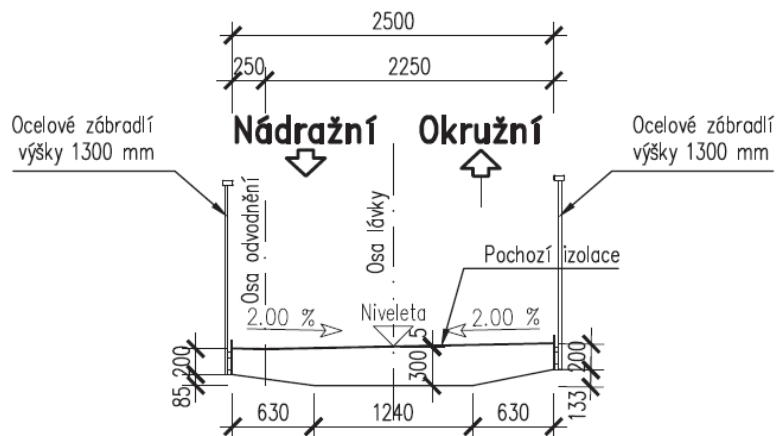


3. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY

LÁVKA

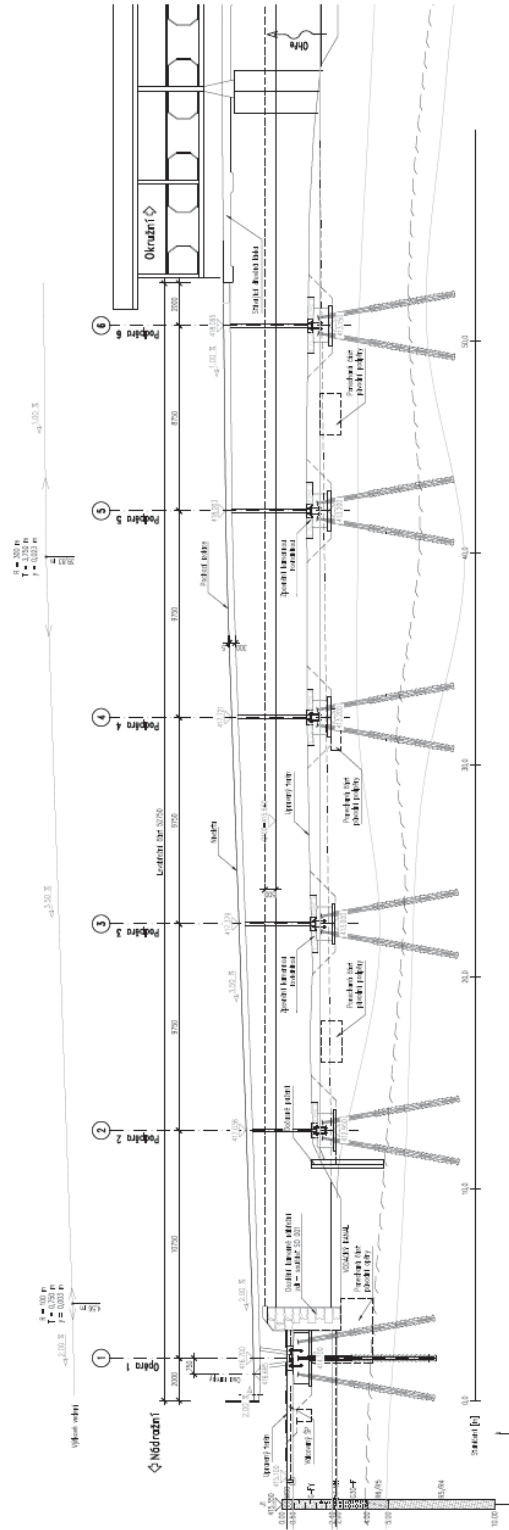


RAMPA

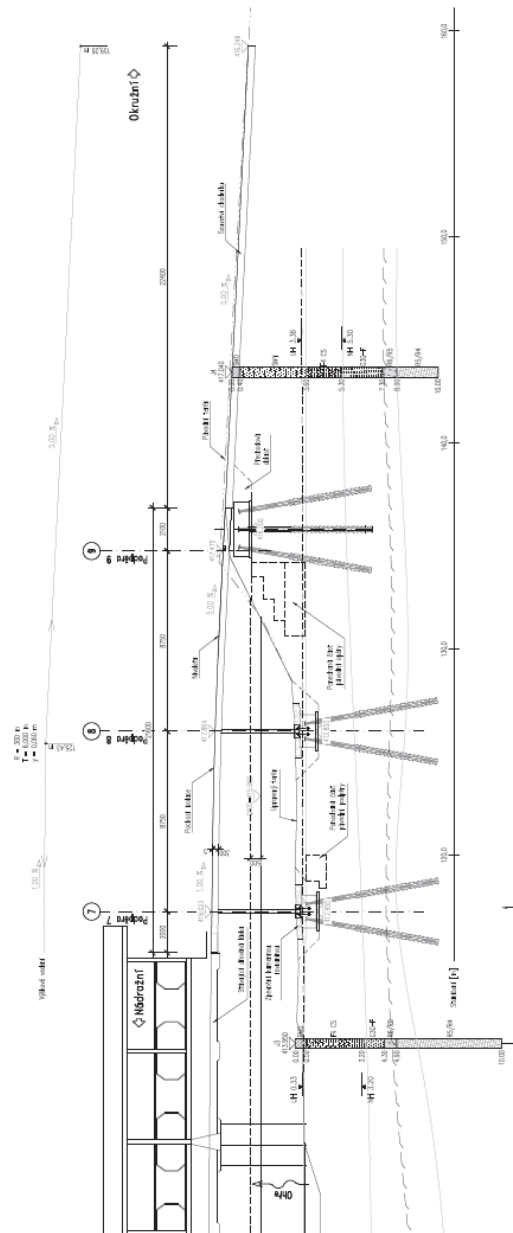




LEVOBŘEŽNÍ ČÁST LÁVKY

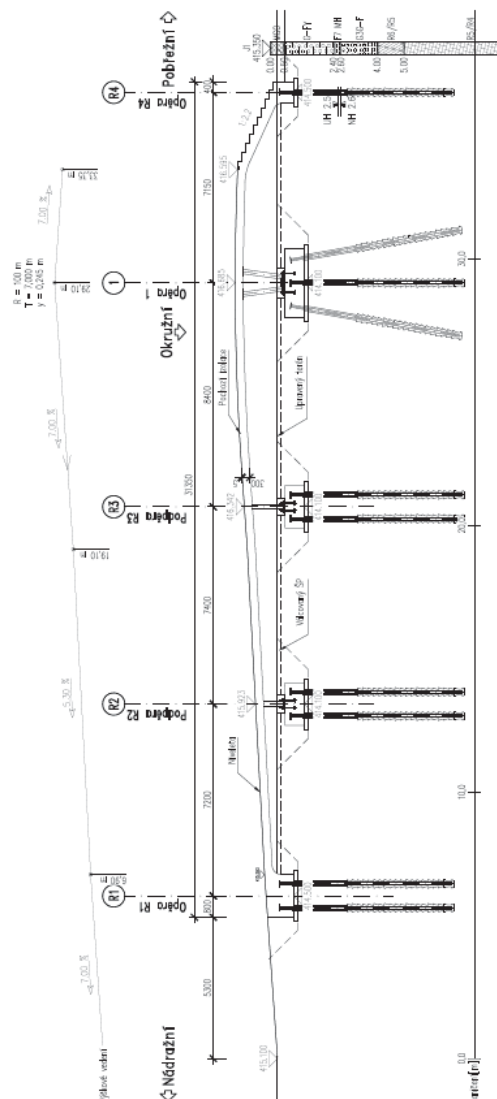


PRAVOBŘEŽNÍ ČÁST LÁVKY

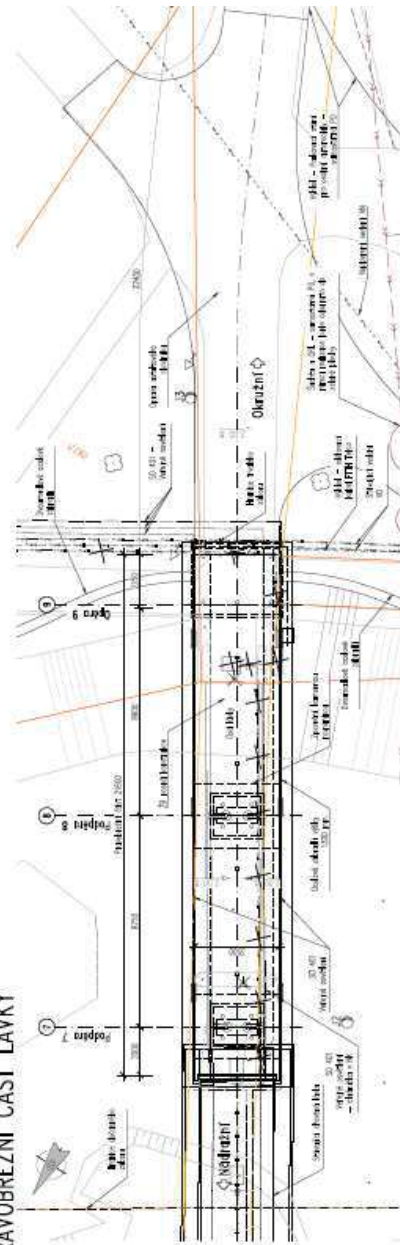


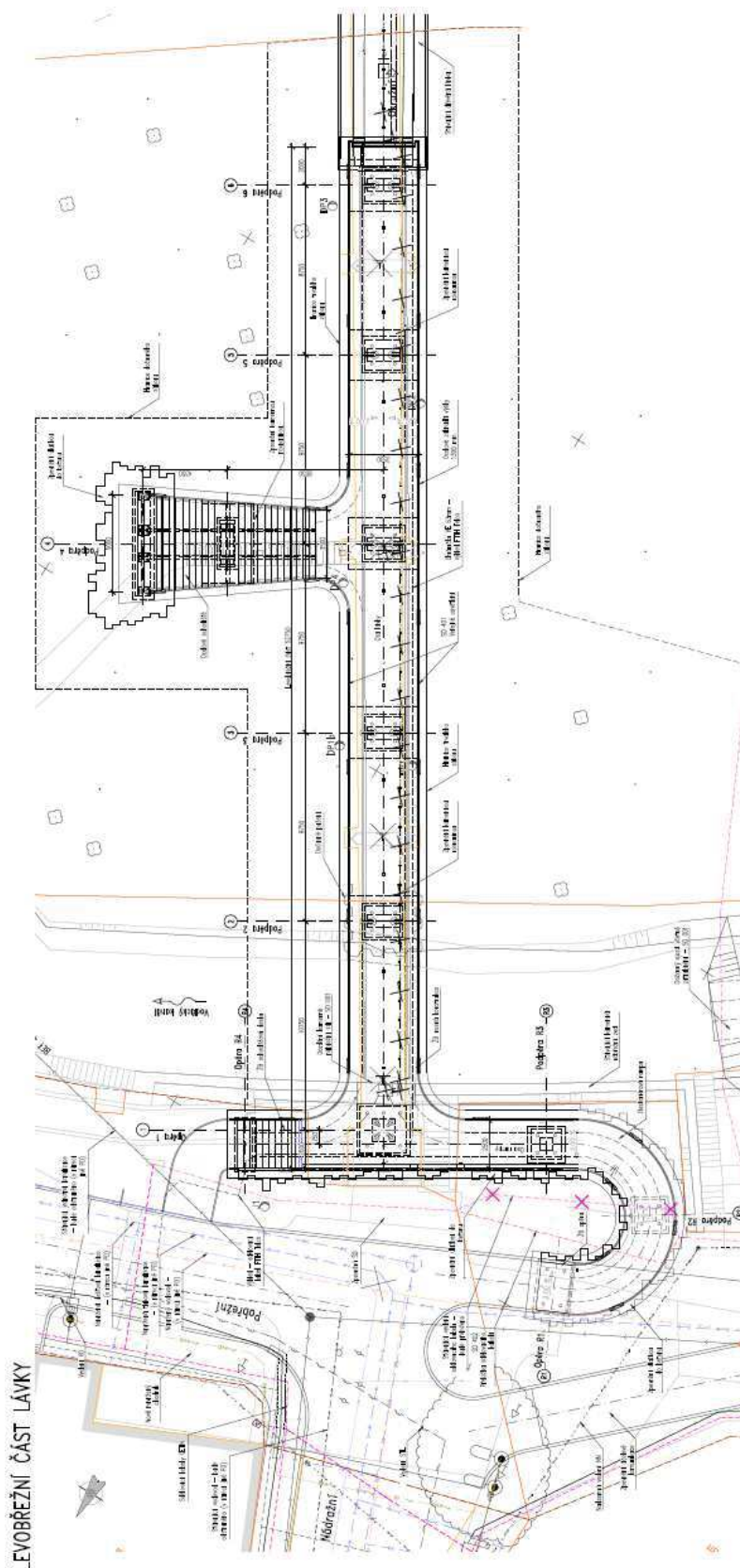


BEZBARIÉROVÁ RAMPA



PRÁVOBŘEŽNÍ ČÁST LÁVKY





LEVOBŘEŽNÍ ČÁST LÁVKY



4. ZATÍŽENÍ

4.1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

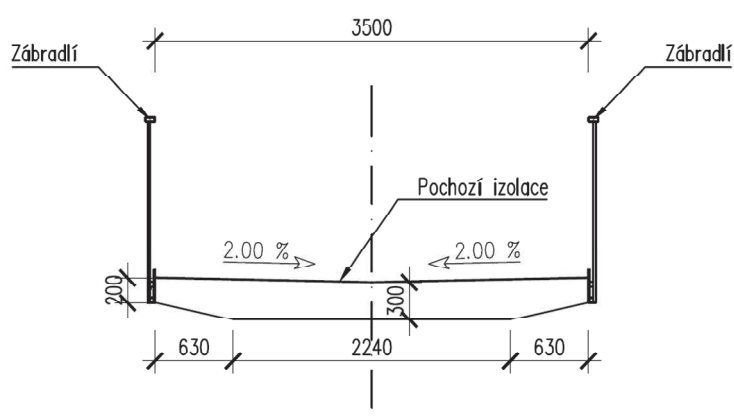
4.1.1. Vlastní tíha

Generovaná programem MIDAS Civil.

Definovaná průřezovými charakteristikami nosné konstrukce mostu:

objemová tíha $\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3$

4.1.2. Ostatní stálé zatížení



	b [m]	h [m]	A [m ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
Izolace	3.500	0.005	0.018	25.00	0.44
Levé zábradlí	-	-	-	-	1.00
Pravé zábradlí	-	-	-	-	1.00

4.1.3. Dotvarování a smršťování

Poměrné přetvoření od dotvarování a smršťování bylo uvažováno podle ČSN EN 1992-1-1, příl. B.

Beton:

C35/45

Charakteristická pevnost v tlaku:

$f_{ck} = 35 \text{ MPa}$

Sečnový modul pružnosti:

$E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$

Relativní vlhkost:

$RH = 70 \%$

Náhradní rozměr prvku:

$h_0 = 2Ac/u \text{ m}$

4.1.4. Poklesy podpor

Uvažovaná je nejnepříznivější kombinace poklesů jednotlivých podpor.

sednutí podpory: 5 mm



4.2. PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

4.2.1. Zatížení chodci

rovnoměrné zatížení

$$q_{fk} = 5.0 \text{ kN/m}^2$$

šířka lávka:

$$w = 3.5 \text{ m}$$

4.2.2. Vodorovné síly

Délka levobřežní nosné konstrukce L =

$$52.75 \text{ m}$$

$$Q_{f_{lk}} = 0,10 \cdot q_{fk} \cdot w_f \cdot L =$$

$$92.31 \text{ kN}$$

$$q_{f_{lk}} =$$

$$1.75 \text{ kN/m}$$

Délka pravobřežní nosné konstrukce L =

$$21.6 \text{ m}$$

$$Q_{f_{lk}} = 0,10 \cdot q_{fk} \cdot w_f \cdot L =$$

$$37.8 \text{ kN}$$

$$q_{f_{lk}} =$$

$$1.75 \text{ kN/m}$$

4.2.3. Účinky teplotních změn

Rovnoměrná změna teploty

počáteční teplota konstrukce:

$$T_0 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

maximální teplota vzduchu ve stínu:

$$T_{\max} = 38 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

minimální teplota vzduchu ve stínu:

$$T_{\min} = -32 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

maximální rovnoměrná složka teploty:

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 = 39.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

minimální rovnoměrná složka teploty:

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -24 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

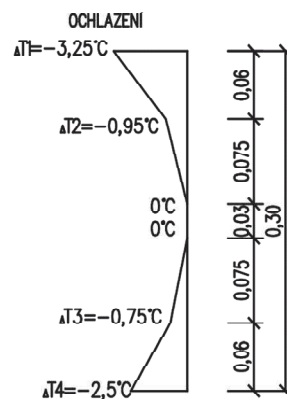
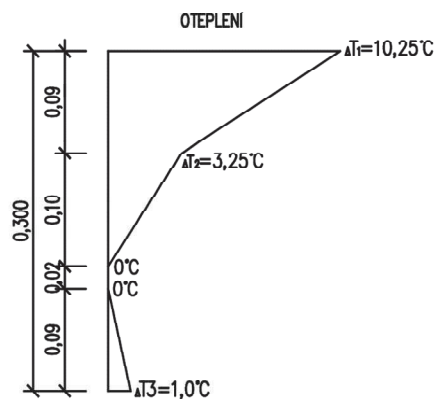
charakteristická hodnota oteplení:

$$\Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} - T_0 = 29.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

charakteristická hodnota ochlazení:

$$\Delta T_{N,\text{con}} = T_{e,\min} - T_0 = -34 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Nerovnoměrná změna teploty





4.2.4. Zatížení větrem

výchozí základní rychlost větru:	$v_{b,0} =$	25.0 m/s
součinitel směru větru:	$c_{dir} =$	1.0
součinitel ročního období	$c_{season} =$	1.0
základní rychlost větru:	$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} =$	25.0 m/s
výška konstrukce nad terénem	$z = 8.50 \text{ m}$	$> z_{min} = 2.00 \text{ m}$
		$< z_{max} = 200.00 \text{ m}$
parametr nerovnosti terénu (terén kategorie II):	$z_0 =$	0.05 m
parametr nerovnosti terénu pro kategorii terénu II:	$z_{0,II} =$	0.05 m
součinitel terénu:	$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} =$	0.19
součinitel nerovnosti terénu	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$	0.98
součinitel ortografie:	$c_0(z) =$	1.0
střední rychlost větru:	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b =$	24.4 m/s
součinitel turbulence:	$k_l =$	1.0
intenzita turbulence:	$I_v(z) = k_l / [c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)] =$	0.195
měrná hmotnost vzduchu:	$\rho =$	1.25 kg/m ³
základní dynamický tlak větru:	$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 =$	0.39 kPa
maximální dynamický tlak větru:	$q_p(z) = [1 + 7I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$	0.88 kPa
součinitel expozice:	$c_e = q_p(z)/q_b =$	2.25

Síly v příčném směru mostu

šířka mostu:	$b =$	3.600 m
výška vzdorující větru:	$d_{tot} =$	0.940 m
	$b/d_{tot} =$	3.830
součinitel síly bez vlivu proudění kolem volných konců:	$c_{fx,0} =$	1.35
součinitel síly pro zatížení větrem v příčném směru:	$c_{f,x} = c_{fx,0} =$	1.35
součinitel zatížení větrem:	$C = c_e \cdot c_{f,x} =$	3.04

tlak od větru v příčném směru (pro $v_b=25 \text{ m/s}$): $q_{w,x} = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C = 1.19 \text{ kN/m}^2$

výška NK:		0.94 m
zatížení od příčného větru:	$q_{Fwk,x} =$	1.12 kN/m
excentricita k těžišti NK:	$e =$	0.17 m

Síly v podélném směru mostu

25% sil od větru v příčném směru: $q_{Fwk,y} = 0,25 \cdot q_{Fwk,x} = 0.28 \text{ kN/m}$



4.3. MIMOŘÁDNÁ ZATÍŽENÍ

4.3.1. Zatížení nárazem a třením ker

Výpočet rychlosti proudění

Q_{100}	488 m ³ /s
Q_{10}	287 m ³ /s

	nejvyšší hladina	běžná hladina
--	------------------	---------------

S	284	167 m ²
O	131	128 m
R	2.2	1.3 m
n	0.032	0.032 -
C	35.6	32.7
i	0.003	0.003
v	2.9	2.0 m/s
<i>výpočet dle Bazina</i>	AB	0.72
<i>rychlost proudění u hladiny</i>	upp	4.0
		2.9 m/s

Výpočet dle ČSN 75 0250

výpočet dle AASHTO

γ_j	1.35	1.35 -
v_l	5.2	3.8 m/s
h	0.374	0.374 m
A_i	3	4 m ²
f_{ic}	450	750 kPa
δ	90	90 °
f	0.027	0.027 -
k_s	0.8	0.6 -

Síla od nárazu ker

F3r	96.4	105.0 kN
F3t	2.6	2.8 kN
F3r,lim	134.7	168.4 kN



4.3.2. Zatížení splaveninami

Výpočet rychlosti proudění

Q_{100} 488 m³/s

Q_{10} 287 m³/s

nejvyšší hladina běžná
hladina

S	284	167 m ²
O	131	128 m
R	2.2	1.3 m
n	0.032	0.032 -
C	35.6	32.7
i	0.003	0.003
v	2.9	2.0 m/s
<i>výpočet dle Bazina</i>	AB	0.72 0.70
<i>rychlost proudění u hladiny</i>	upp	4.0 2.9 m/s

AASHTO - Stream pressure - driftwood raft

<i>součinitel tvaru podpěry</i>	CD	1.4	1.4 -
	v	4.0	2.9 m/s
<i>tlak vody</i>	p	11.491	6.135 kPa
<i>rozměry klínu splavenin</i>	A	0.9	0.45 m
	B	10	10 m

Síla zatížení splavenin Fwa 51.7 13.8 kN

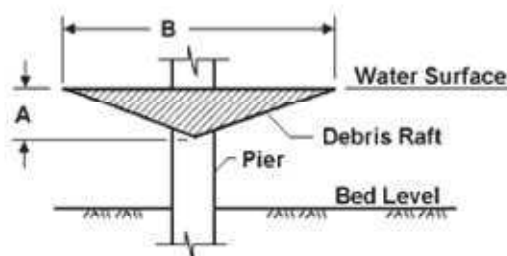


Figure C3.7.3.1-1—Debris Raft for Pier Design



4.3.3. Seismické zatížení

seismická oblast: Sokolov

$$a_{gR} = 0.05 \text{ g}$$

typ podloží

C

typ spektra

2

gravitační zrychlení

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

referenční zrychlení podloží

$$a_{gR} = 0.05 \text{ g} = 0.49 \text{ m/s}^2$$

součinitel významu

$$\gamma_I = 0.85$$

návrhové zrychlení podloží

$$a_g = a_{gR} \cdot \gamma_I = 0.42 \text{ m/s}^2$$

poměrný viskózní útlum

$$\xi = 5 \%$$

parametry tvaru spektra pružného podloží

$$S = 1.45 -$$

$$T_B = 0.10 \text{ s}$$

$$T_C = 0.25 \text{ s}$$

$$T_D = 1.20 \text{ s}$$



5. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombinace teplotního zatížení (podle ČSN EN 1991-1-5, čl. 6.1.5)

$$\Delta T_M + \omega_N \Delta T_N = \Delta T_M + 0.35 \Delta T_N$$

$$\omega_M \Delta T_M + \Delta T_N = 0.75 \Delta T_M + \Delta T_N$$

ΔT_M ... nerovnoměrná změna teploty (oteplení nebo ochlazení)

ΔT_N ... rovnoměrná změna teploty (oteplení nebo ochlazení)

MSP (mezní stav použitelnosti)

Charakteristická kombinace

- 1) $G_0 + G_1 + G_{set} + P + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot T$
- 2) $G_0 + G_1 + G_{set} + P + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot F_w$
- 3) $G_0 + G_1 + G_{set} + P + T + \Psi_{0,2} \cdot Q_2$
- 4) $G_0 + G_1 + G_{set} + P + F_w + \Psi_{0,2} \cdot Q_2$

Častá kombinace

- 1) $G_0 + G_1 + G_{set} + P + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$
- 2) $G_0 + G_1 + G_{set} + P + \Psi_{1,1} T$

Kvazistálá kombinace

- 1) $G_0 + G_1 + G_{set} + P + \Psi_{2,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$

MSÚ (mezní stav únosnosti)

6.10a

- 1) $\gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot T$
- 2) $\gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot F_w$
- 3) $\gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot T + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$
- 3) $\gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot F_w + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$

6.10b

- 1) $\xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot T$
- 2) $\xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot F_w$
- 3) $\xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot T + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$
- 3) $\xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot F_w + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$

Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace

- 1) $G_0 + G_1 + G_{set} + P + A_d + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$

Kombinace zatížení pro seizmické návrhové situace

- 1) $G_0 + G_1 + G_{set} + P + A_{ed} + \Psi_{2,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$



Součinitele zatížení

 Tab. A2.2 ČSN EN 1990 - Doporučené hodnoty Ψ pro lávky pro chodce

Zatížení	Označení	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
	gr1	0.40	0.40	0
	$Q_{fw,k}$	0	0	0
	gr2	0	0	0
Zatížení větrem	F_{wk}	0.30	0.20	0
Zatížení teplotou	T_k	0.60	0.60	0.50
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)	0.80	-	0
Zat. při výstavbě	Q_c	1.00	-	1.00



6. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

6.1. Charakteristické vlastnosti betonu

Beton třídy C30/37

Charakteristická hodnota pevnosti	$f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota pevnosti betonu v tlaku po 28 dnech	$f_{cm} = 38.0 \text{ MPa}$
Součinitel zohledňující nepříznivé účinky zatížení	$\alpha_{cc} = 0.90$
Součinitel spolehlivosti betonu	$\gamma_c = 1.50$
Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku	$f_{cd} = 18.0 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu	$f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$
Modul pružnosti betonu	$E_{cm} = 32.0 \text{ GPa}$

Beton třídy C35/45

Charakteristická hodnota pevnosti	$f_{ck} = 35.0 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota pevnosti betonu v tlaku po 28 dnech	$f_{cm} = 43.0 \text{ MPa}$
Součinitel zohledňující nepříznivé účinky zatížení	$\alpha_{cc} = 0.90$
Součinitel spolehlivosti betonu	$\gamma_c = 1.50$
Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku	$f_{cd} = 21.0 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu	$f_{ctm} = 3.2 \text{ MPa}$
Modul pružnosti betonu	$E_{cm} = 34.0 \text{ GPa}$

6.2. Charakteristické vlastnosti výztuže

Betonářská výztuž třídy B500B

Charakteristická hodnota meze kluzu	$f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$
Součinitel spolehlivosti betonářské výztuže	$\gamma_c = 1.15$
Návrhová hodnota meze kluzu	$f_{cd} = 434.8 \text{ MPa}$
Modul pružnosti betonářské výztuže	$E_s = 200.0 \text{ GPa}$
Poměrné přetvoření výztuže na mezi kluzu	$\epsilon_{yd} = 0.0022$

6.3. Charakteristické vlastnosti konstrukční oceli

Modul pružnosti oceli	$E_s = 210.0 \text{ GPa}$
Charakteristická hodnota meze kluzu a pevnosti	

Norma a pevnostní třída oceli	Jmenovitá tloušťka prvku t (mm)			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_y \text{ (N/mm}^2\text{)}$	$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)}$	$f_y \text{ (N/mm}^2\text{)}$	$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)}$
EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	410	550

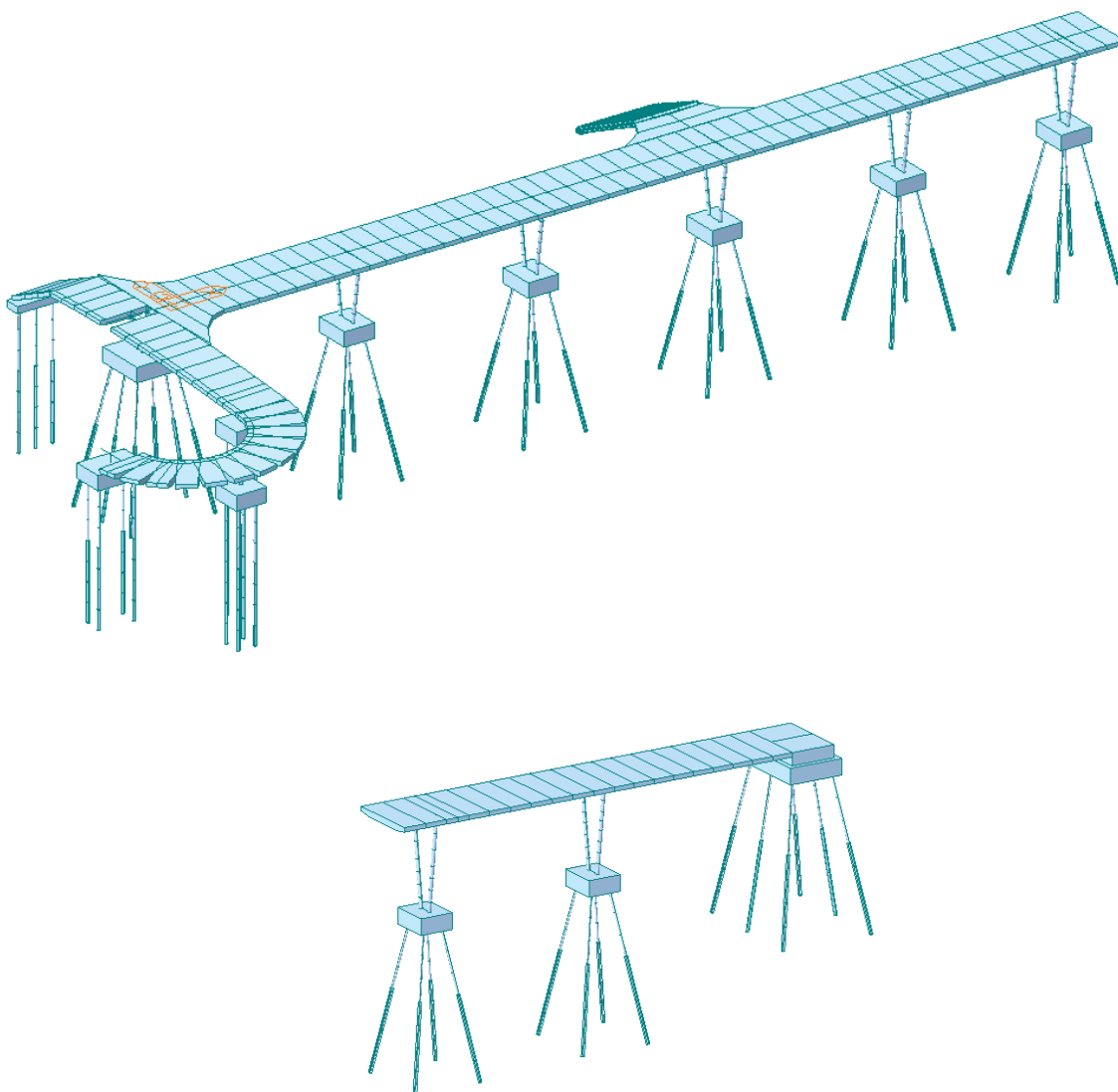


7. VÝPOČTOVÝ MODEL

7.1. Geometrie modelu v MIDAS Civil

Pro výpočet vnitřních sil byl použit programový balík MIDAS Civil. Most byl namodelovaný jako 3D prutová konstrukce. Byly vytvořeny modely pravobřežní a levobřežní části konstrukce lávky včetně modelu ocelové konstrukce schodiště. Zatížení konstrukce bylo uvažované dle ČSN EN 1991, vlastní tíha konstrukce byla generována automaticky programem podle průřezových ploch prvků. Součástí modelu jsou i základy s mikropiloty včetně podepření mikropiloty po délce pružinami v horizontálním směru. Model zohledňuje postup výstavby včetně reologických vlivů (TDA).

7.2. Axonometrické pohledy





8. ZALOŽENÍ

8.1. Účinek na mikropiloty

Podpěra P1

charakteristická

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-24.94	-1.72	0.73	0	-0.67	1.3
Mymax	-150.3	0.4	-5.87	0	4.23	-0.23
Mzmax	-81.35	-5.44	0.55	0	-0.49	3.87
Nxmin	-223.6	2.74	0.38	0	0.01	-1.95
Mymin	-102.7	0.31	6.3	0	-4.43	-0.31
Mzmin	-160.1	5.39	-0.59	0	0.57	-3.78

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-26.39	-1.54	0.58	0	-0.57	1.19
Mymax	-126.4	0.46	-4.47	0	3.22	-0.27
Mzmax	-69.27	-3.79	0.98	0	-0.76	2.7
Nxmin	-184	1.38	-1.64	0	1.38	-0.93
Mymin	-88.13	0.73	4.58	0	-3.21	-0.58
Mzmin	-133.3	3.68	-1.01	0	0.84	-2.58

Podpěry P2, P3

charakteristická

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-49.23	1.03	0.77	0	-0.79	-0.68
Mymax	-138.4	-3.88	-3.66	0	3.14	3.06
Mzmax	-137.6	-3.91	-3.53	0	3.04	3.08
Nxmin	-175.7	-1.47	-0.91	0	0.98	1.05
Mymin	-86.21	3.67	3.73	0	-3.11	-2.89
Mzmin	-94.45	3.65	3.71	0	-3.04	-2.95

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	6.45	11.1	-4.22	0	2.99	-8.59
Mymax	-74.04	-3.38	-5.65	0	4.51	2.95
Mzmax	-41.32	-12.03	-2.99	0	2.21	9.55
Nxmin	-197.1	9.58	5.89	0	-4.31	-7.31
Mymin	-140.1	-8.25	7	0	-5.44	6.44
Mzmin	-5.39	12.14	-3.17	0	2.15	-9.45

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-17.63	-1.62	0.74	0	-0.7	1.24
Mymax	-176.9	0.29	-7.43	0	5.34	-0.15
Mzmax	-101.2	-6.97	0.5	0	-0.46	4.96
Nxmin	-275.7	3.39	0.76	0	-0.2	-2.4
Mymin	-126.4	0.22	8.04	0	-5.64	-0.27
Mzmin	-192.2	6.95	-0.55	0	0.57	-4.87

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-15.98	-0.75	2.61	0	0.01	2.01
Mymax	-94.45	1.3	-1.09	0	2.95	0.11
Mzmax	-80.58	-0.49	-0.49	0	1.88	2.45
Nxmin	-169.8	1.03	-2.13	0	-0.33	-2.26
Mymin	-84.03	-1.42	1.08	0	-2.9	0.04
Mzmin	-89.59	0.27	0.49	0	-1.88	-2.28

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-38.11	1.18	0.78	0	-0.86	-0.73
Mymax	-167.4	-5.08	-4.79	0	4.1	4
Mzmax	-166.4	-5.12	-4.63	0	3.98	4.02
Nxmin	-217.9	-1.83	-1.1	0	1.2	1.28
Mymin	-99.5	4.83	4.86	0	-4.07	-3.8
Mzmin	-113.1	4.79	4.87	0	-3.98	-3.87

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-51.08	1.82	1.68	0	0.22	0.33
Mymax	-103.4	0.32	0.53	0	1.64	1.65
Mzmax	-102.7	0.29	0.66	0	1.54	1.66
Nxmin	-128.3	-2.04	-1.59	0	-0.22	-0.17
Mymin	-77.37	-0.5	-0.45	0	-1.63	-1.48
Mzmin	-73.37	-0.42	-0.53	0	-1.58	-1.53

**Podpěra P4****charakteristická**

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-44.76	4.85	4.62	0	-4.03	-3.68
Mymax	-172.1	-9.89	-10.05	0	8.29	7.95
Mzmax	-141	-9.98	9.96	0	-8.04	8.12
Nxmin	-227	-8.54	-8.2	0	6.98	6.69
Mymin	-125.6	9.79	10.08	0	-8.22	-7.87
Mzmin	-153.5	9.78	-9.96	0	8.12	-7.96

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	11.89	16.22	-1.21	0	0.43	-12.65
Mymax	-110.4	-7.72	-11.42	0	9.24	6.43
Mzmax	-55.53	-18.3	0.99	0	-1.06	14.59
Nxmin	-238.6	-1.5	-1.14	0	1.49	1.35
Mymin	-156.8	-4.63	12.83	0	-10.22	3.54
Mzmin	-37.61	18.15	1.05	0	-1.2	-14.38

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-29.02	4.86	4.51	0	-4.03	-3.61
Mymax	-211	-12.37	-12.59	0	10.36	9.95
Mzmax	-168.8	-12.49	12.46	0	-10.06	10.15
Nxmin	-295	-10.52	-10.08	0	8.6	8.21
Mymin	-153	12.26	12.61	0	-10.28	-9.87
Mzmin	-185.2	12.26	-12.47	0	10.16	-9.97

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-47.47	7.32	7.32	0	-2.07	-1.85
Mymax	-143.6	-2.51	-2.34	0	6.19	5.9
Mzmax	-96.29	-2.44	7.47	0	-1.96	6.12
Nxmin	-160.1	-6.46	-6.29	0	2.87	2.76
Mymin	-87.41	2.38	2.41	0	-6.16	-5.73
Mzmin	-125.9	2.33	-7.43	0	2.08	-5.89

Podpěry P5, P6**charakteristická**

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	11.18	-0.17	0.73	0	-0.93	0.4
Mymax	-171.8	-3.41	-3.4	0	3.12	2.54
Mzmax	-143.8	-3.48	3.32	0	-2.45	3.11
Nxmin	-197.4	-1.22	-1.23	0	1.36	0.77
Mymin	-54.99	3.18	3.45	0	-3.08	-2.35
Mzmin	-79.4	3.28	-3.31	0	2.51	-2.94

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	66.31	11.16	-5.34	0	3.73	-8.52
Mymax	-22.49	6.36	-7.3	0	5.79	-4.59
Mzmax	-50.77	-13.42	-4.34	0	3.37	10.77
Nxmin	-221.2	4.66	4.76	0	-3.25	-3.65
Mymin	-124.6	-9.84	8.02	0	-6.38	7.79
Mzmin	-10.84	13.26	-4.23	0	3.06	-10.42

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	32.77	-0.23	0.78	0	-1.09	0.56
Mymax	-210.9	-4.44	-4.42	0	4.05	3.29
Mzmax	-177.5	-4.53	4.33	0	-3.18	4.04
Nxmin	-245	-1.49	-1.51	0	1.69	0.9
Mymin	-59.13	4.14	4.49	0	-4.01	-3.06
Mzmin	-88.19	4.27	-4.32	0	3.26	-3.82

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	0.33	1.46	2.12	0	0.44	1.47
Mymax	-83.49	1.56	0.86	0	1.95	0.95
Mzmax	-64.45	0.66	1.39	0	1.48	1.95
Nxmin	-149.3	-1.96	-1.9	0	-0.02	-0.44
Mymin	-35.81	-1.77	-0.66	0	-2.01	-0.95
Mzmin	-53.77	-0.8	-1.31	0	-1.47	-2

Podpěry P7, P8**charakteristická**

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-40.44	0.23	0.4	0	-0.42	-0.28
Mymax	-88.52	0.65	-1.24	0	1.3	-0.62
Mzmax	-69.67	-1.39	0.59	0	-0.53	1.38
Nxmin	-148.5	0.11	-0.06	0	0.17	-0.05
Mymin	-60.9	0.43	1.37	0	-1.32	-0.41
Mzmin	-69.63	1.39	0.59	0	-0.53	-1.38

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	32.96	8.33	-4.27	0	3.83	-7.68
Mymax	0.64	5.13	-5.94	0	5.52	-4.62
Mzmax	17.91	-9.21	-4.61	0	4.2	8.6
Nxmin	-185.7	5.79	2.66	0	-2.22	-5.29
Mymin	-133.3	-5.33	6.02	0	-5.51	4.81
Mzmin	-150.2	8.73	4.23	0	-3.74	-8.14

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-32.18	0.24	0.46	0	-0.51	-0.33
Mymax	-108.6	0.92	-1.64	0	1.71	-0.88
Mzmax	-83.16	-1.83	0.84	0	-0.75	1.83
Nxmin	-181.9	0.14	-0.09	0	0.23	-0.07
Mymin	-68.16	0.63	1.79	0	-1.75	-0.6
Mzmin	-83.11	1.83	0.84	0	-0.75	-1.83

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-33.65	1.37	1.36	0	0.73	0.79
Mymax	-48.67	0.69	0.8	0	1.34	1.29
Mzmax	-42.44	0.8	1.46	0	0.65	1.38
Nxmin	-112.1	-0.92	-0.84	0	-0.77	-0.81
Mymin	-73.51	-1.47	-0.68	0	-1.35	-0.71
Mzmin	-73.45	-0.8	-0.68	0	-1.35	-1.38



Opěra O9

charakteristická

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	10.25	0.36	2.35	0	-1.83	-0.45
Mymax	-165.7	-0.07	-8.22	0	5.83	0.05
Mzmax	-40.54	-7.13	5.62	0	-3.99	5.08
Nxmin	-192.8	-0.02	-4.38	0	3.34	0.01
Mymin	-25.83	-0.04	8.2	0	-5.77	0.03
Mzmin	-39.89	7.38	5.74	0	-4.02	-5.17

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	17.74	-2.14	0.39	0	-0.52	1.28
Mymax	-121.1	0	-9.23	0	6.38	0
Mzmax	-144.5	-10.16	-4.18	0	3.08	7.05
Nxmin	-181.3	-0.06	-0.68	0	0.85	0.04
Mymin	-47.98	0.51	9.22	0	-6.33	-0.34
Mzmin	-52.26	7.58	6.37	0	-4.38	-5.21

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	23.88	-0.44	2.26	0	-1.81	0.07
Mymax	-197.1	-0.09	-10.35	0	7.32	0.06
Mzmax	-50.02	-9.18	7.08	0	-5.02	6.53
Nxmin	-234.7	-0.02	-5.1	0	3.92	0.01
Mymin	-29.72	-0.06	10.32	0	-7.26	0.04
Mzmin	-49.29	9.51	7.24	0	-5.06	-6.65

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	11.08	7.99	7.77	0	1.4	1.62
Mymax	-102.2	1.06	1.93	0	7.15	0.72
Mzmax	4.8	2.35	7.8	0	1.13	5.52
Nxmin	-162.9	-1.1	-10.04	0	-1.21	-0.7
Mymin	-55.52	-1.16	-1.93	0	-7.1	-0.8
Mzmin	-57.14	-2.46	-2.13	0	-5.48	-5.64

Opěra R1

charakteristická

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	53.65	-3.97	-0.11	0	-0.09	3.41
Mymax	26.5	-3.36	-1.33	0	0.84	3
Mzmax	-169.8	-6.45	1.48	0	-0.97	5.15
Nxmin	-187.3	-4.41	-0.03	0	-0.14	3.92
Mymin	-60.57	-0.76	2.84	0	-1.85	0.77
Mzmin	-40.79	1.68	0.97	0	-0.54	-1.3

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	36.79	-1.81	0.35	0	-0.11	1.69
Mymax	19.36	-2.25	-1.14	0	0.73	2.08
Mzmax	-126.6	-4.79	1.54	0	-0.96	3.75
Nxmin	-134.1	-2.81	0.05	0	-0.13	2.58
Mymin	-32.79	-0.09	2.42	0	-1.56	0.17
Mzmin	-37.59	1.2	0.72	0	-0.4	-0.9

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	80.06	-4.48	-0.23	0	-0.09	3.93
Mymax	33.05	-4.29	-1.75	0	1.09	3.78
Mzmax	-212.3	-8.21	1.92	0	-1.25	6.53
Nxmin	-242	-5.7	-0.25	0	-0.06	5.05
Mymin	-28	0.78	3.8	0	-2.45	-0.48
Mzmin	-51.45	2.46	1.28	0	-0.71	-1.94

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	35.38	-0.52	0.84	0	0.57	1.45
Mymax	24.84	-0.95	0.18	0	0.92	1.79
Mzmax	-82.87	-2.52	1.24	0	0.43	2.57
Nxmin	-116.6	-2.16	-0.51	0	-0.91	1.16
Mymin	-57.36	-0.17	0.84	0	-1.75	-0.58
Mzmin	-45.68	0.25	-0.33	0	-0.77	-0.93

Podpěry R2, R3

charakteristická

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	84.31	-2.06	0.39	0	0.12	0.62
Mymax	-72.86	-0.96	-1.07	0	0.55	0.45
Mzmax	-90.75	-2.12	-0.95	0	0.53	0.99
Nxmin	-171.1	-1.05	0.91	0	-0.22	0.17
Mymin	-67.74	-1.28	1.37	0	-0.53	0.37
Mzmin	-29.32	1.64	-0.02	0	-0.05	-0.77

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	58.85	-1.61	0.38	0	0.08	0.51
Mymax	-61.28	-0.83	-0.92	0	0.45	0.39
Mzmax	-87.46	-1.76	-0.67	0	0.39	0.83
Nxmin	-143.9	-1.05	0.75	0	-0.17	0.17
Mymin	-64.53	-1.35	1.07	0	-0.39	0.39
Mzmin	-31.95	1.07	-0.18	0	0.05	-0.49

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	125.89	-2.73	0.51	0	0.15	0.81
Mymax	-89.01	-1.32	-1.41	0	0.72	0.62
Mzmax	-112.5	-2.87	-1.28	0	0.71	1.34
Nxmin	-218.8	-1.39	1.21	0	-0.3	0.22
Mymin	-73.73	-1.62	1.81	0	-0.71	0.47
Mzmin	-20.43	2.3	0.12	0	-0.13	-1.08

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	67.22	-1.06	0.53	0	0.14	0.56
Mymax	-43.18	-0.6	-0.07	0	0.52	0.47
Mzmax	-53.63	-0.89	-0.34	0	0.49	0.89
Nxmin	-139.4	-1.22	0.11	0	-0.22	0.15
Mymin	-72.73	-1.64	0.34	0	-0.38	0.24
Mzmin	-56.04	0.15	-0.54	0	-0.05	-0.53



Opěra R4

charakteristická

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	63.42	-0.46	-0.22	0	0.45	1.22
Mymax	21.38	-2.08	-0.48	0	0.56	1.85
Mzmax	-59.78	-5.87	0.16	0	0.02	5.14
Nxmin	-118.9	-6.01	0.52	0	-0.65	4.58
Mymin	-87.32	-4.28	0.75	0	-0.76	3.68
Mzmin	63.42	-0.46	-0.22	0	0.45	1.22

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	50.38	-0.65	-0.07	0	0.31	1.27
Mymax	17.16	-2.06	-0.25	0	0.37	1.89
Mzmax	-58.71	-4.95	0.07	0	0.12	4.4
Nxmin	-93.48	-5.03	0.25	0	-0.41	3.92
Mymin	-68.97	-3.52	0.41	0	-0.47	3.07
Mzmin	50.38	-0.65	-0.07	0	0.31	1.27

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	91.32	0.11	-0.29	0	0.6	0.98
Mymax	29.24	-2.3	-0.65	0	0.74	2
Mzmax	-74.51	-7.18	0.23	0	0.02	6.32
Nxmin	-156.8	-7.29	0.68	0	-0.87	5.43
Mymin	-112.9	-5.1	1.01	0	-1.02	4.37
Mzmin	-14.56	-0.79	-0.08	0	0.13	0.73

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	69.06	-0.47	0.15	0	0.3	2.2
Mymax	38.71	-1.75	0.01	0	0.33	2.77
Mzmax	23.61	-3.48	0.12	0	0.27	4.08
Nxmin	-104	-4.62	-0.05	0	-0.33	2.54
Mymin	-82.36	-3.25	0.07	0	-0.37	1.74
Mzmin	-84.81	-3.06	-0.06	0	-0.28	1.47

Schodiště

charakteristická

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-105.6	0.17	-4.78	0	3.6	-0.12
Mymax	-135.6	0.37	-5.34	0	3.95	-0.27
Mzmax	-139.6	-0.75	-1.3	0	0.94	0.55
Nxmin	-162.9	0.41	-4.98	0	3.68	-0.29
Mymin	-134.6	-0.45	2.1	0	-1.62	0.33
Mzmin	-146.2	0.75	-1.98	0	1.45	-0.55

mimořádná 6.11

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-90.37	0.18	-8.46	0	6.36	-0.13
Mymax	-128.4	0.36	-9.07	0	6.71	-0.26
Mzmax	-141.5	-0.59	-2.07	0	1.51	0.43
Nxmin	-168.7	0.36	-8.58	0	6.39	-0.26
Mymin	-140.6	-0.43	0.16	0	-0.16	0.31
Mzmin	-149.6	0.61	-3.47	0	2.57	-0.45

návrhová 6.10a/b

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-100	0.25	-6.97	0	5.24	-0.17
Mymax	-132.6	0.51	-7.67	0	5.67	-0.37
Mzmax	-161.6	-1	-1.81	0	1.31	0.74
Nxmin	-211.7	0.44	-5.16	0	3.81	-0.32
Mymin	-175.2	-0.49	2.95	0	-2.2	0.35
Mzmin	-151.4	1.01	-3.02	0	2.23	-0.74

seismická 6.12

	Nx	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Nxmax	-100.7	2.29	6.27	0	5.71	1.71
Mymax	-125.1	2.39	6.41	0	5.76	1.74
Mzmax	-126.4	7.74	2.16	0	1.78	5.8
Nxmin	-161.6	-2.32	-7.72	0	-4.66	-1.71
Mymin	-159.3	-2.38	-6.34	0	-5.84	-1.75
Mzmin	-142.3	-7.75	-2.15	0	-1.86	-5.79

Posouzení svislé únosnosti mikropilot je předmětem přílohy tohoto statického výpočtu.



8.2. Posouzení trubek mikropilot v hlavách

Byla posouzena trubka 89/12,5 S355 nejnamáhanější mikropiloty pod podpěrou P4.

		N_{Ed}	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	TR ϕ	t	ocel	L	ky	kz	α	σ_E	posudek	
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-		[Mpa]		
Mikropilota P4	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Nxmax	-23	4	4	0	4	5	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	113,9	0,26	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Vymax	-135	11	10	0	13	13	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	341,2	0,82	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Vzmax	-172	11	11	0	13	13	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	355,8	0,87	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Mxmax	-23	4	4	0	4	5	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	113,9	0,26	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Mymax	-211	11	11	0	13	13	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	370,1	0,93	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Mzmax	-167	11	11	0	13	13	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	354,0	0,86	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Nxmin	-295	9	9	0	11	11	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	349,4	0,92	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Vymin	-170	11	11	0	13	13	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	355,3	0,87	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Vzmin	-189	11	10	0	13	13	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	360,9	0,89	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Mxmin	-221	9	8	0	11	10	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	310,0	0,79	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Mymin	-151	11	10	0	13	13	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	347,3	0,84	OK
	P4 - mikropilota návrhová 6.10 a/b Mzmin	-195	11	11	0	13	13	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	363,0	0,90	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Nxmax	17	0	13	0	1	16	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	255,7	0,51	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Vymax	-7	2	15	0	1	19	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	296,9	0,61	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Vzmax	-179	11	3	0	14	4	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	278,9	0,70	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Mxmax	17	0	13	0	1	16	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	255,7	0,51	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Mymax	-115	10	7	0	12	8	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	274,4	0,67	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Mzmax	-54	2	15	0	2	19	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	317,7	0,67	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Nxmin	-250	2	2	0	2	2	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	136,8	0,40	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Vymin	-35	2	15	0	2	19	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	311,6	0,65	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Vzmin	-62	10	7	0	12	8	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	254,3	0,60	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Mxmin	-198	10	4	0	12	5	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	271,6	0,70	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Mymin	-155	11	3	0	13	4	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	271,5	0,67	OK
	P4 - mikropilota mimořádná 6.11 Mzmin	-36	2	15	0	2	19	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	309,0	0,65	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Nxmax	-42	2	2	0	7	7	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	68,5	0,17	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Vymax	-46	3	2	0	8	8	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	85,2	0,20	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Vzmax	-73	3	2	0	8	8	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	95,7	0,24	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Mxmax	-42	2	2	0	7	7	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	68,5	0,17	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Mymax	-148	7	6	0	3	3	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	233,1	0,58	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Mzmax	-94	2	7	0	8	3	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	171,5	0,42	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Nxmin	-171	3	3	0	7	7	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	150,2	0,40	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Vymin	3	3	3	3	3	8	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	85,8	0,16	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Vzmin	-104	3	6	0	8	3	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	170,4	0,42	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Mxmin	-116	6	6	0	2	2	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	204,9	0,50	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Mymin	-86	7	6	0	3	3	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	209,1	0,50	OK
	P4 - mikropilota seismická 6.12 Mzmin	-134	3	6	0	8	3	89	12,5	S355	1000	1	1	0,21	182,1	0,46	OK



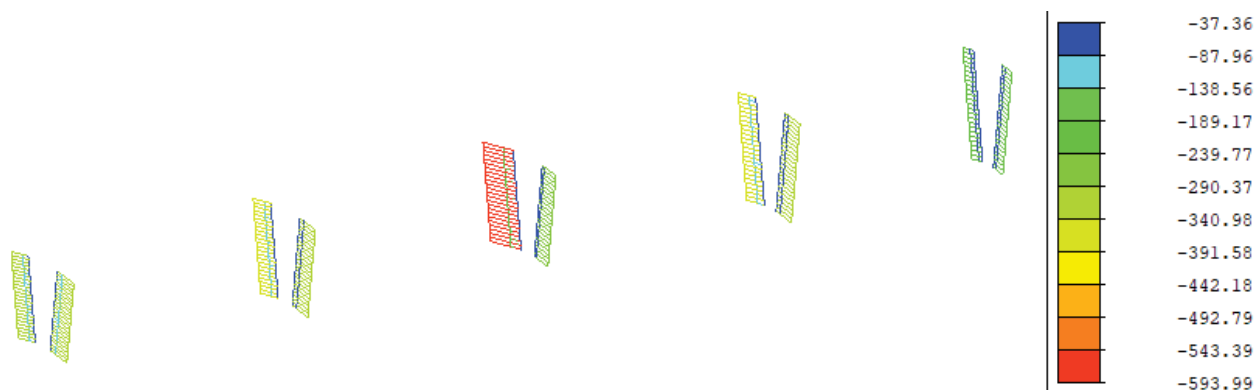
9. SPODNÍ STAVBA

9.1. Stojky pilířů P2-P6

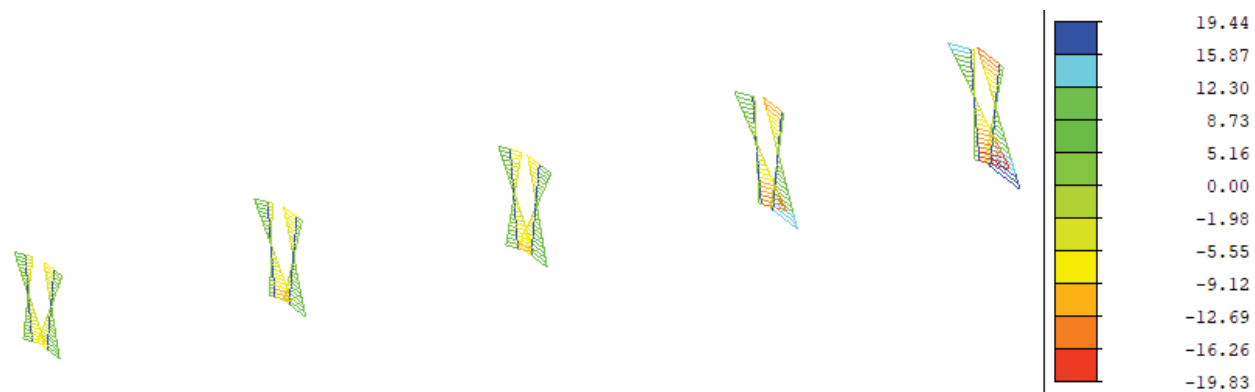
9.1.1. Vnitřní síly

Kombinace 6.10. – návrhová

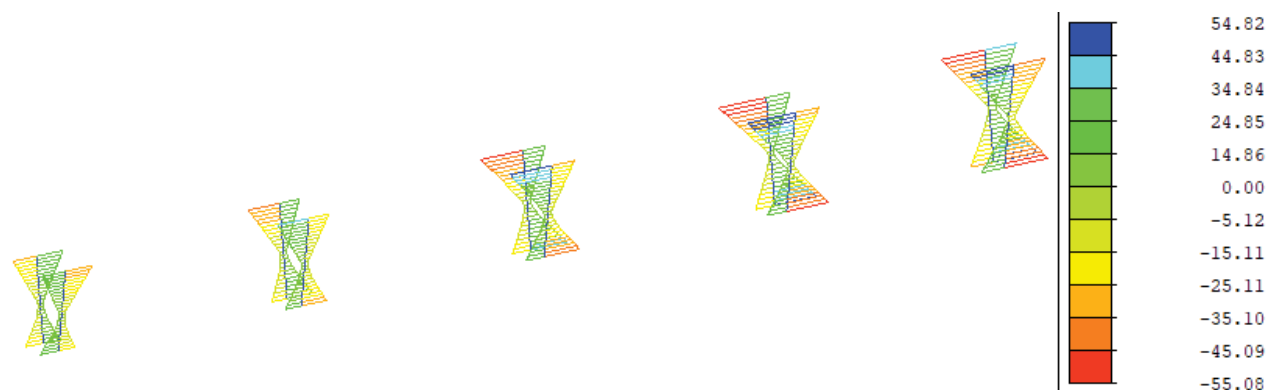
N [kN]



My [kNm]



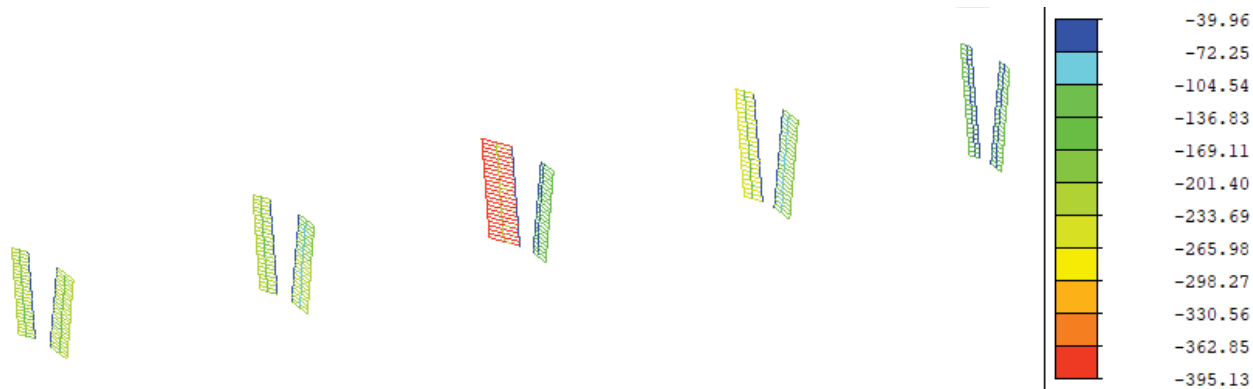
Mz [kNm]



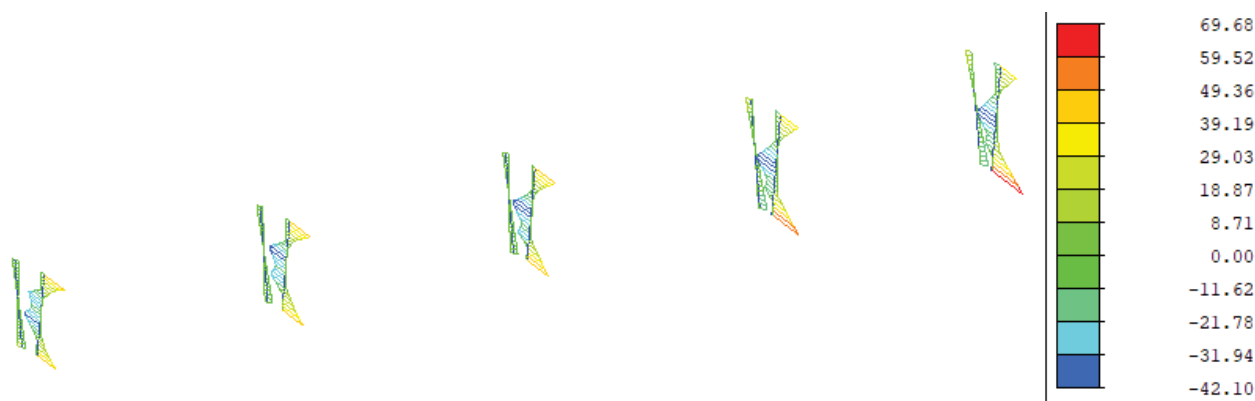


Kombinace 6.11. – mimořádná

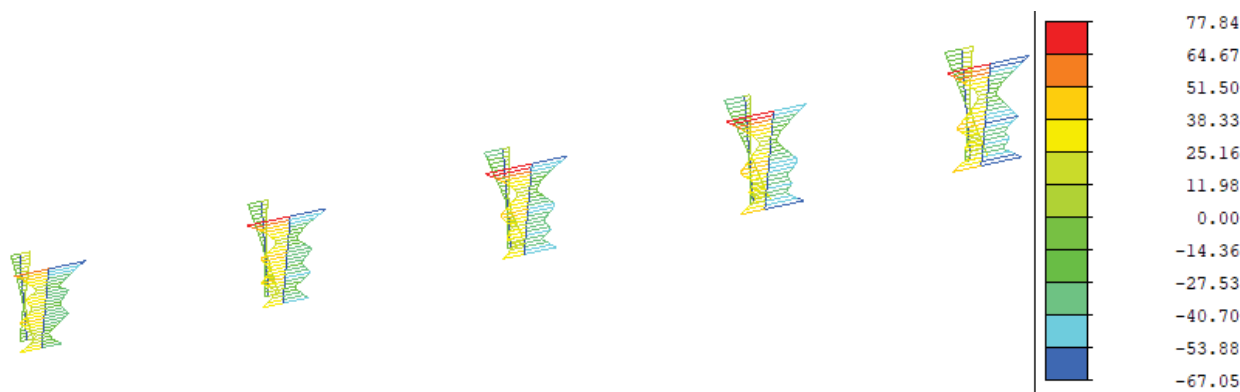
N [kN]



My [kNm]



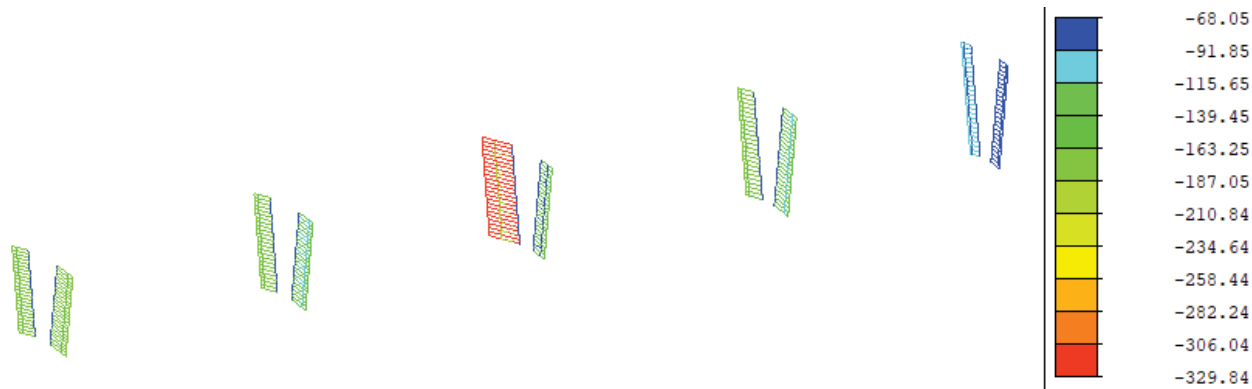
Mz [kNm]



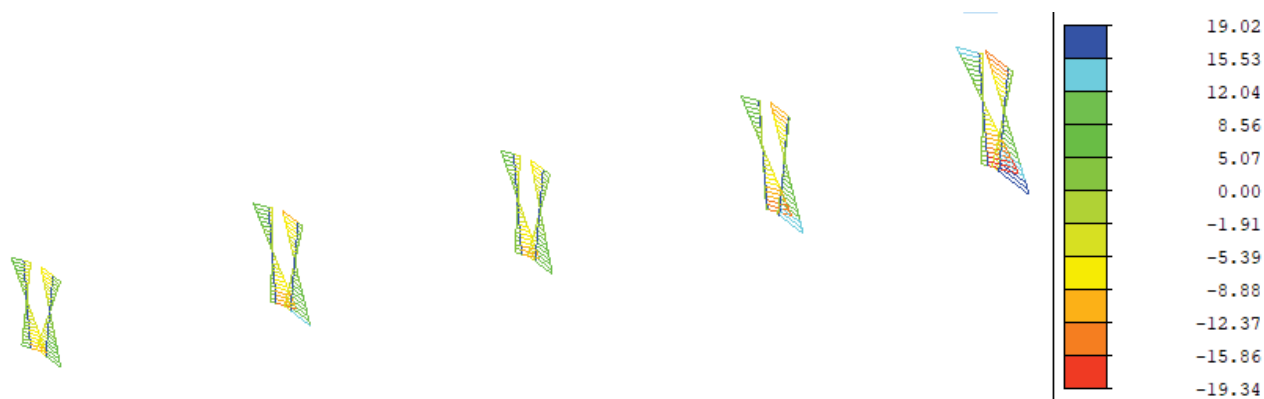


Kombinace 6.12. – seismická

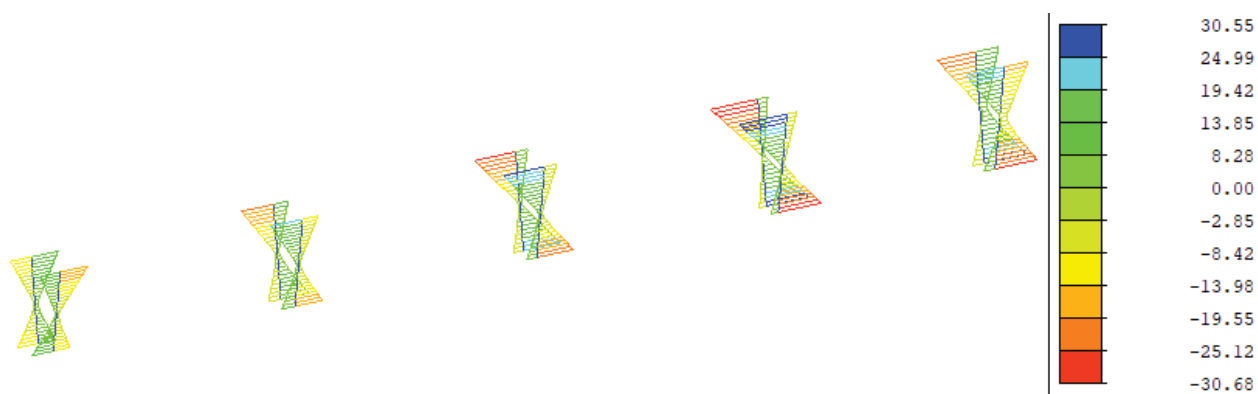
N [kN]



My [kNm]



Mz [kNm]





9.1.2. Návrh a posouzení

Vnitřní podpěry jsou navrženy jako dvojice ocelových sloupů uspořádaných ve tvaru písmene V průřezu trubky $\phi 168/16$, ocel S355.

	N_{Ed}	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	TR ϕ	t	ocel	L	k_y	k_z	α	σ_E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-		[Mpa]	Plastický	
P2 - hlava návrhová 6.10 a/b $V_{y,max}$	-225	2	31	1	2	17	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	146,8	0,47	OK
P2 - hlava návrhová 6.10 a/b $N_{x,min}$	-325	0	11	0	0	7	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	85,0	0,38	OK
P2 - pata návrhová 6.10 a/b $V_{y,max}$	-227	2	21	1	1	17	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	108,4	0,38	OK
P2 - hlava mimořádná 6.11 $V_{y,max}$	-161	2	61	2	1	85	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	255,1	0,65	OK
P2 - polovina mimořádná 6.11 $M_{z,max}$	-165	1	40	5	2	47	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	175,7	0,52	OK
P2 - pata mimořádná 6.11 $V_{z,max}$	-173	41	4	0	66	3	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	179,0	0,51	OK
P2 - hlava seismická 6.12 $M_{z,min}$	-154	3	18	0	0	0	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	88,4	0,29	OK
P2 - pata seismická 6.12 $V_{y,max}$	-136	4	14	0	2	11	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	70,7	0,24	OK
P2 - pata seismická 6.12 $M_{x,max}$	-144	4	13	0	2	10	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	68,5	0,24	OK
P2 - pata seismická 6.12 $M_{z,max}$	-136	4	14	0	2	11	168,3	16	S355	3062	1,5	1,5	0,49	70,7	0,24	OK

	N_{Ed}	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	TR ϕ	t	ocel	L	k_y	k_z	α	σ_E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-		[Mpa]	Plastický	
P3 - hlava návrhová 6.10 a/b $M_{z,max}$	-207	1	36	0	1	19	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	162,0	0,51	OK
P3 - hlava návrhová 6.10 a/b $N_{x,min}$	-305	0	11	0	0	7	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	82,5	0,40	OK
P3 - pata návrhová 6.10 a/b $N_{x,min}$	-307	0	10	0	0	7	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	77,8	0,39	OK
P3 - pata návrhová 6.10 a/b $M_{z,min}$	-176	1	29	0	0	20	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	132,4	0,42	OK
P3 - hlava mimořádná 6.11 $N_{x,min}$	-196	3	12	0	2	7	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	73,0	0,31	OK
P3 - hlava mimořádná 6.11 $V_{y,min}$	-146	1	71	3	1	75	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	287,2	0,73	OK
P3 - polovina mimořádná 6.11 $M_{z,max}$	-146	0	42	3	2	55	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	178,4	0,52	OK
P3 - polovina mimořádná 6.11 $N_{x,min}$	-197	0	3	0	2	7	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	35,6	0,21	OK
P3 - pata mimořádná 6.11 $V_{z,max}$	-157	47	1	0	78	0	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	200,9	0,55	OK
P3 - pata mimořádná 6.11 $N_{x,min}$	-205	35	11	0	40	7	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	165,7	0,55	OK
P3 - hlava seismická 6.12 $M_{z,max}$	-125	0	20	0	3	5	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	92,6	0,29	OK
P3 - hlava seismická 6.12 $N_{x,min}$	-149	4	4	0	1	9	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	41,2	0,20	OK
P3 - pata seismická 6.12 $N_{x,min}$	-150	1	15	0	0	10	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	75,5	0,27	OK
P3 - pata seismická 6.12 $V_{y,min}$	-136	0	18	0	0	12	168,3	16	S355	3356	1,5	1,5	0,49	84,0	0,28	OK

	N_{Ed}	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	TR ϕ	t	ocel	L	k_y	k_z	α	σ_E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-		[Mpa]	Plastický	
P4 - hlava návrhová 6.10 a/b $M_{x,max}$	-428	1	46	1	1	24	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	230,7	0,91	OK
P4 - hlava návrhová 6.10 a/b $N_{x,min}$	-592	3	5	0	2	3	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	100,8	0,68	OK
P4 - pata návrhová 6.10 a/b $M_{x,max}$	-431	3	37	1	2	24	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	195,3	0,82	OK
P4 - pata návrhová 6.10 a/b $N_{x,min}$	-594	2	6	0	1	3	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	100,7	0,68	OK
P4 - hlava mimořádná 6.11 $M_{z,max}$	-117	1	77	4	1	68	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	304,9	0,75	OK
P4 - hlava mimořádná 6.11 $N_{x,min}$	-163	1	15	0	1	9	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	77,9	0,30	OK
P4 - polovina mimořádná 6.11 $M_{z,min}$	-118	0	43	3	0	50	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	180,6	0,52	OK
P4 - pata mimořádná 6.11 $N_{x,min}$	-165	2	14	0	1	9	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	75,7	0,30	OK
P4 - pata mimořádná 6.11 $M_{z,min}$	-119	2	54	3	1	61	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	219,4	0,57	OK
P4 - hlava seismická 6.12 $N_{x,min}$	-328	1	4	0	5	0	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	58,6	0,37	OK
P4 - hlava seismická 6.12 $M_{z,min}$	-295	1	27	0	3	8	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	139,4	0,55	OK
P4 - pata seismická 6.12 $M_{z,max}$	-264	3	24	0	1	15	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	125,7	0,50	OK
P4 - pata seismická 6.12 $N_{x,min}$	-330	11	0	0	6	0	168,3	16	S355	3498	1,5	1,5	0,49	83,1	0,43	OK



	N _{Ed}	M _{y,Ed}	M _{z,Ed}	M _{x,Ed}	V _{z,Ed}	V _{y,Ed}	TR φ	t	ocel	L	ky	kz	α	σ _E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-	-	[Mpa]	Plastický	
P5 - hlava návrhová 6.10 a/b Nxmin	-342	5	38	0	3	20	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	190,0	0,79	OK
P5 - pata návrhová 6.10 a/b Nxmin	-345	8	36	0	4	20	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	184,2	0,79	OK
P5 - hlava mimořádná 6.11 Mzmax	-146	5	78	4	4	61	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	314,0	0,85	OK
P5 - hlava mimořádná 6.11 Nxmin	-199	6	24	0	4	12	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	117,0	0,46	OK
P5 - polovina mimořádná 6.11 Vymax	-146	2	45	3	3	56	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	192,2	0,60	OK
P5 - polovina mimořádná 6.11 Nxmin	-200	2	3	0	4	12	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	40,7	0,27	OK
P5 - pata mimořádná 6.11 Nxmin	-201	8	22	0	4	12	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	114,3	0,46	OK
P5 - pata mimořádná 6.11 Mzmin	-142	7	64	3	3	69	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	263,1	0,73	OK
P5 - hlava seismická 6.12 Nxmin	-175	1	25	0	6	11	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	115,3	0,42	OK
P5 - hlava seismická 6.12 Mzmin	-169	5	31	0	5	10	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	138,9	0,48	OK
P5 - pata seismická 6.12 Vymax	-157	7	28	0	4	16	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	128,8	0,45	OK
P5 - pata seismická 6.12 Nxmin	-177	13	20	0	6	11	168,3	16	S355	3784	1,5	1,5	0,49	111,0	0,44	OK

	N _{Ed}	M _{y,Ed}	M _{z,Ed}	M _{x,Ed}	V _{z,Ed}	V _{y,Ed}	TR φ	t	ocel	L	ky	kz	α	σ _E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-	-	[Mpa]	Plastický	
P6 - hlava návrhová 6.10 a/b Mzmax	-95	7	50	0	4	26	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	202,1	0,55	OK
P6 - hlava návrhová 6.10 a/b Nxmin	-184	4	25	1	2	10	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	117,3	0,45	OK
P6 - pata návrhová 6.10 a/b Mzmin	-92	6	50	0	3	26	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	201,5	0,55	OK
P6 - hlava mimořádná 6.11 Mzmax	-77	6	71	3	4	56	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	279,5	0,69	OK
P6 - hlava mimořádná 6.11 Nxmin	-129	6	11	1	4	4	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	65,6	0,28	OK
P6 - polovina mimořádná 6.11 Nxmin	-136	41	3	1	65	4	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	175,1	0,56	OK
P6 - polovina mimořádná 6.11 Mzmin	-90	2	55	3	4	47	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	219,1	0,61	OK
P6 - pata mimořádná 6.11 Mymax	-104	70	0	1	68	1	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	277,7	0,70	OK
P6 - pata mimořádná 6.11 Nxmin	-137	63	4	1	65	4	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	257,3	0,72	OK
P6 - hlava seismická 6.12 Mzmax	-72	3	25	0	5	8	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	103,1	0,30	OK
P6 - hlava seismická 6.12 Nxmin	-89	11	11	0	1	2	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	68,9	0,25	OK
P6 - pata seismická 6.12 Nxmax	-70	18	20	0	8	10	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	111,6	0,33	OK
P6 - pata seismická 6.12 Nxmin	-91	3	0	0	2	2	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	24,3	0,14	OK
P6 - pata seismická 6.12 Mzmin	-79	2	27	0	1	13	168,3	16	S355	3927	1,5	1,5	0,49	113,0	0,32	OK

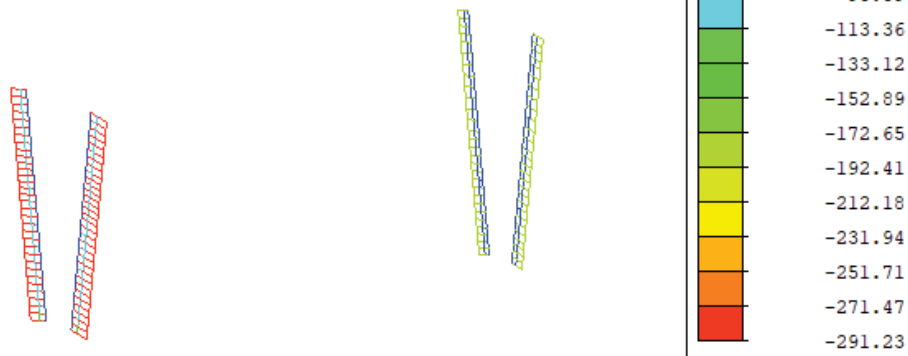


9.2. Stojky pilířů P7-P8

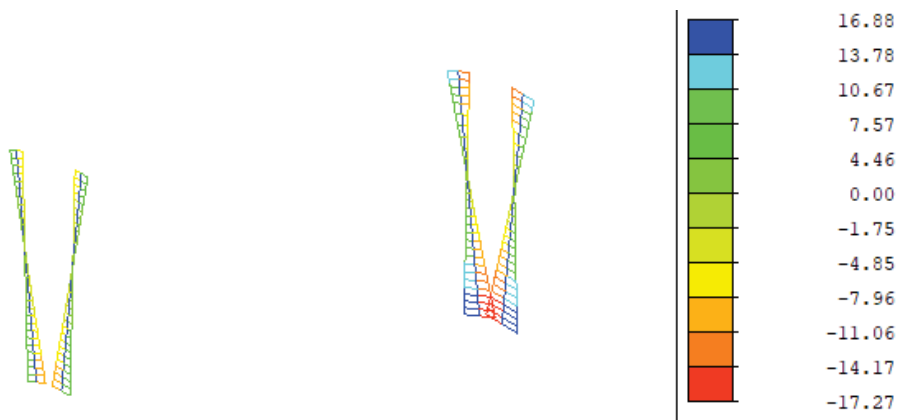
9.2.1. Vnitřní síly

Kombinace 6.10. – návrhová

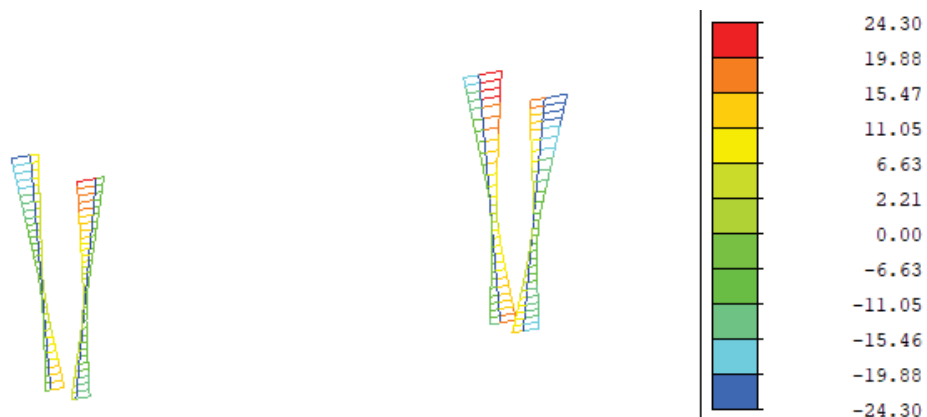
N [kN]



My [kNm]



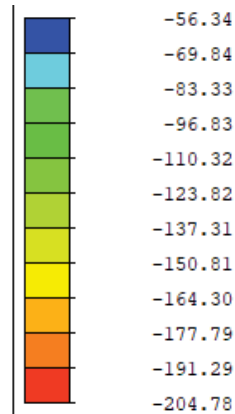
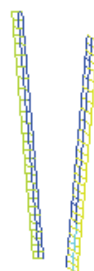
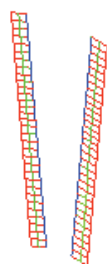
Mz [kNm]



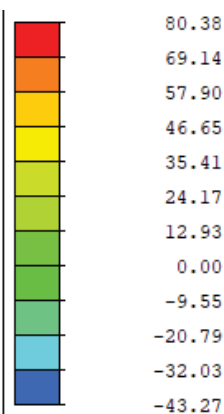
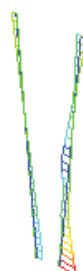
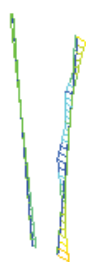


Kombinace 6.11. – mimořádná

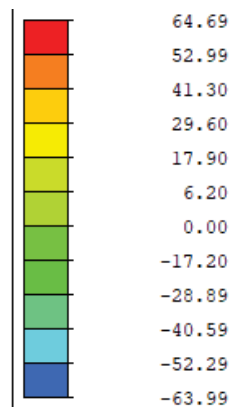
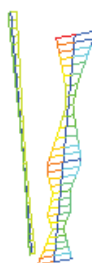
N [kN]



My [kNm]



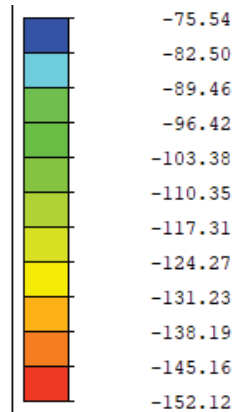
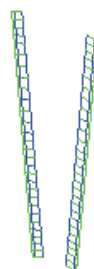
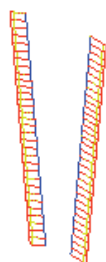
Mz [kNm]



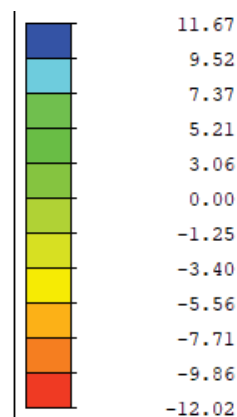
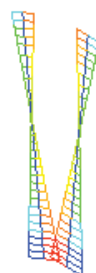


Kombinace 6.12. – seismická

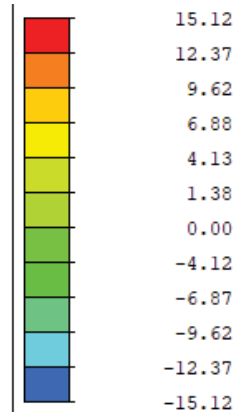
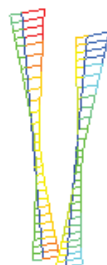
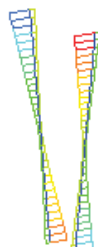
N [kN]



My [kNm]



Mz [kNm]





9.2.2. Návrh a posouzení

Vnitřní podpěry jsou navrženy jako dvojice ocelových sloupů uspořádaných ve tvaru písmene V průřezu trubky $\phi 168/16$, ocel S355.

	N_{Ed}	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	TR ϕ	t	ocel	L	k_y	k_z	α	σ_E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-		[Mpa]	Plastický	
P7 - hlava návrhová 6.10 a/b Vymax	-150	0	24	1	0	9	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	110,9	0,40	OK
P7 - hlava návrhová 6.10 a/b Nxmin	-187	3	14	0	2	5	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	79,4	0,38	OK
P7 - pata návrhová 6.10 a/b Nxmin	-190	4	4	0	2	5	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	48,3	0,30	OK
P7 - pata návrhová 6.10 a/b Mymin	-125	17	0	0	8	3	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	81,2	0,30	OK
P7 - hlava mimořádná 6.11 Nxmax	-62	7	3	1	7	3	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	38,0	0,15	OK
P7 - hlava mimořádná 6.11 Vymax	-106	1	64	5	0	49	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	256,5	0,67	OK
P7 - hlava mimořádná 6.11 Nxmin	-140	18	10	1	11	3	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	95,4	0,38	OK
P7 - polovina mimořádná 6.11 Nxmin	-142	6	3	1	11	3	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	44,4	0,25	OK
P7 - polovina mimořádná 6.11 Vymmin	-91	0	51	4	1	48	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	204,8	0,58	OK
P7 - polovina mimořádná 6.11 Mzmin	-101	0	53	4	1	44	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	213,6	0,61	OK
P7 - pata mimořádná 6.11 Mymax	-115	80	1	1	71	2	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	318,3	0,82	OK
P7 - pata mimořádná 6.11 Nxmin	-145	76	2	1	69	3	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	306,8	0,85	OK
P7 - hlava seismická 6.12 Nxmin	-100	9	9	0	5	1	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	59,6	0,24	OK
P7 - hlava seismická 6.12 Mzmin	-94	3	15	0	1	2	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	69,8	0,25	OK
P7 - pata seismická 6.12 Nxmin	-103	12	1	0	5	1	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	58,7	0,23	OK
P7 - pata seismická 6.12 Mymin	-101	12	6	0	5	1	168,3	16	S355	4056	1,5	1,5	0,49	63,6	0,25	OK

	N_{Ed}	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	TR ϕ	t	ocel	L	k_y	k_z	α	σ_E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-		[Mpa]	Plastický	
P8 - hlava návrhová 6.10 a/b Nxmin	-289	1	7	0	1	4	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	64,9	0,41	OK
P8 - hlava návrhová 6.10 a/b Vymmin	-217	0	21	0	0	9	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	105,7	0,44	OK
P8 - pata návrhová 6.10 a/b Nxmin	-291	2	6	0	1	4	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	61,9	0,40	OK
P8 - pata návrhová 6.10 a/b Vymmin	-220	1	15	0	0	9	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	83,6	0,39	OK
P8 - hlava mimořádná 6.11 Mzmax	-150	1	65	2	1	88	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	265,9	0,73	OK
P8 - hlava mimořádná 6.11 Nxmin	-203	6	5	0	4	2	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	54,6	0,31	OK
P8 - polovina mimořádná 6.11 Nxmin	-204	2	0	0	4	2	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	34,5	0,25	OK
P8 - polovina mimořádná 6.11 Mzmin	-155	0	48	5	0	47	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	204,8	0,59	OK
P8 - pata mimořádná 6.11 Vzmax	-128	57	4	0	63	2	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	231,7	0,64	OK
P8 - pata mimořádná 6.11 Nxmin	-205	7	4	0	3	2	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	58,3	0,32	OK
P8 - hlava seismická 6.12 Mymax	-143	5	9	0	3	3	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	57,2	0,27	OK
P8 - hlava seismická 6.12 Mzmax	-129	2	14	0	1	3	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	69,9	0,27	OK
P8 - hlava seismická 6.12 Nxmin	-150	2	0	0	1	4	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	25,4	0,19	OK
P8 - pata seismická 6.12 Nxmin	-152	2	8	0	1	4	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	49,7	0,25	OK
P8 - pata seismická 6.12 Mymin	-151	7	8	0	3	5	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	60,0	0,28	OK
P8 - pata seismická 6.12 Mzmin	-139	2	12	0	1	7	168,3	16	S355	3845	1,5	1,5	0,49	63,3	0,27	OK

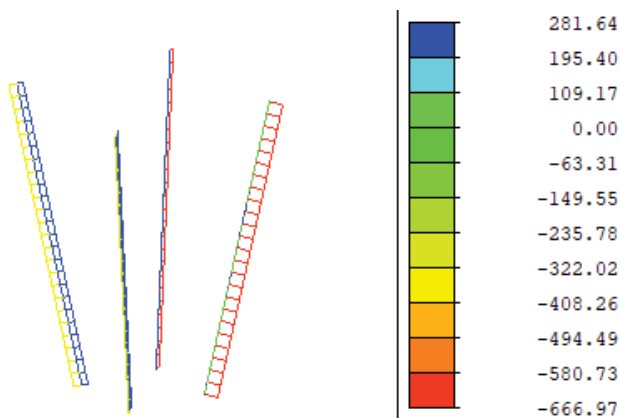


9.3. Stojky OP1

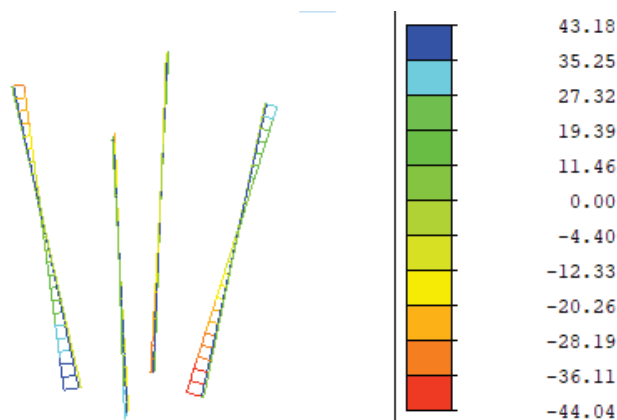
9.3.1. Vnitřní síly

Kombinace 6.10. – návrhová

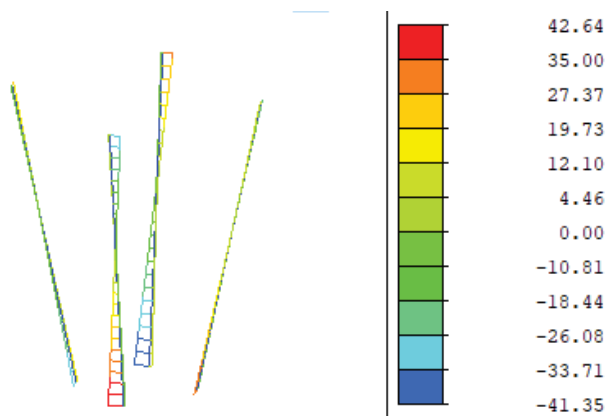
N [kN]



My [kNm]



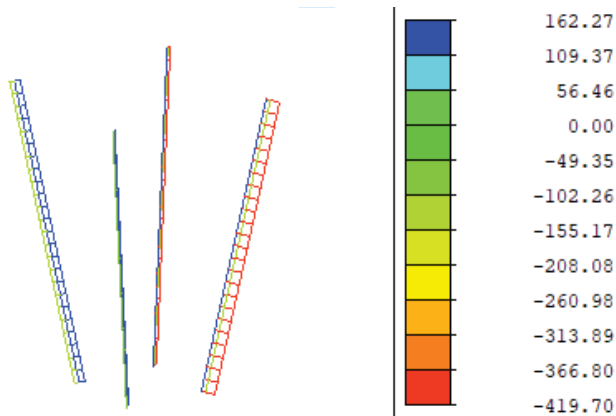
Mz [kNm]



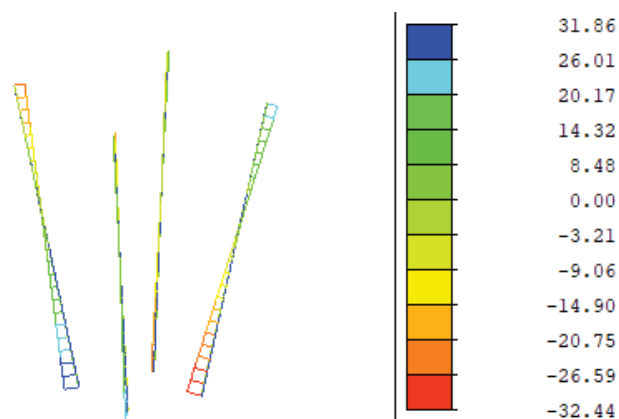


Kombinace 6.11. – mimořádná

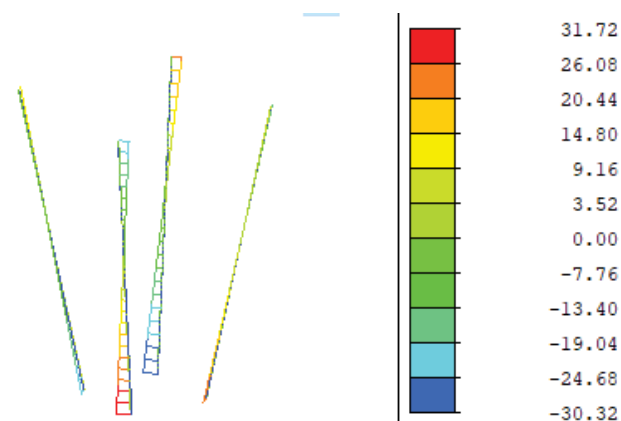
N [kN]



My [kNm]



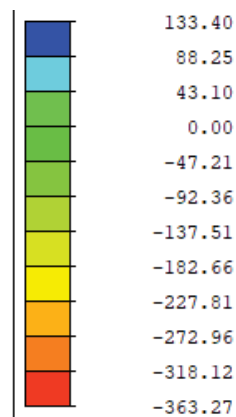
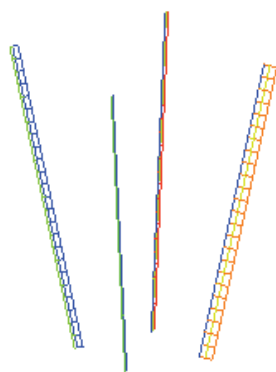
Mz [kNm]



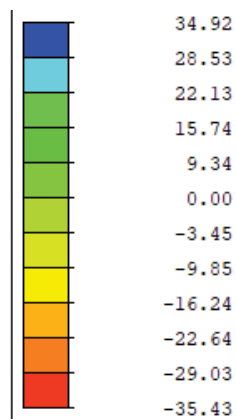


Kombinace 6.12. – seismická

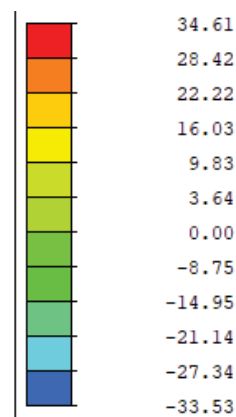
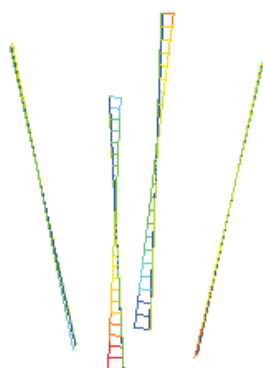
N [kN]



My [kNm]



Mz [kNm]





9.3.2. Návrh a posouzení

Vnitřní podpěry jsou navrženy jako dvojice ocelových sloupů uspořádaných ve tvaru písmene V průřezu trubky $\phi 168/16$, ocel S355.

	N_{Ed}	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	TR ϕ	t	ocel	L	k_y	k_z	α	σ_E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-		[Mpa]	Plastický	
P1 - hlava návrhová 6.10 a/b N_{xmin}	-666	14	23	1	26	36	168,3	16	S355	1570	1,5	1,5	0,49	188,1	0,60	OK
P1 - pata návrhová 6.10 a/b V_{ymin}	-536	23	41	1	25	47	168,3	16	S355	1570	1,5	1,5	0,49	249,8	0,73	OK
P1 - hlava mimořádná 6.11 N_{xmin}	-419	12	17	1	22	27	168,3	16	S355	1570	1,5	1,5	0,49	134,5	0,41	OK
P1 - pata mimořádná 6.11 N_{xmin}	-420	20	23	1	22	27	168,3	16	S355	1570	1,5	1,5	0,49	171,4	0,50	OK
P1 - pata mimořádná 6.11 V_{ymin}	-342	17	30	1	19	34	168,3	16	S355	1570	1,5	1,5	0,49	176,6	0,50	OK
P1 - pata mimořádná 6.11 V_{zmin}	-316	32	17	0	37	18	168,3	16	S355	1570	1,5	1,5	0,49	179,2	0,50	OK
P1 - hlava seismická 6.12 M_{zmax}	-220	14	24	1	6	8	168,3	16	S355	1570	1,5	1,5	0,49	134,4	0,37	OK
P1 - pata seismická 6.12 N_{xmin}	-363	25	27	0	28	32	168,3	16	S355	1570	1,5	1,5	0,49	188,3	0,52	OK
P1 - pata seismická 6.12 V_{ymin}	-303	21	33	1	24	39	168,3	16	S355	1570	1,5	1,5	0,49	189,2	0,52	OK

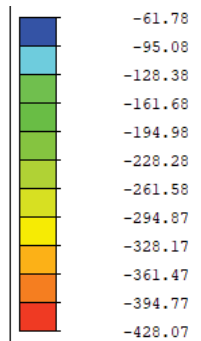
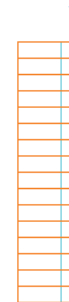
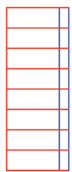


9.4. Stojky pilířů R2, R3

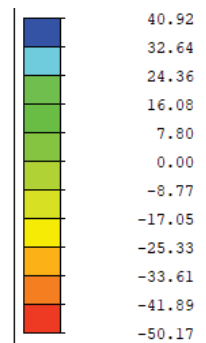
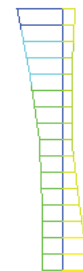
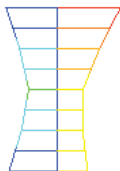
9.4.1. Vnitřní síly

Kombinace 6.10. – návrhová

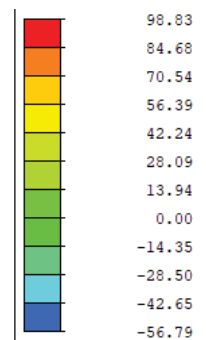
N [kN]



My [kNm]



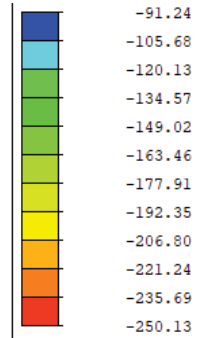
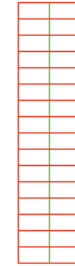
Mz [kNm]



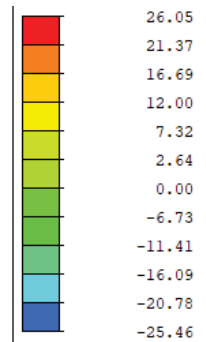
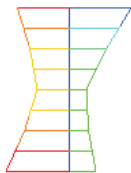


Kombinace 6.11. – mimořádná

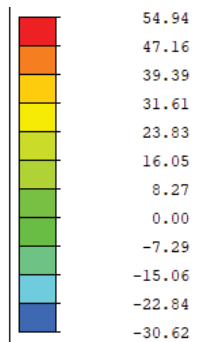
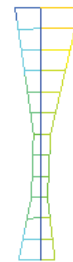
N [kN]



My [kNm]



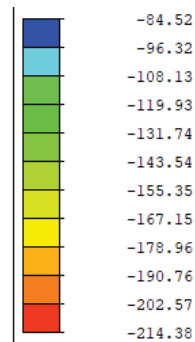
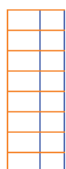
Mz [kNm]



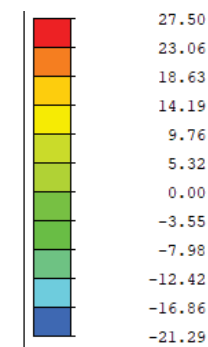
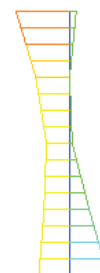
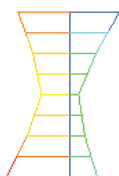


Kombinace 6.12. – seismická

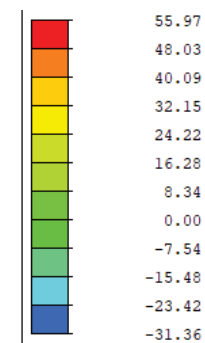
N [kN]



My [kNm]



Mz [kNm]





9.4.2. Návrh a posouzení

Vnitřní podpěry jsou navrženy jako dvojice ocelových sloupů uspořádaných ve tvaru písmene V průřezu trubky $\phi 168/16$, ocel S355.

	N_{Ed}	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	TR ϕ	t	ocel	L	k_y	k_z	α	σ_E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-		[Mpa]	Plastický	
R2 - hlava návrhová 6.10 a/b M_{zmax}	-129	16	99	8	71	194	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	409,1	0,87	OK
R2 - pata návrhová 6.10 a/b N_{xmin}	-428	13	14	1	38	78	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	136,2	0,35	OK
R2 - pata návrhová 6.10 a/b M_{zmin}	-169	24	52	6	55	165	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	256,5	0,57	OK
R2 - hlava mimořádná 6.11 M_{xmax}	-146	17	49	5	55	96	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	224,2	0,51	OK
R2 - hlava mimořádná 6.11 M_{zmax}	-101	12	55	5	49	108	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	234,6	0,51	OK
R2 - pata mimořádná 6.11 M_{ymax}	-128	26	23	5	48	99	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	159,2	0,35	OK
R2 - pata mimořádná 6.11 M_{zmin}	-141	14	31	4	33	90	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	153,9	0,35	OK
R2 - hlava seismická 6.12 M_{xmax}	-92	1	56	5	60	75	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	229,0	0,46	OK
R2 - hlava seismická 6.12 M_{ymax}	-154	22	2	1	2	30	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	105,3	0,24	OK
R2 - hlava seismická 6.12 V_{ymin}	-117	17	40	3	19	111	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	188,7	0,43	OK
R2 - pata seismická 6.12 M_{ymax}	-99	27	16	5	56	70	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	143,1	0,32	OK
R2 - pata seismická 6.12 M_{zmin}	-158	4	31	2	2	93	168,3	16	S355	768	1,5	1,5	0,49	147,1	0,32	OK

	N_{Ed}	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	TR ϕ	t	ocel	L	k_y	k_z	α	σ_E	posudek	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	-	[mm]	-	-		[Mpa]	Plastický	
R3 - hlava návrhová 6.10 a/b M_{zmax}	-225	23	59	1	18	83	168,3	16	S355	1187	1,5	1,5	0,49	270,5	0,66	OK
R3 - pata návrhová 6.10 a/b N_{xmin}	-390	7	10	1	1	26	168,3	16	S355	1187	1,5	1,5	0,49	98,7	0,29	OK
R3 - pata návrhová 6.10 a/b M_{zmin}	-215	5	36	1	20	80	168,3	16	S355	1187	1,5	1,5	0,49	168,4	0,39	OK
R3 - hlava mimořádná 6.11 M_{zmax}	-187	12	37	0	6	51	168,3	16	S355	1187	1,5	1,5	0,49	171,4	0,42	OK
R3 - pata mimořádná 6.11 V_{ymin}	-188	5	19	0	6	51	168,3	16	S355	1187	1,5	1,5	0,49	101,2	0,25	OK
R3 - hlava seismická 6.12 M_{zmax}	-154	18	37	0	2	26	168,3	16	S355	1187	1,5	1,5	0,49	175,6	0,44	OK
R3 - pata seismická 6.12 M_{zmin}	-161	9	23	1	22	51	168,3	16	S355	1187	1,5	1,5	0,49	115,8	0,29	OK



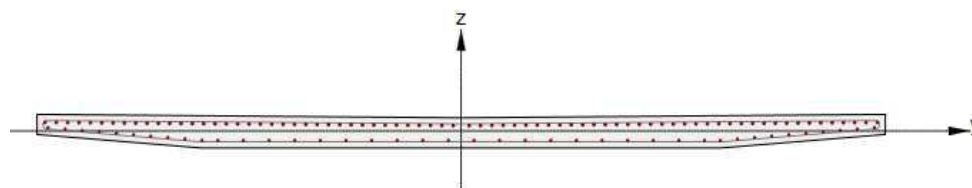
10. NOSNÁ KONSTRUKCE

10.1. Lávka

10.1.1. Průřez nad podporou

Vnitřní síly byly stanoveny na modelu lávky s plnou tuhostí průřezů nosné konstrukce.

OP1



Vrstva	Typ	Ø [mm]	n	As [mm ²]	Materiál	Hrana	Krytí k okraji [mm]	Krytí vlevo [mm]	Krytí vpravo [mm]
1	Rovnoměrně rozložená	25	42	20617	B 500B	1	67	67	67
2	Rovnoměrně rozložená	25	42	20617	B 500B	2	67	67	67
3	Rovnoměrně rozložená	20	10	3142	B 500B	4	67	100	67
4	Rovnoměrně rozložená	20	10	3142	B 500B	6	67	67	100
5	Rovnoměrně rozložená	20	20	6283	B 500B	5	67	80	80

	Název extrému	Čas [d]	Hodnota	Status posudku
1	Nmax	28,0	64,6	✓
2	Mxmax	28,0	18,7	✓
3	Mymax	28,0	13,0	✓
4	Mzmax	28,0	31,3	✓
5	Nmin	28,0	15,9	✓
6	Mxmin	28,0	18,4	✓
7	Mymin	28,0	29,8	✓
8	Mzmin	28,0	34,1	✓

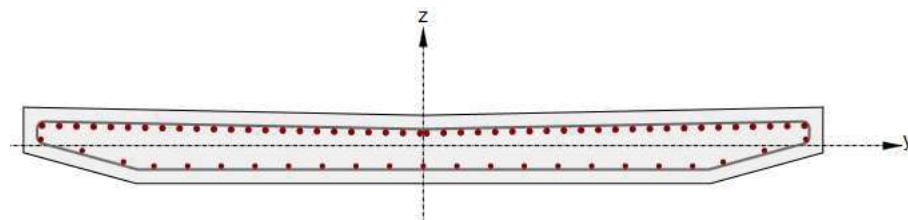
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Šířka trhliny	81,7	-136,5	247,2			64,6	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	248,0	-219,8	396,9			7,9	OK
Smyk	248,0			149,4	7,1	13,1	OK
Kroucení					7,1	0,9	OK
Omezení napětí	81,7	-136,5	247,2			14,3	OK
Šířka trhliny	81,7	-136,5	247,2			64,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



P2 – P9



Vrstva	Typ	\varnothing [mm]	n	A_s [mm ²]	Materiál	Hrana	Krytí k okraji [mm]	Krytí vlevo [mm]	Krytí vpravo [mm]
1	Rovnoměrně rozložena	25	23	11290	B 500B	1	67	70	0
2	Rovnoměrně rozložena	25	23	11290	B 500B	2	67	0	70
3	Rovnoměrně rozložena	20	3	942	B 500B	4	67	67	85
4	Rovnoměrně rozložena	20	3	942	B 500B	6	67	85	67
5	Rovnoměrně rozložena	20	17	5341	B 500B	5	67	85	85

	Název extrému	Čas [d]	Hodnota	Status posudku
1	N _{max}	28,0	58,9	✓
2	M _{xmax}	28,0	39,6	✓
3	M _y max	28,0	24,5	✓
4	M _z max	28,0	53,5	✓
5	N _{min}	28,0	40,6	✓
6	M _x min	28,0	60,9	✓
7	M _y min	28,0	81,7	✓
8	M _z min	28,0	52,2	✓

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	35,3	-546,3	11,9			81,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	35,0	-675,8	-2,1			42,1	OK
Smyk	35,0			335,6	-24,2	49,8	OK
Kroucení					-24,2	7,1	OK
Omezení napětí	35,3	-546,3	11,9			81,7	OK
Šířka trhliny	-4,7	-342,2	21,4			27,5	OK

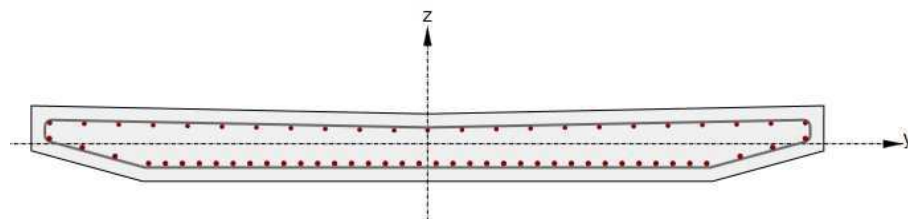
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



10.1.2. Průřez v poli

Vnitřní síly byly stanoveny na modelu lávky se sníženou tuhostí průřezů nosné konstrukce nad podpěrami.

Pole 1 – 5; 7; 8



Vrstva	Typ	Ø [mm]	n	As [mm ²]
1	Rovnoměrně rozložená	16	11	2212
2	Rovnoměrně rozložená	16	12	2413
3	Rovnoměrně rozložená	20	3	942
4	Rovnoměrně rozložená	20	3	942
5	Rovnoměrně rozložená	20	34	10681

	Název extrému	Čas [d]	Hodnota	Status posudku
1	Nmax	28,0	49,7	✓
2	Mxmax	28,0	50,5	✓
3	Mymax	28,0	88,7	✓
4	Mzmax	28,0	75,1	✓
5	Nmin	28,0	78,2	✓
6	Mxmin	28,0	65,6	✓
7	Mymin	28,0	49,4	✓
8	Mzmin	28,0	62,4	✓

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	57,8	385,4	-42,1			88,7	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	69,9	493,9	-69,3			50,0	OK
Smyk	69,9			7,2	-15,4	1,6	OK
Kroucení					-15,4	3,4	OK
Omezení napětí	57,8	385,4	-42,1			88,7	OK
Šířka trhliny	11,7	224,7	-24,3			45,0	OK

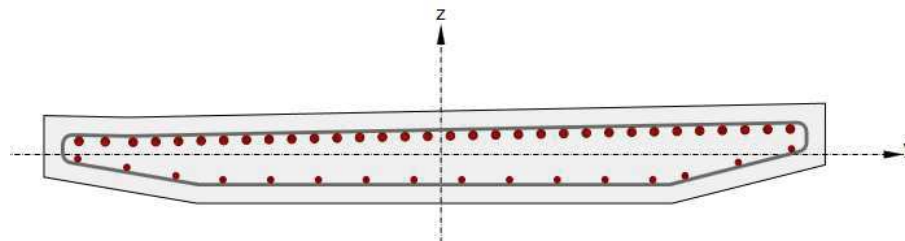
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



10.2. Rampa

10.2.1. Průřez nad podporou R1 – R4

Vnitřní síly byly stanoveny na modelu lávky s plnou tuhostí průřezů nosné konstrukce.



Vrstva	Typ	Ø [mm]	n	As [mm²]	Materiál	Hrana	Krytí k okraji [mm]	Krytí vlevo [mm]	Krytí vpravo [mm]
1	Rovnoměrně rozloženo	28	2	1232	B 500B	1	67	100	60
2	Rovnoměrně rozloženo	28	30	18473	B 500B	2	67	0	100
3	Rovnoměrně rozloženo	20	3	942	B 500B	4	67	100	80
4	Rovnoměrně rozloženo	20	3	942	B 500B	6	67	80	100
5	Rovnoměrně rozloženo	20	10	3142	B 500B	5	67	80	80

	Název extrému	Čas [d]	Hodnota	Status posudku
1	Nmax	28,0	76,4	✓
2	Mxmax	28,0	47,1	✓
3	Mymax	28,0	49,0	✓
4	Mzmax	28,0	36,5	✓
5	Nmin	28,0	23,5	✓
6	Mxmin	28,0	60,4	✓
7	Mymin	28,0	99,4	✓
8	Mzmin	28,0	60,5	✓

Souhrn

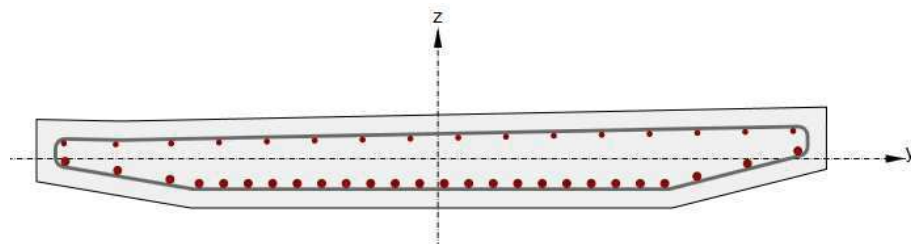
Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	166,8	-444,2	-305,8			99,4	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	220,0	-564,1	-411,0			57,2	OK
Smyk	220,0			328,6	8,9	81,3	OK
Kroucení					8,9	4,4	OK
Omezení napětí	166,8	-444,2	-305,8			99,4	OK
Šířka trhliny	145,1	-275,5	-99,0			32,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



10.2.2. Průřez v poli 1 – 4

Vnitřní síly byly stanoveny na modelu lávky se sníženou tuhostí průřezů nosné konstrukce nad podpěrami.



Vrstva	Typ	Ø [mm]	n	As [mm ²]	Materiál	Hrana	Krytí k okraji [mm]	Krytí vlevo [mm]	Krytí vpravo [mm]
1	Rovnoměrně rozložená	16	2	402	B 500B	1	67	80	10
2	Rovnoměrně rozložená	16	14	2815	B 500B	2	67	150	100
3	Rovnoměrně rozložená	25	3	1473	B 500B	4	67	80	90
4	Rovnoměrně rozložená	25	3	1473	B 500B	6	67	80	80
5	Rovnoměrně rozložená	25	20	9817	B 500B	5	67	70	70

	Název extrému	Čas [d]	Hodnota	Status posudku
1	Nmax	28,0	74,8	✓
2	Mxmax	28,0	45,5	✓
3	Mymax	28,0	50,5	✓
4	Mzmax	28,0	35,6	✓
5	Nmin	28,0	41,1	✓
6	Mxmin	28,0	34,2	✓
7	Mymin	28,0	19,9	✓
8	Mzmin	28,0	62,7	✓

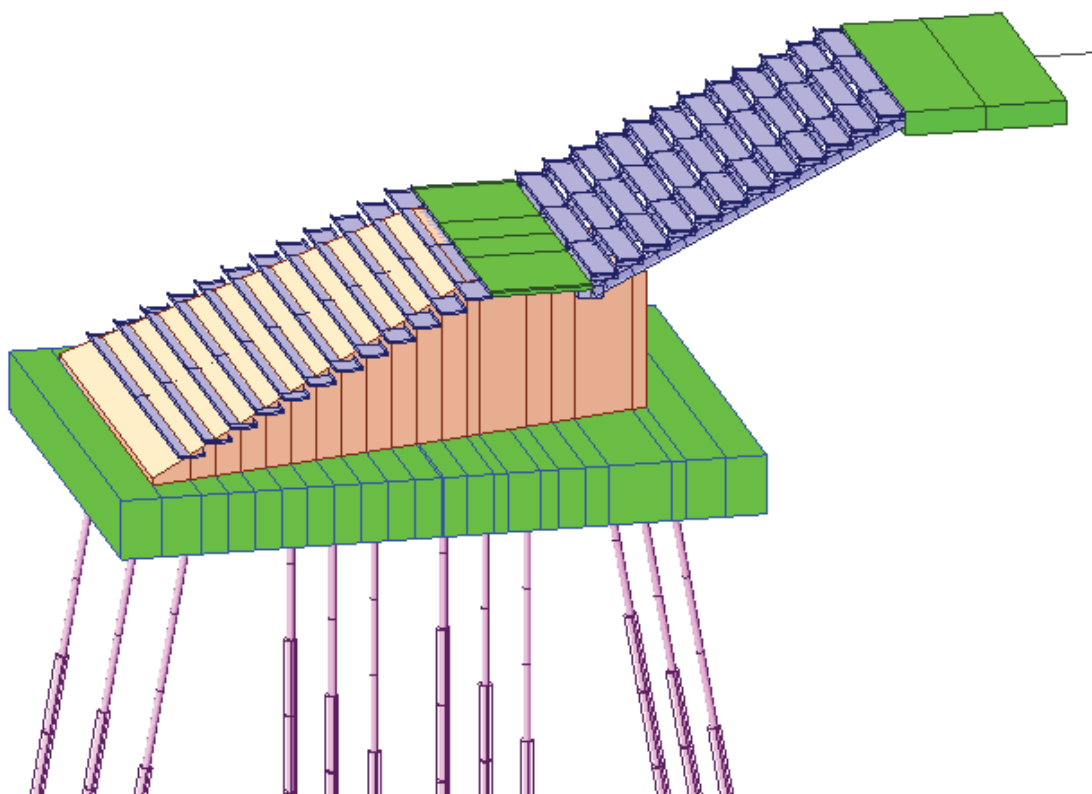
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	341,8			177,3	-0,3	74,8	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	341,8	62,1	34,4			9,9	OK
Smyk	341,8			177,3	-0,3	74,8	OK
Kroucení					-0,3	0,1	OK
Omezení napětí	168,9	60,3	68,8			22,6	OK
Šířka trhliny	168,9	60,3	68,8			13,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

11. KONSTRUKCE OCELOVÉHO SCHODIŠTĚ

11.1. Výpočtový model



11.1.1. Popis konstrukce

U horního ramene schodiště jsou schodnice 330x50mm podepírány 4 ocelovými nosníky – vnitřní nosníky z profilu HEB220, vnější nosníky HEA120. Nosníky jsou přivařeny na ocelový příčník 300x160mm uložený na dvojici ložisek posuvných v příčném směru schodiště. Ložiska jsou uchycena do železobetonového náběhovaného valu. Ve spodním rameni schodiště jsou schodnice vytvarované ve valu. Val je vybudován na železobetonové základové desce o rozměrech 6,0 x 8,0 x 0,75m, kterou podírají 4x3 mikropiloty.



11.2. Zatížení

Pozn.: tíha je spočtena pro středový nosník v místě poslední schodnice

Stálé zatížení - vlastní tíha	h [m]	b [m]	L [m]	γ [kN/m ³]
Schodnice	0.05	0.33	prom.	25
Podesta	0.05	1.26	4.25	25

$$\gamma_g = 1.35$$

Užitné zatížení

$$\text{Rovnoměrné zatížení} \quad q_k = 5.0 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Bodové zatížení působící na 50x50 mm} \quad Q_k = 2.0 \text{ kN}$$

$$\gamma_Q = 1.5$$

$$\text{Vodorovné zatížení na zábradlí} \quad q_v = 1.0 \text{ kN/m'}$$

Zatížení tlakem vody

Výpočet dle CD 356 Design of highway structures for hydraulic action

$$\text{rychlost toku vody při } Q_{100} (415.660 \text{ m}^3/\text{s}) \quad v_{100} = 3.6 \text{ m/s}$$

$$\text{koeficient zohledňující tvar pilíře (7.46.1)} \quad C_D = 0.7$$

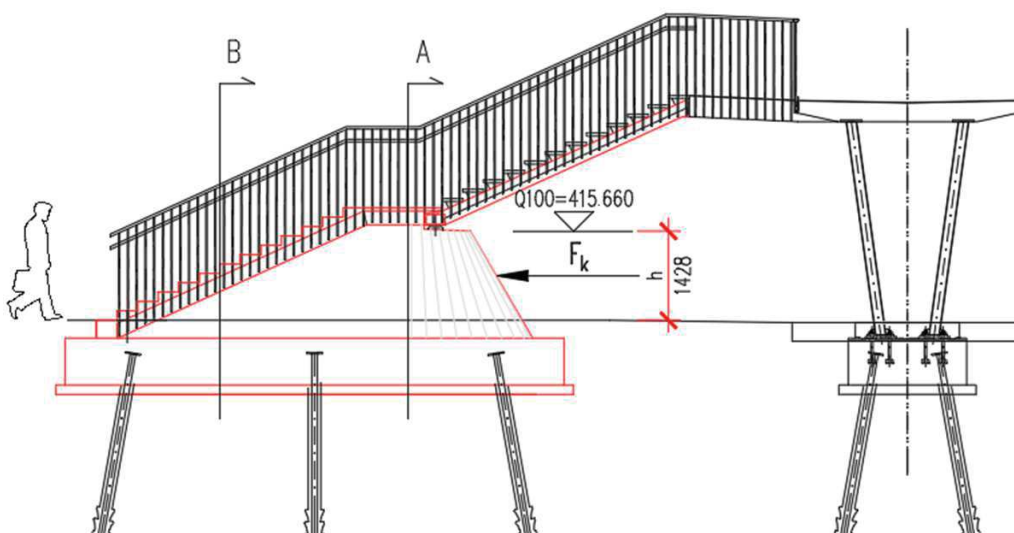
$$\text{šířka valu pro stanovení síly od tlaku vody} \quad b_f = 5.0 \text{ m}$$

$$\text{výška vodního sloupce při } Q_{100} \quad h = 1.428 \text{ m}$$

síla od toku vody působící na val

$$F_k = b_f * C_D * (v^2/2) * h = 32.39 \text{ kN}$$

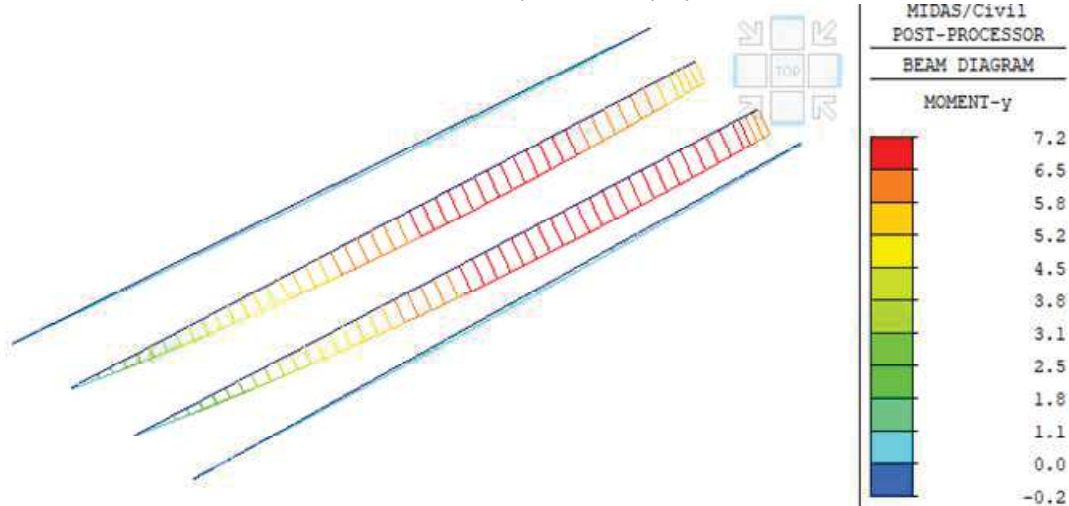
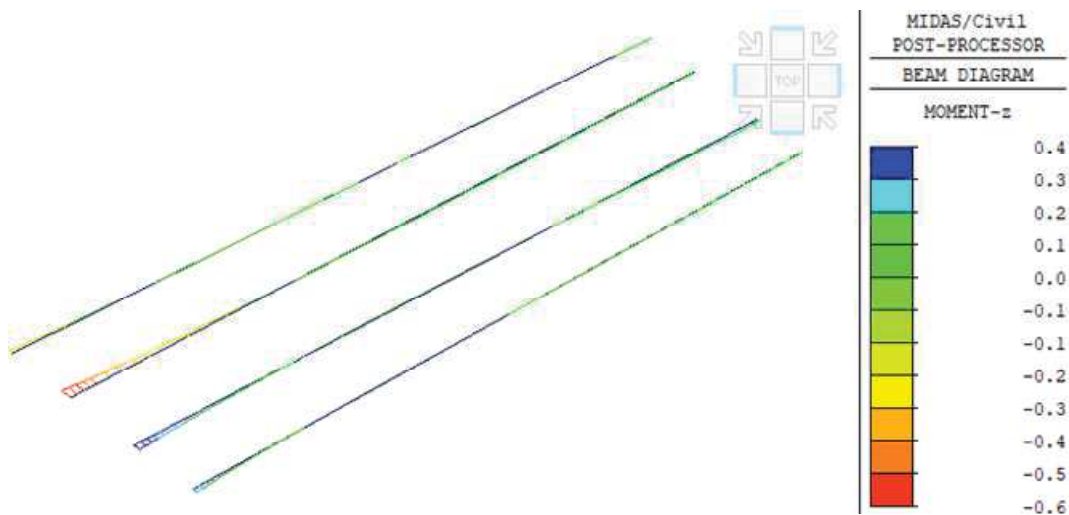
S ohledem na tvar valu se nepředpokládá přídatný tlak od zachycených splavenin



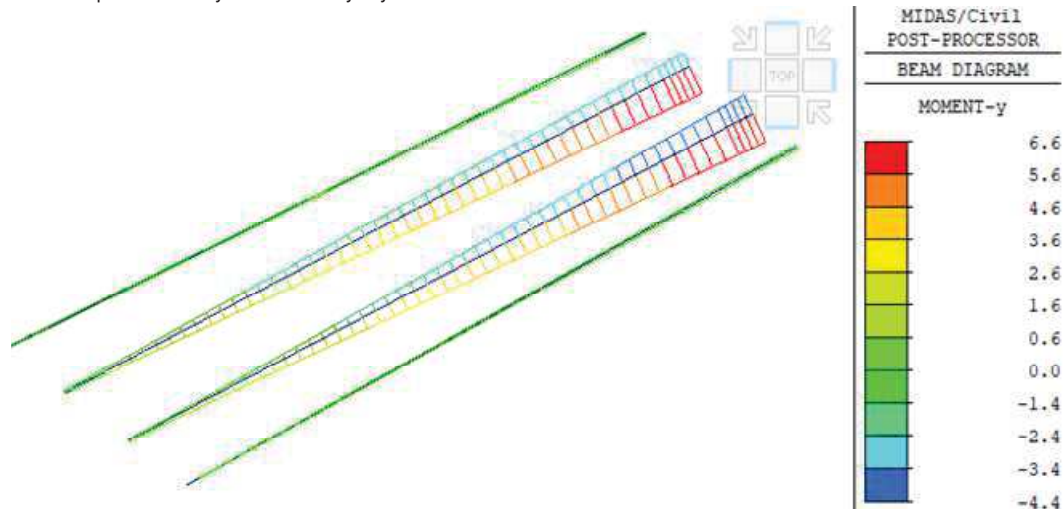


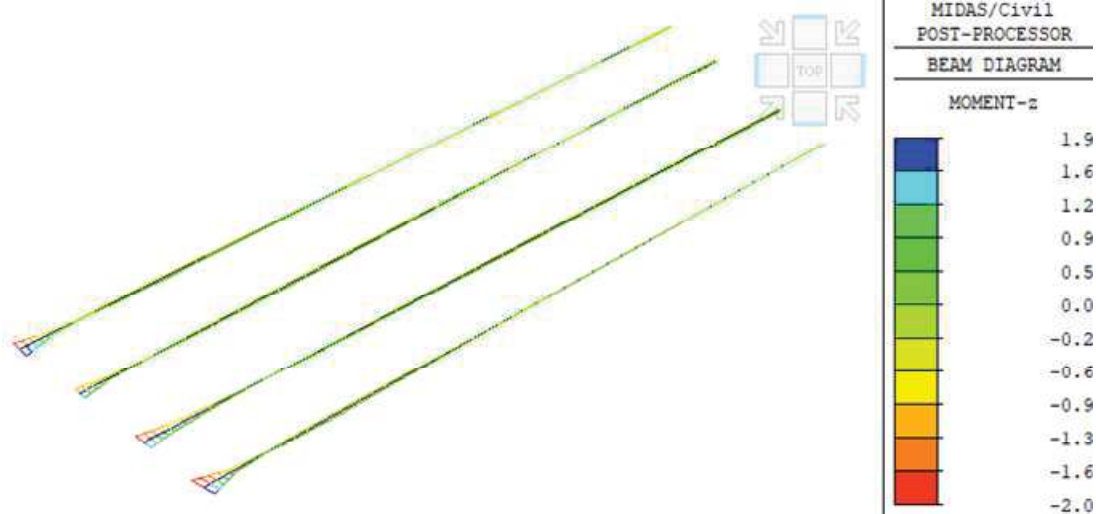
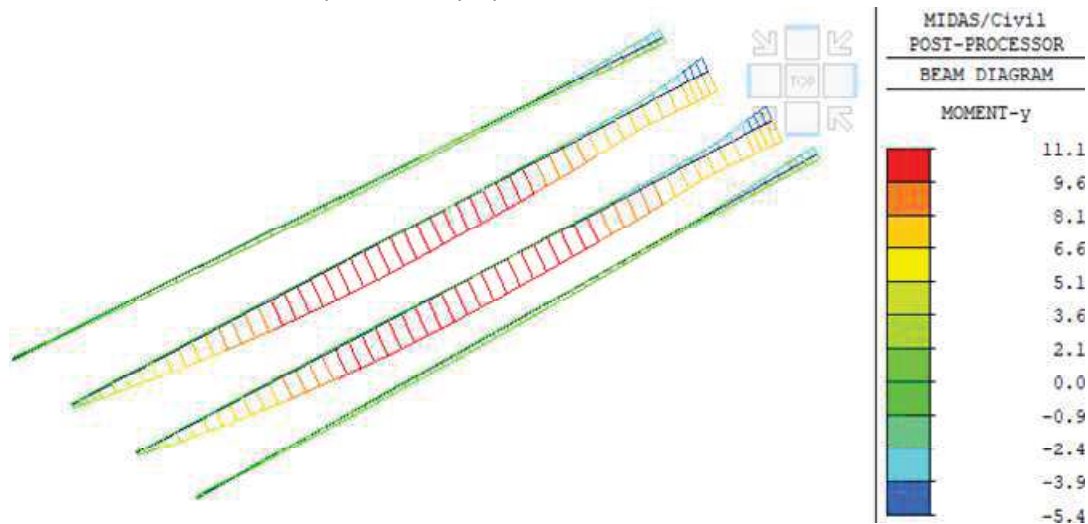
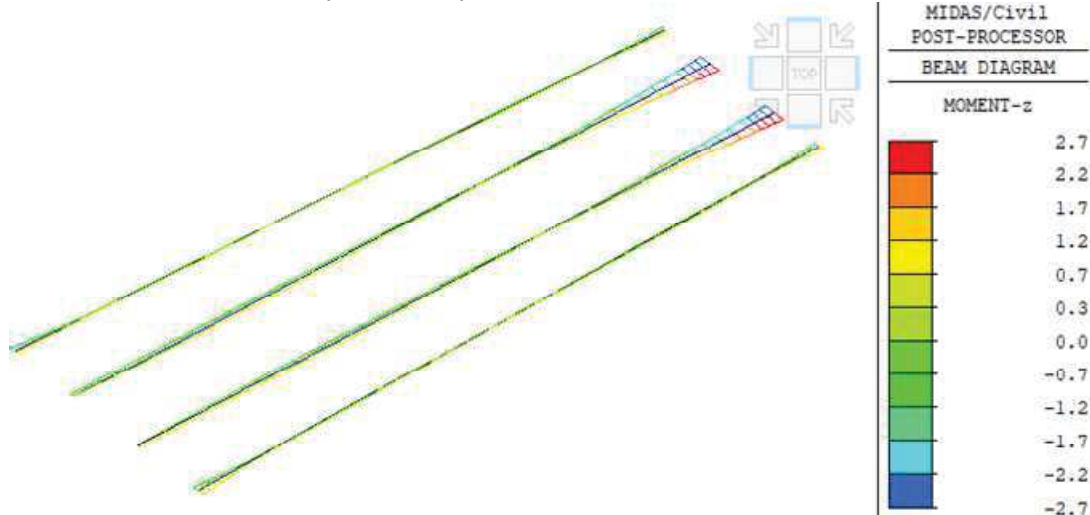
11.3. Vnitřní síly

Vlastní tíha + smršťování + dotvarování

- ohybové momenty M_y - ohybové momenty M_z 

Teplota

- ohybové momenty M_y 

- ohybové momenty M_z Užitné zatížení - ohybové momenty M_y - ohybové momenty M_z 



11.4. Posouzení

11.4.1. Vnitřní nosník HEB220

Sect. Name

HEB220

☐ Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name

AISC10(US)

Sect. Name

H	0.22	m
B1	0.22	m
tw	0.0095	m
tf1	0.016	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0.018	m
r2	0	m

☒ Consider Shear Deformation

	Value	Unit
Area	9.100000e-003	m ²
Asy	5.866666e-003	m ²
Asz	2.090000e-003	m ²
Ixx	6.590481e-007	m ⁴
Iyy	8.090000e-005	m ⁴
Izz	2.840000e-005	m ⁴
Cyp	1.100000e-001	m
Cym	1.100000e-001	m
Czp	1.100000e-001	m
Czm	1.100000e-001	m
Qyb	4.221168e-002	m ²
Qzb	6.050000e-003	m ²
Peri-O	1.301000e+000	m
Peri-I	0.000000e+000	m
Center-y	1.100000e-001	m
Center-z	1.100000e-001	m
y1	-1.100000e-001	m
z1	1.100000e-001	m
y2	1.100000e-001	m
z2	1.100000e-001	m
y3	1.100000e-001	m
z3	-1.100000e-001	m
y4	-1.100000e-001	m
z4	-1.100000e-001	m

f_y

=

355 MPa

γ_{M0}

=

1

γ_{M1}

=

1

γ_{M2}

=

1.25

E

=

210 GPa

G

=

80 GPa

L

=

5.00 m

I_y

=

8.09E-05 m⁴

I_z

=

2.84E-05 m⁴

I_t

=

7.71E-07 m⁴

I_w

=

2.95E-07 m⁶

$e_h = e_d$

=

0.11 m

W_{pl}

=

8.28E-04 m³

M_{Ed}

=

44.2 kNm

V_{Ed}

=

19 kN

POSOUZENÍ SMYKOVÉ ÚNOSNOSTI

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v f_t \sqrt{3}}{\gamma_{M0}}$$

$$A_v = h_w t_w = 8.03E-03 \text{ m}^2$$

$$V_{pl,Rd} = 1645.4 \text{ kN}$$

(2) Jestliže smyková síla je menší než polovina plastické smykové únosnosti, je možné její účinek na únosnost v ohybu zanedbat, kromě případů, kdy smykové boulení snižuje únosnost průřezu, viz EN 1993-1-5.

PRVEK VYHOVUJE NA SMYK

$$V_{Ed} / V_{pl,Rd} = 1\%$$

Dle ČSN EN 1993-1-1 ed. 2, čl. 6.2.8. je účinek smyku na únosnost v ohybu zanedbán

POSOUZENÍ OHYBOVÉ ÚNOSNOSTI (únosnost na klopení)

součinitele vzpěrné délky k

k_y	k_z	k_w
1.00	1.00	1.00

součinitele závislé na zatížení a podmínkách uložení konců C

$C_{1.0}$	$C_{1.1}$	C_1	C_2
0.95	0.95	0.95	0.31

bezrozměrný parametr kroucení

$$\kappa_{wt} = \frac{\pi}{k_w L} \sqrt{\frac{EI_w}{GI_t}}$$

$$\kappa_{wt} = 0.63$$

bezrozměrný parametr působení zatížení vzhledem ke středu smyku $\zeta = \zeta_a - \zeta_s = 0.11$

bezrozměrný parametr nesymetrie průřezu

$$\zeta_1 = \frac{\pi \zeta_1}{k_z L} \sqrt{\frac{EI_z}{GI_t}}$$

$$\zeta_1 = 0.00$$

bezrozměrný krit. moment $\mu_{\alpha} = \frac{C_1}{k_z} \left[\sqrt{1 + \kappa_{wt}^2 + (C_2 \zeta_g - C_3 \zeta_1)^2} - (C_2 \zeta_g - C_3 \zeta_1) \right]$

$$\mu_{\alpha} = 1.091$$

kritický moment při klopení

$$M_{\alpha} = \mu_{\alpha} \frac{\pi \sqrt{EI_z GI_t}}{L}$$

$$M_{\alpha} = 415.66 \text{ kN}$$

poměrná štíhlost

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{yT} f_y}{M_{\alpha}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = 0.841$$

$$\alpha = 0.76$$

$$\phi = 0.5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

$$\phi_{LT} = 1.097$$

součinitel klopení

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \quad \text{ale} \quad \chi_{LT} \leq 10$$

$$\chi_{LT} = 0.555$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$M_{b,Rd} = 163.14 \text{ kNm}$$

PRVEK VYHOVUJE

$$M_{Ed} / M_{b,Rd} = 27\%$$



11.4.2. Vnější nosník HEA120

Value	Unit
Area	3.400000e-003 m ²
Asy	2.200000e-003 m ²
Asz	7.800000e-004 m ²
Ixx	1.164580e-007 m ⁴
Iyy	8.640000e-006 m ⁴
Izz	3.180000e-006 m ⁴
Cyp	6.000000e-002 m
Cym	6.000000e-002 m
Czp	6.000000e-002 m
Czm	6.000000e-002 m
Qyb	1.226819e-002 m ²
Qzb	1.800000e-003 m ²
Peri.O	7.070000e-001 m
Peri.I	0.000000e+000 m
Centerx	6.000000e-002 m
Centery	6.000000e-002 m
v1	-6.000000e-002 m
z1	6.000000e-002 m
v2	6.000000e-002 m
z2	6.000000e-002 m
v3	6.000000e-002 m
z3	-6.000000e-002 m
v4	-6.000000e-002 m
z4	-6.000000e-002 m

$f_y = 355 \text{ MPa}$
 $\gamma_{M0} = 1$
 $\gamma_{M1} = 1$
 $\gamma_{M2} = 1.25$
 $E = 210 \text{ GPa}$
 $G = 80 \text{ GPa}$
 $L = 5.00 \text{ m}$
 $I_y = 8.64 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$
 $I_z = 3.17 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$
 $I_t = 1.39 \cdot 10^{-7} \text{ m}^4$
 $I_w = 9.41 \cdot 10^{-7} \text{ m}^6$
 $e_h = e_d = 0.06 \text{ m}$
 $W_{pl} = 1.65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$
 $M_{Ed} = 7 \text{ kNm}$
 $V_{Ed} = 16 \text{ kN}$

POSOUZENÍ SMYKOVÉ ÚNOSNOSTI

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v f_y / \sqrt{3}}{\gamma_{M0}}$$

$$A_v = h_w t_w = 8.03 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$V_{pl,Rd} = 1645.4 \text{ kN}$$

(2) Jestliže smyková síla je menší než polovina plastické smykové únosnosti, je možné její účinek na únosnost v ohybu zanedbat, kromě případů, kdy smykové boulení snižuje únosnost průřezu, viz EN 1993-1-5.

PRVEK VYHOVUJE NA SMYK

$$V_{Ed} / V_{pl,Rd} = 1\%$$

Dle ČSN EN 1993-1-1 ed. 2, čl. 6.2.8. je účinek smyku na únosnost v ohybu zanedbán

POSOUZENÍ OHYBOVÉ ÚNOSNOSTI

součinitele vzpěrné délky k

k_y	k_z	k_w
1.00	1.00	1.00

součinitele závislé na zatížení a podmínkách uložení konců C

$C_{1.0}$	$C_{1.1}$	C_1	C_2
0.95	0.95	0.95	0.31

bezrozměrný parametr kroucení

$$\kappa_{wt} = \frac{\pi}{k_w L} \sqrt{\frac{EI_w}{GI_t}}$$

$$\kappa_{wt} = 2.65$$

bezrozměrný parametr působíště zatížení vzhledem ke středu smyku

$$\zeta_g = \zeta_a - \zeta_s = 0.06$$

bezrozměrný parametr nesymetrie průřezu

$$\zeta_1 = \frac{\pi z_1}{k_z L} \sqrt{\frac{EI_z}{GI_t}}$$

$$\zeta_1 = 0.00$$

bezrozměrný krit. moment

$$\mu_{cr} = \frac{C_1}{k_z} \left[\sqrt{1 + \kappa_{wt}^2} + (C_2 \zeta_g - C_3 \zeta_1)^2 - (C_2 \zeta_g - C_3 \zeta_1) \right]$$

$$\mu_{cr} = 1.060$$

kritický moment při klopení

$$M_{cr} = \mu_{cr} \frac{\pi \sqrt{EI_z GI_t}}{L}$$

$$M_{cr} = 57.31 \text{ kN}$$

poměrná štíhlost

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = 1.011$$

$$\alpha = 0.76$$

$$\phi = 0.5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

$$\phi_{LT} = 1.319$$

součinitel klopení

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \quad \text{ale} \quad \chi_{LT} \leq 10$$

$$\chi_{LT} = 0.462$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$M_{b,Rd} = 27.03 \text{ kNm}$$

PRVEK VYHOVUJE

$$M_{Ed} / M_{b,Rd} = 26\%$$

**11.4.3. Deformace***Maximální hodnota svislé deformace*

$$u_{\max} = 3.0 \text{ mm}$$

$$L = 4.3 \text{ m}$$

Limitní hodnota svislé deformace

$$u_{\lim} = \min\{L/500; 20\} = 8.5 \text{ mm}$$

$$u = 3 \text{ mm} < 8.5 \text{ mm} = u_{\lim}$$

VYHOVUJE

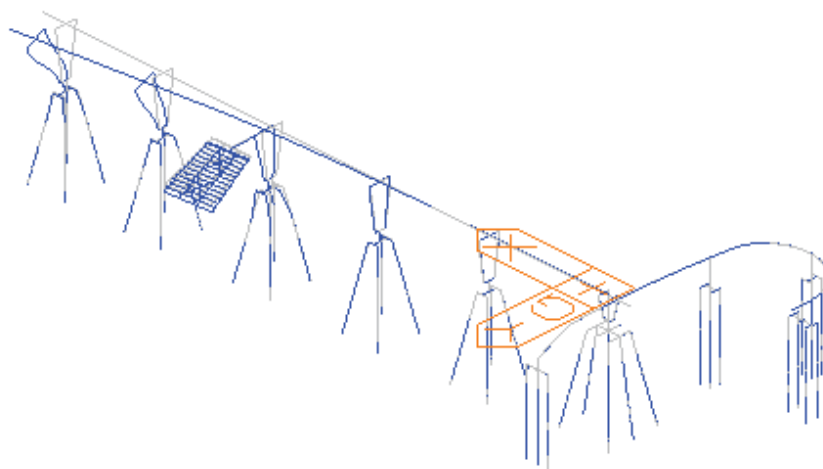


12. DYNAMICKÉ POSOUZENÍ LÁVKY

12.1. Levobřežní část lávky

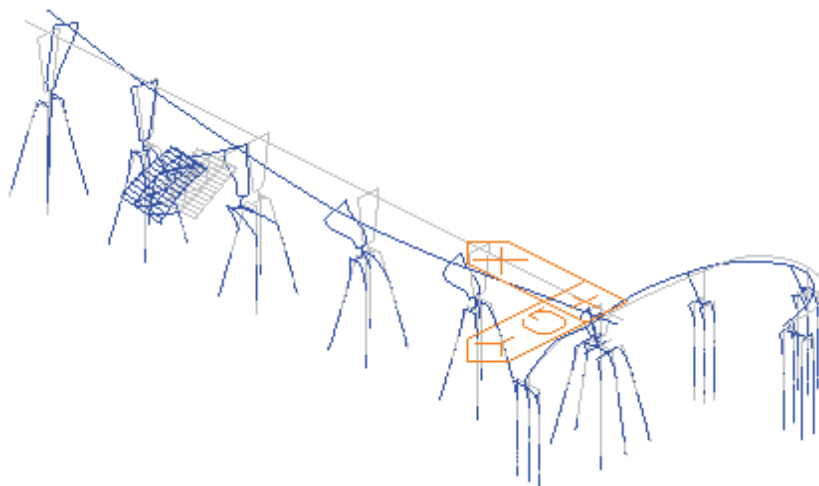
Vodorovné rozkmitání

První vlastní tvar pro příčné kmitání



(CYCLE/SEC)
2.056396
NATURAL PERIOD
(SEC)
0.486288
MPM(%)
DX= 0.030854
DY= 21.801439
DZ= 0.004195
RX= 0.693918
RY= 0.006276
RZ= 42.477933

Druhý vlastní tvar pro příčné kmitání



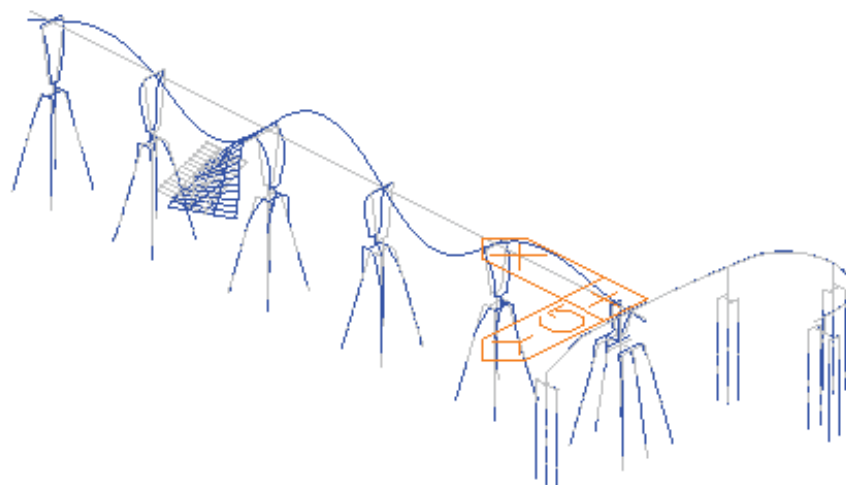
(CYCLE/SEC)
3.770846
NATURAL PERIOD
(SEC)
0.265192
MPM(%)
DX= 0.284257
DY= 44.208431
DZ= 0.127786
RX= 0.533191
RY= 0.000582
RZ= 0.402591

Frekvence prvního a druhého vlastního tvaru příčného kmitání leží mimo intervaly (0,5 – 1,2 Hz) a (2,6 – 3,4 Hz). Lávka není náchylná na příčné rozkmitání vlivem pohybu chodců.



Svislé rozkmitání

První vlastní tvar pro svislé kmitání



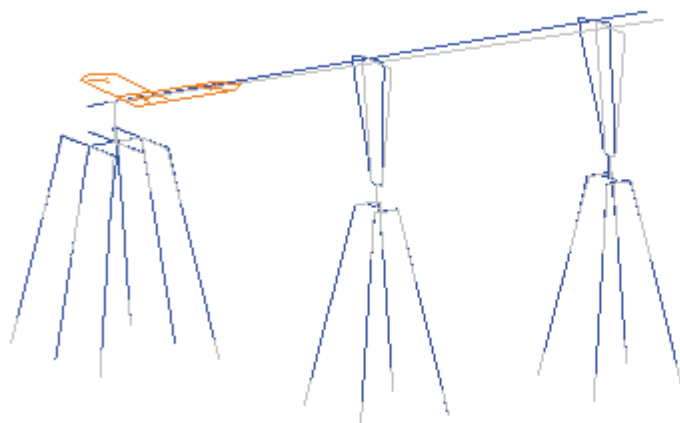
(CYCLE/SEC)	5.391753
NATURAL PERIOD (SEC)	0.185468
MPM(%)	
DX=	0.411296
DY=	0.007028
DZ=	0.037932
RX=	0.006194
RY=	0.040532
RZ=	0.001405

Frekvence prvního vlastního tvaru svislého kmitání leží mimo intervaly (1,3 – 2,3 Hz) a (2,5 – 4,6 Hz). Lávka není náchylná na svislé rozkmitání vlivem pohybu chodců.

12.2. Pravobřežní část lávky

Vodorovné rozkmitání

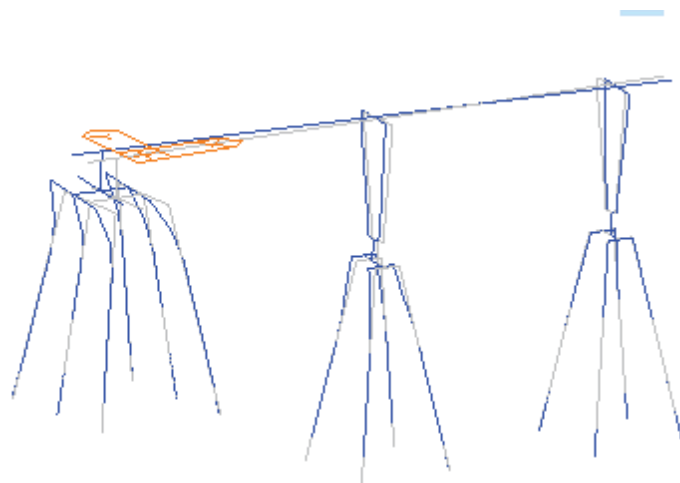
První vlastní tvar pro příčné kmitání



(CYCLE/SEC)	1.309722
NATURAL PERIOD (SEC)	0.763521
MPM(%)	
DX=	0.000100
DY=	45.895750
DZ=	0.000000
RX=	9.573804
RY=	0.000002
RZ=	30.715900



Druhý vlastní tvar pro příčné kmitání



(CYCLE/SEC)
4.236616

NATURAL PERIOD
(SEC)
0.236037

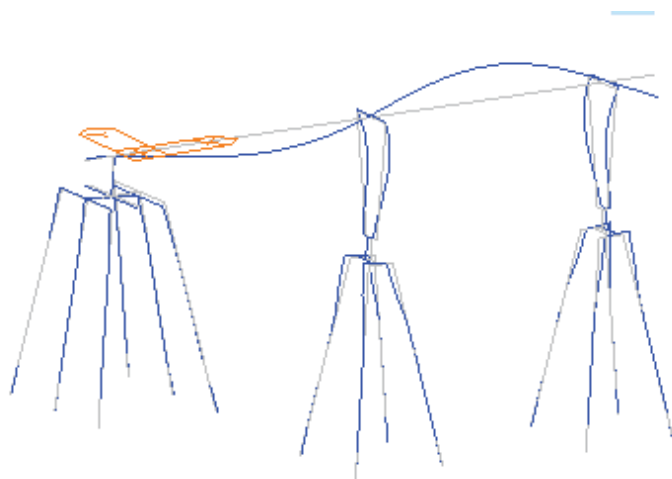
MPM(%)

DX=	0.000130
DY=	42.666301
DZ=	0.000082
RX=	1.494624
RY=	0.000096
RZ=	51.571564

Frekvence prvního a druhého vlastního tvaru příčného kmitání leží mimo intervaly (0,5 – 1,2 Hz) a (2,6 – 3,4 Hz). Lávka není náchylná na příčné rozkmitání vlivem pohybu chodců.

Svislé rozkmitání

První vlastní tvar pro svislé kmitání



(CYCLE/SEC)
6.566557

NATURAL PERIOD
(SEC)
0.152287

MPM(%)

DX=	0.105655
DY=	0.000011
DZ=	1.062611
RX=	0.000000
RY=	12.419229
RZ=	0.000024

Frekvence prvního vlastního tvaru svislého kmitání leží mimo intervaly (1,3 – 2,3 Hz) a (2,5 – 4,6 Hz). Lávka není náchylná na svislé rozkmitání vlivem pohybu chodců.



13. DEFORMACE

SVISLÉ PRŮHYBY

Časy uvažované ve výpočtu:

betonáž	$t_0 =$	0 dní
ostatní stálé	$t_{g1} =$	150 dní
provoz	$t_q =$	210 dní
konec životnosti	$t_{100} =$	100 let

zatížení	svislý průhyb [mm]				
	pole 1	pole 2-8	pole R1	pole R2	pole R3
vlastní tíha	12	10	2	6	5
ostatní stálé	1	0	0	0	0
teplota	2	2	0	2	1
	-1	-1	-1	-1	-1
proměnné	6	6	5	4	4

14. ZÁVĚR

Výpočtem bylo prokázáno, že navržená lávka vyhovuje ze statického hlediska nárokům bezpečnosti, použitelnosti a trvanlivosti v souladu s platnými normami ČSN a ČSN EN.

V Brně, listopad 2024

Ing. Vojtěch Klein



15. PŘÍLOHA 1 – NÁVRH A POSOUZENÍ ZALOŽENÍ

Předložený statický výpočet posuzuje založení lávky v Kynšperku nad Ohří. Jedná se o rekonstrukci stávající lávky přes řeku Ohří. Předmětem této části projektové dokumentace je hlubinné založení opěr a podpěr mostu na mikropilotách. Zatížení na základové konstrukce bylo dodáno pro rozhodující zatěžovací stavy na jednotlivé mikropiloty.

Jednotlivé podpěry a opěry jsou založeny na skupinách mikropilot, u opěr jsou mikropiloty uklovené. Výpočet únosnosti kořene (vnější únosnost) mikropiloty byl proveden podle metodiky Lizziho (charakteristické zatížení) a návrh výztuže trubky mikropilot podle maximálních návrhových zatížení pomocí programu „OCEL“ (FINE).

Pro zpracování tohoto statického výpočtu jsme měli k dispozici následující podklady:

- Stavební výkresy – půdorysy, řezy, situace – Link projekt, Ing. Páleníková, 06/2023
- Zatěžovací údaje na mikropiloty – Link projekt, Ing. Páleníková, 06/2023
- Inženýrsko-geologický průzkum – Kynšperk nad Ohří - INSET, s.r.o., 10/2021

Posouzení bylo provedeno mimo jiné dle následujících norem a předpisů:

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1992-1-1(73 1201)-Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1-Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1997-1 -Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN ENV 206 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 14199 – Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty

Jaroslav Verfel – Injektování hornin a výstavba podzemních stěn

ČVTS – Používání některých nových technologií v zakládání staveb – Sborník přednášek, 1989

Dle provedených sond vyplývá následující geologický profil v místě jednotlivých opěr – profil od úrovně hlav mikropilot (není zohledněno hluché vrtání):

Opěra O1

0,0-1,5 m navážka

1,5-1,9 m písčité jíly F4 – Qf1

1,9-3,2 m písčité štěrky G3 – Qf2

3,2-4,2 m fylity zcela až velmi zvětralé R6-R5, Pf1

> 4,2 m fylity mírně zvětralé R5-R4 – Pf2

Podpěra P2, P3

0,0-2,5 m písčité jíly F4 – Qf1

2,5-4,0 m písčité štěrky G3 – Qf2

>4,0 m fylity zcela až velmi zvětralé R6-R5, Pf1

Podpěra P4

0,0-2, m písčité jíly F4 – Qf1

2,0-6,0 m písčité šterky G3 – Qf2

Podpěra P5, P6

0,0-2,0 m písčité jíly F4 – Qf1

2,0-5,0 m písčité šterky G3 – Qf2

>5,0 m fylity zcela až velmi zvětralé R6-R5, Pf1

Podpěra P7, P8

0,0-3,5 m písčité jíly F4 – Qf1

3,5-5,0 m písčité šterky G3 – Qf2

>5,0 m fylity zcela až velmi zvětralé R6-R5, Pf1

Opěra O9

0,0-3,5 m navážka

3,5-5,5 m písčité jíly F4 – Qf1

5,5-7,0 m písčité šterky G3 – Qf2

Rampa opěra R1, podpěry R2, R3, R4

0,0-2,0 m písčité jíly F4 – Qf1

2,0-3,2 m písčité šterky G3 – Qf2

3,2-4,2 m fylity zcela až velmi zvětralé R6-R5, Pf1

>4,2 m fylity mírně zvětralé R5-R4, Pf2

Schodiště základ, schodiště pilíř

0,0-2,0 m písčité jíly F4 – Qf1

2,0-5,0 m písčité šterky G3 – Qf2

Vzhledem k tomu, že průzkumné vrty byly poněkud vzdáleny od opěr, musí se při realizaci mikropilot geotechnikem (geologem) sledovat geologický profil při vrtání mikropilot. V případě zásadních odlišností to může mít dopad na úprav dimenzí mikropilot (počty, délky apod.). Veškeré výpočty a posouzení základů jsou provedeny na základě poskytnutých podkladů. V případě změn oproti předpokladům, zejména uvažované geologii, bude nutné posoudit vzhledem k navrhovaným konstrukcím.

7/ 2023

Obsah:	str.
Opěra O1	3-4
Podpěra P2, P3	4
Podpěra P4	4-5
Podpěra P5, P6	5-6
Podpěra P7, P8	6
Opěra O9	6-7
Rampa Opěra R4	7-8
Rampa Podpěra R2, P3	8
Rampa Opěra R4	9
Opěra pod schody	9-10
Pilíř pod schody	10
Posouzení trubky	10-12
Předpoklady návrhu	12-13

Opěra O1

Pod opěrou O1 je navrženo celkem 6 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve dvou řadách po třech kusech... osová vzdálenost řad je 1,90 m, mikropiloty v řadě jsou osově ve vzdálenosti 0,95m. Mikropiloty jsou šikmé (10° od svislé směrem od středu základu - vnější řada směrem k břehu, vnitřní směrem k řece).

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	275	25
-		
Max. návrhové zatížení ...	325	25

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým kořenem

- tlak

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,2 \times 180 + 1,0 \times 200 + 1,8 \times 250) \times 0,9 = 391,6 \text{ kN} > N_{k\max} = 275 \text{ kN}$$

- tah

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,2 \times 180 + 1,0 \times 200 + 1,8 \times 250) \times 0,5 = 217,5 \text{ kN} > N_{k\max} = 25 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Navrženo 6ks mikropilot dl. 6,0/4,0 m vyhoví. Trubka 89/10 mm, ocel S355.

Podpěra P2, P3

Pod podpěrami P2, P3 jsou navrženy celkem 4 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve dvou řadách po dvou kusech... osová vzálenost řad je 0,90 m, mikropiloty v řadě jsou osově ve vzdálenosti 1,20m. Mikropiloty jsou šikmé (10° od svislé směrem od středu základu - vnější řada směrem k břehu, vnitřní směrem k řece).

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	225	0
-		
Max. návrhové zatížení ...	275	50

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým kořenem

- **tlak**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (0,5 \times 50 + 1,5 \times 180 + 2,0 \times 200) \times 0,9 = 314,3 \text{ kN} > N_{k\max} = 225 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Pod P2(P3) je navrženo po 4ks mikropilot dl. 6,0/4,0 m vyhoví. Trubka 89/10 mm, ocel S355.

Podpěra P4

Pod podpěrrou P4 jsou navrženy celkem 4 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve dvou řadách po dvou kusech... osová vzálenost řad je 0,90 m, mikropiloty v řadě jsou osově ve vzdálenosti 1,20m. Mikropiloty jsou šikmé (10° od svislé směrem od středu základu - vnější řada směrem k břehu, vnitřní směrem k řece).

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	225	0
-		
Max. návrhové zatížení ...	275	50

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým kořenem

- **tlak**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times 4,0 \times 180 \times 0,9 = 325,5 \text{ kN} > N_{k\max} = 225 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Pod P4 jsou navrženo 4ks mikropilot dl. 6,0/4,0 m vyhoví. Trubka 89/10 mm, ocel S355.

Podpěra P5, P6

Pod podpěrou P5 (P6) jsou navrženy celkem 4 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve dvou řadách po dvou kusech... osová vzdálenost řad je 0,90 m, mikropiloty v řadě jsou osově ve vzdálenosti 1,20m. Mikropiloty jsou šikmé (10° od svislé směrem od středu základu - vnější řada směrem k břehu, vnitřní směrem k řece).

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	225	0
-		
Max. návrhové zatížení ...	250	75

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým kořenem

- **tlak**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (3,0 \times 180 + 1,0 \times 200) \times 0,9 = 334,6 \text{ kN} > N_{k\max} = 225 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Pod P5, P6 jsou navrženy po 4 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým injektovaným kořenem.

Podpěra P7, P8

Pod podpěrami P7, P8 jsou navrženy celkem 4 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve dvou řadách po dvou kusech... osová vzdálenost řad je 0,90 m, mikropiloty v řadě jsou osově ve vzdálenosti 1,20m. Mikropiloty jsou šikmé (10° od svislé směrem od středu základu - vnější řada směrem k břehu, vnitřní směrem k řece).

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	175	0
-		
Max. návrhové zatížení ...	225	50
-		

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým kořenem

- **tlak**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,5 \times 120 + 1,5 \times 180 + 1,0 \times 200) \times 0,9 = 293,9 \text{ kN} > N_{k\max} = 175 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Pod podpěrami P7, P8 jsou navrženy celkem 4 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým injektovaným kořenem. .

Opěra 9

Pod opěrou O9 je navrženo celkem 6 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 7,0m s 5,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve dvou řadách po třech kusech... osová vzdálenost řad je 1,90 m, mikropiloty v řadě jsou osově ve vzdálenosti 1,40m. Mikropiloty jsou šikmé (10° od svislé směrem od středu základu - vnější řada směrem k břehu, vnitřní směrem k řece).

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	225	25
-		
Max. návrhové zatížení ...	275	50

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 7,0m s 5,0 m dlouhým kořenem

- tlak

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,5 \times 50 + 2,0 \times 120 + 1,5 \times 180) \times 0,9 = 264,5 \text{ kN} > N_{k\max} = 225 \text{ kN}$$

- tah

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,5 \times 50 + 2,0 \times 120 + 1,5 \times 180) \times 0,5 = 147,0 \text{ kN} > N_{k\max} = 25 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Pod opěrou O9 je navrženo celkem 6 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 7,0m s 5,0 m dlouhým injektovaným kořenem.

Rampa - Opěra R1

Pod opěrou O1 rampy je navrženo celkem 4 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 5,0m s 3,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve dvou řadách po dvou kusech... osová vzdálenost řad v podélném směru rampy je 0,90 m, mikropiloty v řadě (kolmo na rampu) jsou osově ve vzdálenosti 1,80 m. Mikropiloty jsou svislé.

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	200	75
-		
Max. návrhové zatížení ...	275	125

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 5,0m s 3,0 m dlouhým kořenem

- tlak

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,2 \times 180 + 1,0 \times 200 + 0,8 \times 250) \times 0,9 = 278,5 \text{ kN} > N_{k\max} = 200 \text{ kN}$$

- **tah**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,2 \times 180 + 1,0 \times 200 + 0,8 \times 250) \times 0,5 = 154,7 \text{ kN} > N_{k\max} = 75 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Navrženo 4ks mikropilot dl. 5,0/3,0 m vyhoví. Trubka 89/10 mm, ocel S355.

Rampa – Podpěry R2, R3

Pod každou z podpěr R2, R3 rampy je navrženo po 4 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve dvou řadách po dvou kusech... osová vzdálenost řad v podélném směru rampy je 0,90 m, mikropiloty v řadě (kolmo na rampu) jsou osově ve vzdálenosti 0,90 m. Mikropiloty jsou svislé.

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>7</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	200		100
Max. návrhové zatížení ...	250		150

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým kořenem

- **tlak**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,2 \times 180 + 1,0 \times 200 + 1,8 \times 250) \times 0,9 = 391,5 \text{ kN} > N_{k\max} = 200 \text{ kN}$$

- **tah**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,2 \times 180 + 1,0 \times 200 + 1,8 \times 250) \times 0,5 = 217,5 \text{ kN} > N_{k\max} = 75 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Navrženo 4ks mikropilot dl. 6,0/4,0 m vyhoví. Trubka 89/10 mm, ocel S355.

Rampa - Opěra R4 (schody)

Pod opěrou R4 (pod schody) je navrženo celkem 3 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve jedné řadě ... (kolmo na rampu) jsou osově ve vzdálenosti 0,90 m. Mikropiloty jsou svislé.

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	125	100
-		
Max. návrhové zatížení ...	175	125

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 6,0m s 4,0 m dlouhým kořenem

- **tlak**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,2 \times 180 + 1,0 \times 200 + 1,8 \times 250) \times 0,9 = 391,5 \text{ kN} > N_{kmax} = 200 \text{ kN}$$

- **tah**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times (1,2 \times 180 + 1,0 \times 200 + 1,8 \times 250) \times 0,5 = 217,5 \text{ kN} > N_{kmax} = 150 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Pod opěrou R4 navrženy 3ks mikropilot dl. 6,0/4,0 m. Trubka 89/10 mm, ocel S355.

Schodiště základ

Pod základem schodiště jsou navrženy celkem 4 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 5,0m s 3,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve jedné řadě ... (kolmo na rampu) jsou osově ve vzdálenosti 1,50 m. Mikropiloty jsou svislé.

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	75	25
Max. návrhové zatížení ...	75	25

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 5,0m s 3,0 m dlouhým kořenem

- **tlak**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times 3,0 \times 180 \times 0,9 = 244,1 \text{ kN} > N_{kmax} = 75 \text{ kN}$$

- **tah**

$$U_k = 0,16 \times 3,14 \times 3,0 \times 180 \times 0,5 = 135,6 \text{ kN} > N_{kmax} = 25 \text{ kN}$$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Pod základem schodiště navrženy 4ks mikropilot dl. 5,0/3,0 m. Trubka 89/10 mm, ocel S355.

Schodiště pilíř

Pod základem schodiště jsou navrženy celkem 3 ks mikropilot 89/10 (ocel S355) dl. 5,0m s 3,0 m dlouhým injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou ve jedné řadě ... (kolmo na rampu) jsou osově ve vzdálenosti 0,90 m. Mikropiloty jsou svislé.

	<u>Tlak(kN)</u>	<u>Tah(kN)</u>
Max. char. zatížení ...	100	25
Max. návrhové zatížení ...	175	100

Navrženy mikropiloty 89/10 mm dl. 5,0m s 3,0 m dlouhým kořenem

- **tlak**
- $U_k = 0,16 \times 3,14 \times 3,0 \times 180 \times 0,9 = 244,1 \text{ kN} > N_{kmax} = 100 \text{ kN}$
- **tah**
- $U_k = 0,16 \times 3,14 \times 43,0 \times 180 \times 0,5 = 135,6 \text{ kN} > N_{kmax} = 25 \text{ kN}$

Kořeny mikropilot vyhoví.

Pod pilířem pod schodištěm navrženy 3ks mikropilot dl. 5,0/3,0 m. Trubka 89/10 mm, ocel S355.

Projekt

Akce : Lávka Kynšperk
Část : Mikropiloty
Datum : 07.07.2023

Norma

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 : $\gamma_{M2} = 1,250$

1 89/10

1.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,000 m

Průřez

Název: TK 89 x 10

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 355

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Max. tlak	-275,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ Max tah	150,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,000$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,000$ m

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Max. tlak ; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = -275,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -565,687$ kN

$|0,486 + 0,000 + 0,000| = |0,486| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -565,687$ kN

$|0,486 + 0,000 + 0,000| = |0,486| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 71,0

Průřez vyhovuje

Předpoklady návrhu a podmínky provádění:

- Vrtý pro mikropiloty budou pažené ocelovými pažnicemi, min. průměr vrtů ... 158 mm. Jsou navrženy trubky 89/10 mm, ocel S355. Vrtání se předpokládá přibližně z horní úrovně základových konstrukcí – bude hluché vrtání cca 0,5 m. Pro zajištění injektáže kořenů by byly použity plastové nástavce nebo dleší trubky.
- Pro zálivky a vysokotlaké injektáže kořenů mikropilot budou použita certifikovaná injektažní směs s odolností na agresivitu XA1 (ČSN EN 206-1, tab. 2). Minimální pevnost zálivky 25MPa, objemová hmotnost min. 1,91 g/cm³.
- Injektovaný kořen mikropilot bude vytvořen pomocí manžetových etází po 0,5 m nebo přiložených injektažních hadiček.
- Předpokládá se min. dvojnásobná vysokotlaká injektáž kořenů mikropilot. Při druhé injektáži musí být dosažen injektažní tlak min. 2,1 MPa.
- Spotřeby injektažní směsi je možné očekávat spotřebu:
 - 1. vysokotlaká injektáž 15-25 l / etáž. ... předpokládaný injektažní tlak 1,4 MPa
 - 2. vysokotlaká injektáž 10-20l/etážMusí být dosažen minimálně tlak 2,1MPa.
- V případě, že nebude injektažního tlaku dosaženo, musí se vysokotlaká injektáž opakovat.
- Ve štěrkopiscích se předpokládá vyšší spotřeba injektažní směsi než v dolních částech (fylity).
- Při vrtání mikropilot se musí sledovat geologický profil. V případě výrazných změn se musí návrh založení přeposoudit, což může mít za následek provádění úpravu dimenzí mikropilot.
- Před osazením trubek (s distančními příložkami) do vrtů se musí vrt vyplnit v celé délce cementovou zálivkou – předpokládá se spotřeba 25 l/bm vrtu. V případě snížení hladiny zálivky se musí zálivka ve vrtu doplnit. Trubky budou mít plastové distančníky pro vystředění ve vrtu.
- Mikropiloty musí mít konstrukci trubky vcelku nebo jejich části musí být spojené spojníky s únosnost (na tah i tlak) větší než je nosnost trubky, případně posouzeny na tahové namáhání trubek.

- Hlavy mikropilot budou tvořeny dvěma deskami 250/250/20 mm s otvorem pro osazení na trubku mikropiloty. Každá deska bude shora po celém obvodu přivařena k trubce kotoučovým svarem tl. 6 mm.

Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

Červenec 2023