



STUPEŇ	Projektová dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení		
NÁZEV AKCE	Vltavská vyhlídka Homolka, pozemek p.č. 1243/3, 1245/8 a 106/3, k.ú. Rabyně		
ČÁST DOKUMENTACE	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		
INVESTOR <b>OBEC RABYNĚ</b> Blaženice 16 257 44 Netvořice IČ 00232599	PROJEKTANT <b>Ing. Pavel Veverka</b> Počaply 13, 411 55 Terezín tel.: +420 721 335 478 e-mail: pavel.veverka@fapal.cz IČ: 05579589		
LOKALITA pozemek p.č. 1243/3, 1245/8 a 106/3, k.ú. Rabyně	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT <b>Ing. Pavel VEVERKA</b>		
DATUM 12/2017	MĚŘÍTKO -	KONTROLOVAL <b>Ing. Jan VINAŘ (ČKAIT - 0000769)</b>	
NÁZEV VÝKRESU <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	ČÍSLO PŘÍLOHY <b>D.1.2.c</b>	PARÉ	

## OBSAH

1. Úvod	2
2. Použité normy	2
3. Návrh a posouzení ŽB desky a konstrukce vyhlídky	2
3.1 Výpočet zatížení	2
3.2 Výpočet vnitřních sil	3
3.3 Výpočet stability konstrukce vyhlídky	5
3.4 Návrh a posouzení ocelového nosníku	5
3.5 Návrh výztuže železobetonové stropní desky	7
4. Závěr	9

## 1. Úvod

Ve statickém výpočtu je popsán návrh a posouzení stropní železobetonové desky pro objekt kiosku a nosné konstrukce ocelobetonové vyhlídky.

Řešený objekt se nachází na vyhlídkovém místě vyhlídky Homolka, která se nachází u komunikace mezi obcemi Stromeč a Rabyně, okres Benešov. Jedná se o 2. sněhovou oblast a 2. větrnou oblast.

Ve statickém výpočtu je uvažováno s betonem C25/30 XC2, ocelí B500B. Pro ocelové nosníky bude použita ocel S355, která bude žárově zinkována.

## 2. Použité normy

- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

## 3. Návrh a posouzení ŽB desky a konstrukce vyhlídky

### 3.1 Výpočet zatížení

Zatížení konstrukce vyhlídky

#### Zatížení stálé

Zatížení na volné ploše

	$f_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\gamma$	$f_d$ (kN/m <sup>2</sup> )
Prkna tl. 40mm	0,20	1,35	0,27
Ocelový nosník – UPE 200	0,26	1,35	0,35
Ostatní stálé	0,50	1,35	0,68
$\Sigma$	<b>0,96</b>	X	<b>1,30</b>

Přepočet na nejvíce namáhaný m' ocelového nosníku =  $0,7(0,27+0,68)+0,35=1,02\text{kN/m'}$

Zábradlí – svislá síla 1kN, vodorovná síla 1kN

### Zatížení na terénu

	fk (kN/m <sup>2</sup> )	γ	fd (kN/m <sup>2</sup> )
Prkna tl. 40mm	0,20	1,35	0,27
Ocelový nosník – UPE 200	0,26	1,35	0,35
ŽB deska tl.600mm	15,00	1,35	20,25
<b>Σ</b>	<b>12,96</b>	<b>X</b>	<b>17,50</b>

Přepočet na nejvíce namáhaný m' ocelového nosníku =  $0,46(0,27+20,25)+0,35=9,8\text{kN/m'}$

### Zatížení nahodilé

	fk (kN/m <sup>2</sup> )	γ	fd (kN/m <sup>2</sup> )
Užitné – místa kde může docházet ke koncentraci osob	5,00	1,50	7,50
<b>Σ</b>	<b>5,00</b>	<b>X</b>	<b>7,50</b>

Přepočet na nejvíce namáhaný m' ocelového nosníku =  $0,7 \cdot 7,5=5,25\text{kN/m'}$

### Zatížení Železobetonové stropní desky

#### Zatížení stálé

	fk (kN/m <sup>2</sup> )	γ	fd (kN/m <sup>2</sup> )
Vegetační vrstva	0,30	1,35	0,41
Substrát 100mm	1,00	1,35	1,35
Filtrační tkanina	-	1,35	-
Nopová fólie	-	1,35	-
Geotextilie	-	1,35	-
Kořenovzdorná fólie	-	1,35	-
ŽB stropní deska tl. 200mm	5,00	1,35	6,75
Omítka, tl. 20mm	0,35	1,35	0,47
<b>Σ</b>	<b>6,65</b>	<b>X</b>	<b>8,98</b>

#### Zatížení nahodilé

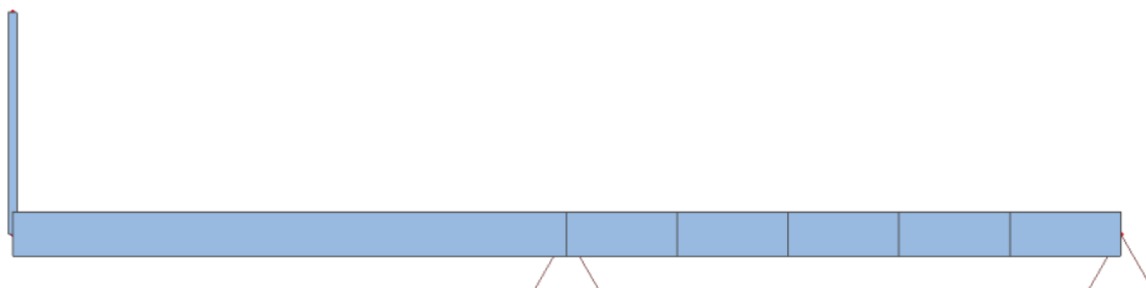
	fk (kN/m <sup>2</sup> )	γ	fd (kN/m <sup>2</sup> )
Užitné - údržba	3,00	1,50	4,50
<b>Σ</b>	<b>3,00</b>	<b>X</b>	<b>4,50</b>

Zatížení celkem =  $8,98 + 4,50 = 13,48 \text{ kN/m}^2$

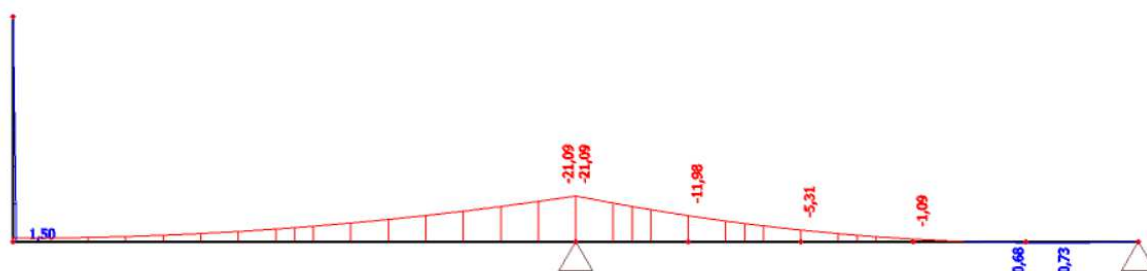
### 3.2 Výpočet vnitřních sil

#### Ocelová konstrukce vyhlídky

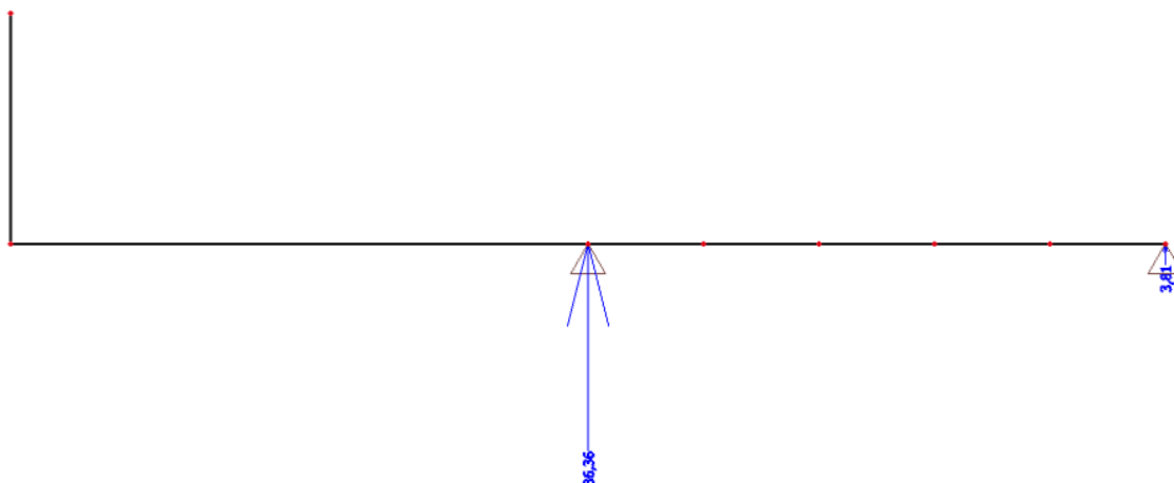
##### *Konstrukce*



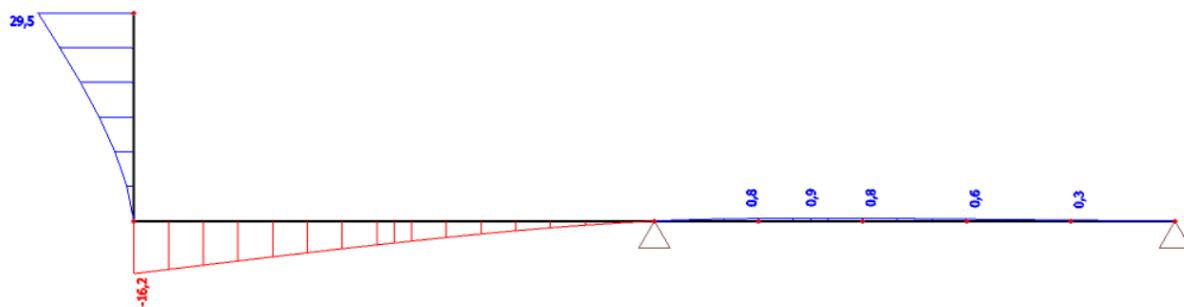
##### *Ohybové momenty*



##### *Reakce*



## Deformace



### 3.3 Výpočet stability konstrukce vyhlídky

#### Výpočet

$$\begin{aligned}f_1 &= 8,8 \text{ kN/m}^2 - \text{podlahová konstrukce, ocelový nosník, zábradlí} \\&= 8,8 \times 8,6 \text{ kN/m}^2 = 75,7 \text{ kN} \text{ (hmotnost ocelové konstrukce nad terénem)} \\f_2 &= 0,6 \times 25 \times 1,35 \times 8,6 \text{ m}^2 = 129 \text{ kN}\end{aligned}$$

#### Posouzení:

$$1,3 \times 75,7 \leq 0,9 \times 129 \text{ (kN)}$$

$$98,5 \text{ kN} \leq 116 \text{ kN}$$

- Stabilita navržené vyhlídky vyhoví s rezervou všech součinitelů bezpečnosti včetně 15% rezervy.

### 3.4 Návrh a posouzení ocelového nosníku

Ocelový nosník					
		délka nosníku při klopení	L	3,00	m
Vlastnosti materiálů:					
třída oceli (S235, S355)				S235	
součinitel materiálu			γ <sub>M1</sub>	1,0	
Charakteristické hodnoty pevností:		mez kluzu	f <sub>y</sub>	235	MPa
Vnitřní síly					
ohybový moment			M <sub>Ed</sub>	22,0	kNm
posouvající síla			V <sub>Ed</sub>	15,0	kNm
Průřez:					
	U 200	plocha průřezu	A	3220,0	mm <sup>2</sup>
třída průřezu:	1	modul pružnosti	W <sub>pl,y</sub>	228000	mm <sup>3</sup>
působení:	ohyb	moment setrvačnosti	I <sub>y</sub>	19100000	mm <sup>4</sup>
			I <sub>z</sub>	1480000	mm <sup>4</sup>
			I <sub>t</sub>	119000	mm <sup>4</sup>
			I <sub>w</sub>	9070000000	mm <sup>6</sup>
			A <sub>vz</sub>	1771	mm <sup>2</sup>
Posouzení smyku:					
		V <sub>pl,Rd</sub> = A <sub>vz</sub> · f <sub>y</sub> / 3 <sup>0,5</sup>	V <sub>pl,Rd</sub> =	240,3	kN
V <sub>Ed</sub>	<	0,5 · V <sub>pl,Rd</sub>			
15,0	<	120,1	VYHOVUJE - MALÝ SMYK		
Kritický moment v průřezu:					
		M <sub>cr</sub> = μ <sub>cr</sub> $\frac{\pi \sqrt{EI_z GI_t}}{L}$	M <sub>cr</sub> =	63,22	kNm
$\mu_{cr} = \frac{C_1}{k_z} \left[ \sqrt{1 + \kappa_{wt}^2 + (C_2 \zeta_g - C_3 \zeta_j)^2} - (C_2 \zeta_g - C_3 \zeta_j) \right]$			μ <sub>cr</sub> =	1,103	-
bezrozměrný kritický moment					
		$\kappa_{wt} = \frac{\pi}{k_w L} \sqrt{\frac{EI_w}{GI_t}}$	κ <sub>wt</sub> =	0,466	-
natočení průřezu	k <sub>z</sub> = 1	volné	C <sub>1</sub> =	1,0	-
deplanace	k <sub>w</sub> = 1	volná			
Posouzení na ohyb s vlivem klopení:					
poměrná štíhlost		$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}}$	λ <sub>LT</sub> =	0,92	-
		součinitele imperfekce pro křivky klopení (a, b, c, d)		a	
součinitel imperfekce při klopení		α <sub>LT</sub> =	0,21	-	
$\Phi_{LT} = 0,5 [1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \bar{\lambda}_{LT}^2]$		Φ <sub>LT</sub> =	0,87	-	
součinitel klopení		$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2}}$	χ <sub>LT</sub> =	0,815	-
Návrhový moment únosnosti při klopení		M <sub>b,Rd</sub> = $\frac{\chi_{LT} W_y f_y}{\gamma_{M1}}$	M <sub>b,Rd</sub> =	43,7	kNm
M <sub>Ed</sub> / M <sub>b,Rd</sub>		=	0,50	<	1,00
Průřez		U 200	vyhovuje na ohyb s vlivem klopení		

### 3.5 Návrh výztuže železobetonové stropní desky

Beton C25/30 XC2, ocel B500B, tloušťka 200mm

$$d = 200 - 25 - 5 = 170 \text{ mm}$$

$$z = 0,9 \cdot d = 153 \text{ mm}$$

$$f_{yd} = 500 / 1,15 = 434,78 \text{ MPa}$$

a) Přední trakt

Návrh, výpočet

$$M = 1/8 f \cdot l^2 = 1/8 \cdot 13,5 \cdot 6,5^2 = 71,3 \text{ kNm}$$

$$A_s = \frac{M_{ed}}{f_{yd} \cdot z} = \frac{71,3 \cdot 1000}{434,78 \cdot 153} = 964 \text{ mm}^2$$

Navrhují 7ΦR16,  $A_s = 1403 \text{ mm}^2$

$$M_{RD} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 1403 \cdot 434,78 \cdot 153 = 93,3 \text{ kNm}$$

$$M_{RD} \geq M_{ED}$$

$$93,3 \text{ kNm} \geq 71,3 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

b) Střední trakt

Návrh, výpočet

$$M = 1/8 f \cdot l^2 = 1/8 \cdot 13,5 \cdot 5,2^2 = 45,6 \text{ kNm}$$

$$A_s = \frac{M_{ed}}{f_{yd} \cdot z} = \frac{45,6 \cdot 1000}{434,78 \cdot 153} = 652 \text{ mm}^2$$

Navrhují 7ΦR16,  $A_s = 1403 \text{ mm}^2$

$$M_{RD} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 1403 \cdot 434,78 \cdot 153 = 93,3 \text{ kNm}$$

$$M_{RD} \geq M_{ED}$$

$$93,3 \text{ kNm} \geq 45,6 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$



c) Zadní trakt

Návrh, výpočet

$$M = 1/8 f \cdot l^2 = 1/8 \cdot 13,5 \cdot 2,0^2 = 6,75 \text{ kNm}$$

$$A_s = \frac{M_{ed}}{f_{yd} \cdot z} = \frac{6,75 \cdot 1000}{434,78 \cdot 153} = 91 \text{ mm}^2$$

$$\text{Navrhují Kari 150/150/8, } A_s = 1250 \text{ mm}^2$$

$$M_{RD} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 1250 \cdot 434,78 \cdot 153 = 83,1 \text{ kNm}$$

$$M_{RD} \geq M_{ED}$$

$$83,1 \text{ kNm} \geq 6,75 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Navržená výztuž vyhovuje ve všech posuzovaných vlastnostech.

## 4. Závěr

Všechny prvky jsou navrženy dle příslušných norem a vyhověly ve všech posuzovaných vlastnostech.

Projektová dokumentace je navržena dle dostupných informací. Vzhledem k charakteru stavby mohou být při stavební činnosti zjištěny skutečnosti, které mohou ovlivnit předpoklad a rozsah stavebních prací. Pokud tato skutečnost nastane, bude projektant bez odkladu upozorněn.



V Praze 1/2018

Ing. Jan Vinař, Ing. Pavel Veverka