

VAZNICE MARKÝZY**ZATÍŽENÍ**

B = 0,40 m požadavek pro PO CETRIS desek

Stálá (G)

Krytina TR plech	0,07 kN/m ² . B	0,03 kN/m
Vlastní tíha profilu		doplněno výpočtem sw
Podhled CETRIS	0,014 m . 13,5 kN/m ³ . B =	0,08 kN/m
	Celkem	0,10 kN/m

Proměnná**Užitné (Q_H)**

Kategorie H - střechy nepřístupné 0,75 kN/m² . B = **0,30 kN/m**

Sníh (S)

$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot B =$ **0,22 kN/m**
 $\mu_1 =$ 0,80
 $s_k =$ 0,70 kN/m² *https://clima-maps.info/snehovamapa/*
 $C_e =$ 1,00 *normální typ krajiny*
 $C_t =$ 1,00

Vítr (W)

Základní rychlost větru v b

$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} =$ 25,00 m/s
 $c_{dir} = c_{season} =$ 1,00
 $v_{b,0} =$ 25,00 m/s *oblast II*

Střední rychlost větru v m(z) ve výšce nad terénem z

$z =$ 4,75 m $\leq z_{min} =$ 5,00 m/s *kategorie terénu III*
 $v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b =$ 14,87 m/s
 $c_0(z_{min}) =$ 1,00 *součinitel orografie, obvyklá hodnota*
 $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$ 0,59 *součinitel drsnosti terénu*
 $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} =$ 0,22
 $z_0 =$ 0,300 m *parametr drsnosti terénu, kategorie terénu III*
 $z_{0,II} =$ 0,050 m *referenční parametr drsnosti terénu*

Maximální dynamický tlak větru ve výšce z

$q_p(z) = (1 + 7 I_v(z)) \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$ 0,48 kN/m²
 $I_v(z) = I_v(z_{min}) = k_l / (c_0(z_{min}) \cdot \ln(z_{min}/z_0)) =$ 0,36
 $k_l =$ 1,00 *součinitel turbulence*
 $\rho =$ 1,25 kg/m³

	b [m]	d [m]	h [m]	e [m]	e/4 [m]	e/10 [m]
příčný vítr	20,20	3,35	4,75	9,50	2,38	0,95
podélný vítr	3,35	20,20	4,75	3,35	0,84	0,34

$w = q_p(z_e) \cdot (c_{pe} + c_{pi})$

	A F [m ²]	c _{pe,10}	c _{pe,1}	c _{pe}	c _{pi}	w F [kN/m ²]
příčný vítr	2,26	-1,80	-2,50	-2,25	-0,30	-1,23
podélný vítr	0,28	-1,80	-2,50	-2,50	-0,30	-1,35
	A G [m ²]	c _{pe,10}	c _{pe,1}	c _{pe}	c _{pi}	w G [kN/m ²]
příčný vítr	4,51	-1,20	-2,00	-1,48	-0,30	-0,86
podélný vítr	0,56	-1,20	-2,00	-2,00	-0,30	-1,11
	A H [m ²]	c _{pe,10}	c _{pe,1}	c _{pe}	c _{pi}	w H [kN/m ²]
příčný vítr	48,48	-0,70	-1,20	-0,70	-0,30	-0,48
podélný vítr	4,49	-0,70	-1,20	-0,87	-0,30	-0,57
	A I [m ²]	c _{pe,10}	c _{pe,1}	c _{pe}	c _{pi}	w I [kN/m ²]
podélný vítr	62,06	-0,20	-0,20	-0,20	-0,30	-0,24
podélný vítr	62,06	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19

Zjednodušeně

bezpečně

$w_{sání} = B \cdot (w_F, \text{příčný} + w_G, \text{příčný}) / 2 =$

-0,42 kN/m

$w_{tlak} = B \cdot w_I, \text{podélný} =$

0,21 kN/m

KOMBINACE ZATÍŽENÍ generováno výpočetním sw**STATICKÉ SCHÉMA**

Nosník s převislým koncem L1 = 6,35 m *pole*
 L2 = 0,63 m *převislý konec*

Stabilita zajištěna krytinou a podhledem.

MATERIÁL S235 f_{yd} = 235,00 MPa

PRŮŘEZ U 120x60x4 t_f = 3,00
 W_{el,min} = 33,71 · 10³ mm³

VNITŘNÍ SÍLY A DEFORMACE

strojový výpočet

M_{Ed} = 3,53 kNm w_{max} = 25,20 mm
 w_{W,sání} = 20,00 mm *rozhodnuje*

POSOUZENÍ MSÚ**Ohyb**

M_{Rd} = W_{el,min} · f_{yd} = 7,92 kNm => M_{Ed} = 3,53 kNm **VYHOVUJE**

POSOUZENÍ MSP**Svislý průhyb**

w_{max} = 25,20 mm <= L1 / 250 = 25,40 mm **VYHOVUJE**
 w_{W,sání} = 20,00 mm <= L1 / 200 = 31,75 mm **VYHOVUJE**

"T" MARKÝZY**ZATÍŽENÍ****Stálá (G)**

Vlastní tíha "T" doplněno výpočetním sw
 2x R a vaznice / B = **2,65 kN/m**
 Přetížení převislého konce válcovaným profilem U120 a nápisem **1,03 kN**

Proměnná**Užitné (Q_C1)**

Kategorie C1 - školní prostory; zábradlí

1,0 kN/m · délka zábradlí 5,65 m = **5,65 kN** na rameni 1,75 m

Užitné (Q_H)

Kategorie H - střechy nepřístupné 0,75 kN/m² · 10 m² / L nosník = **2,24 kN/m**

Sníh (S) 2x R a vaznice / B = **3,45 kN/m**

Vítr (W) 2x R a vaznice / B = **3,30 kN/m** tlak
 2x R a vaznice / B = **-6,43 kN/m** sání

Moment na převislém konci nosníku od větru na plochu nápisu = F_w · r / 2 = **0,27 kNm**

Nápis dl. 6,0 a výšky 0,5; odhad plné plochy 60%

F_w = A · q_p(z) · c_{pe,max} = 2,17 kN

A = 1,80 m²

c_{pe,max} = 2,50

r = 0,25 m

KOMBINACE ZATÍŽENÍ generováno výpočetním sw**STATICKÉ SCHÉMA**

Kyvná stojka podporující nosník s převislým koncem

L stojka = 4,25 m
 L nosník = 3,35 m = pole L1 2,34 m + převislý konec L2 1,02 m

MATERIÁL	S235	$f_{yk} =$	235 MPa	$f_{yd} =$	235 MPa
		$\gamma_{M0} =$	1,00	$E =$	210 GPa

PRŮŘEZY

Stojka	JÄKL 150x4	tř. 3			
	$A =$	$1,895 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$		$i =$	65,29 mm
	$W_{el} =$	$107,71 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$			
	$I =$	$8,08 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$			

Nosník	JÄKL 150x100x4	na ležato	tř. 3		
	$W_{el} =$	$63,71 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$		<i>ohyb kolmo k měkké ose</i>	

VNITŘNÍ SÍLY A DEFORMACE strojový výpočet

Stojka					
1)	$N_{Ed} =$	-29,76 kN	2)	$N_{Ed} =$	-9,85 kN
	$M_{Ed} =$	0,00 kNm		$M_{Ed} =$	8,72 kNm

Nosník					
$N_{Ed} =$	2,44 kN	$w_{max} =$	2,40 mm		
$M_{Ed} =$	-7,10 kNm	$w_{W,sání} =$	2,40 mm		

POSOUZENÍ MSÚ**Stojka**

Tlak vč. vzpěru			Kombinace zatížení 1)		
$L_{vzp} = \beta \cdot L =$	4,25 m				
$\beta =$	1,00	bezpečně			
$\lambda_1 =$	93,91				
$\lambda =$	65,09	požadují štíhlost <	200		VYHOVUJE
$\chi =$	0,73				
$\lambda_p =$	0,69				
$\phi =$	0,86				
$\alpha =$	0,49	křivka c			
$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} =$	324,62 kN	$\geq N_{Ed} =$	29,76 kN		VYHOVUJE

Kombinace tlaku vč. vzpěru a ohybu Kombinace zatížení 2)

Průřez není náchylný ke klopení.					
$N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_y \cdot M_{Ed} / (W_{el} \cdot f_{yd}) \leq 1$		$k_y =$	1,50 bezpečně		
0,03 +	0,52 =	0,55	≤ 1		VYHOVUJE

Nosník

Ohyb	tah zanedbávám				
$M_{Rd} = W_{el,min} \cdot f_{yd} =$	14,97 kNm	$\Rightarrow M_{Ed} =$	7,10 kNm		VYHOVUJE

POSOUZENÍ MSP

Svislý průhyb					
$w_{max} =$	2,40 mm	$\leq L_1 / 250 =$	9,34 mm		VYHOVUJE
$w_{W,sání} =$	2,40 mm	$\leq L_1 / 200 =$	11,68 mm		VYHOVUJE

ZAVĚTROVÁNÍ MARKÝZY**ZATÍŽENÍ****Proměnná**

Vítr (W)	Bezpečně tlak na opláštění boku a plochu sloupků.				
	$A_{opláštění} = 3,35 \cdot 0,4 =$		1,34 m ²		
	$A_{sloupky} = 4 \cdot 0,15 \cdot 4,25 =$		2,55 m ²		
			<u>3,89 m²</u>		

$$F_w = A \cdot q_p(z) \cdot c_{pe,max} = 4,69 \text{ kN}$$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

<u>MSÚ</u>	1,5 · W	7,03 kN
-------------------	---------	---------

STATICKÉ SCHÉMA	Kyvná stojka L =		6,35 m
MATERIÁL	S235	$f_{yk} =$	235 MPa
		$f_{yd} =$	235 MPa
		$\gamma_{M0} =$	1,00
		E =	210 GPa

PRŮŘEZY	JÄKL 80x2		
A =	$0,614 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$	i =	31,70 mm
I =	$0,62 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$		

VNITŘNÍ SÍLY	$N_{Ed} = 1,5 F_w =$	7,03 kN	strojový výpočet
---------------------	----------------------	---------	------------------

POSOUZENÍ MSÚ**Stojka**

Tlak vč. vzpěru	Kombinace zatížení 1)		
L vzp = $\beta \cdot L =$	5,72 m		
$\beta =$	0,90		
$\lambda_1 =$	93,91		
$\lambda =$	180,28	požadují štíhlost <	200
$\chi =$	0,21		
$\lambda_p =$	1,92		
$\phi =$	2,76		
$\alpha =$	0,49	křivka c	
$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} =$	30,36 kN	$\geq N_{Ed} =$	7,03 kN
			VYHOVUJE

PODLAHOVÁ DESKA MARKÝZY**ZATÍŽENÍ**

<u>Stálá (G)</u>	tl. [mm]	γ [kN/m ³]	kN/m ²
Plastbetonová stěrka, hydroizolace, nivelace	15,00	25,00	0,38
Betonová mazanina	52,50	25,00	1,31
Hydroizolace - asfaltové pásy	5,00	21,00	0,11
Vlastní tíha žb desky	160,00	21,00	3,36
			5,15 kN/m²

Proměnná

Užitné (Q_C1)	Kategorie C1 - školní prostory	3,00 kN/m²
----------------------	--------------------------------	------------------------------

KOMBINACE ZATÍŽENÍ	<u>MSÚ</u>	$1,35 G + 1,5 \cdot 0,7 Q_{C1} =$	9,06 kN/m ²
		$1,35 \cdot 0,85 G + 1,5 Q_{C1} =$	10,41 kN/m²

STATICKÉ SCHÉMA	Nosník s převislým koncem	L1 =	1,63 m
		L2 =	1,08 m

MATERIÁL

Beton C25/30			
$f_{ck} =$	25,00 MPa	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_{Mc} =$	16,67 MPa
$f_{ctm} =$	2,90 MPa	$\gamma_{Mc} =$	1,50
Ocel B500B			
$f_{yk} =$	500 MPa	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{Ms} =$	435 MPa
$\gamma_{Ms} =$	1,15		

PRŮŘEZ

Beton		Výztuž tahová	
b =	1,00 m	$\phi_s =$	6 mm
h =	0,16 m	n s =	6,67 ks
c horní =	50 mm		

VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

strojový výpočet

M Ed,ab = 1,07 kNm
M Ed,b = -6,02 kNm

w = 0,30 mm

POSOUZENÍ MSÚ

Ohyb

Mezi podporami

d = h - c spodní - $\phi_s / 2 = 53 \text{ mm}$ A s,min = max (0,26 f ctm . b . d / f yk; 0,0013 b . d) = 79,92 mm² <= A s = 188,50 mm²A s = 188,50 mm²

VYHOVUJE

 $\xi = x A s / d = 0,12 <= 0,45$

VYHOVUJE

x A s = A s . f yd / (b . 0,8 . f cd) = 6,15 mm

M Rd = A s . f yd . (d - 0,4 x) = 4,14 kNm >= M Ed,ab = 1,07 kN

VYHOVUJE

Nad podporou

d = h - c horní - $\phi_s / 2 = 107 \text{ mm}$ A s,min = max (0,26 f ctm . b . d / f yk; 0,0013 b . d) = 161,36 mm² <= A s = 188,50 mm²A s = 188,50 mm²

VYHOVUJE

 $\xi = x A s / d = 0,06 <= 0,45$

VYHOVUJE

x A s = A s . f yd / (b . 0,8 . f cd) = 6,15 mm

M Rd = A s . f yd . (d - 0,4 x) = 8,57 kNm >= M Ed,b = 6,02 kN

VYHOVUJE

ZÁKLADOVÝ PÁS MARKÝZY - VNĚJŠÍ

1,0 bm pasu

ZATÍŽENÍ

Stálá (G)

Reakce desky 2,35 kN

Vlastní tíha 11,38 kN

13,73 kN

Proměnná

Užitné (Q_C1)

Kategorie C1 - školní prostory

Reakce desky =

1,37 kN

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

MSÚ

1,35 G + 1,5 . 0,7 Q_C1 = 17,19 kN

1,35 . 0,85 G + 1,5 Q_C1 = **20,58 kN**

e =

0,08 m

STATICKÉ SCHÉMA

Základový pás

PRŮŘEZ

b = 0,25 m

B = 0,40 m

h = 1,50 m

H = 0,20 m

VNITŘNÍ SÍLY

N Ed = 20,58 + roznesená reakce stojky markýzy = 23,97 = **44,56 kN**

Roznesená reakce stojky markýzy = N / x = 23,97 kN e = -0,17 m

x = 2 h / tg α = 1,24 m

h = 1,08 m

výška kotvení stojky nad základovou spárou

 α = 60,00 °

roznášecí úhel v betonu

e = $\sum N_i . e_i / N_{Ed}$ = **-0,05 m**

POSOUZENÍ

 $\sigma_z = N_{Ed} / (B - 2 e) =$

152,74 kPa <= R dt =

175,00 kPa

VYHOVUJE

ZÁKLADOVÝ PÁS MARKÝZY - VNITŘNÍ

1,0 bm pasu

ZATÍŽENÍ

Stálá (G)

Reakce desky 11,55 kN

Vlastní tíha 11,38 kN

22,93 kN

Proměnná

Užitné (Q_C1)

Kategorie C1 - školní prostory

Reakce desky =

6,73 kN

KOMBINACE ZATÍŽENÍ	<u>MSÚ</u>	1,35 G + 1,5 · 0,7 Q_C1 =	33,37 kN	e =	0,00 m
		1,35 · 0,85 G + 1,5 Q_C1 =	41,04 kN		

STATICKÉ SCHÉMA	Základový pás
------------------------	---------------

PRŮŘEZ	b =	0,25 m	B =	0,40 m
	h =	1,50 m	H =	0,20 m

VNITŘNÍ SÍLY	N Ed =	41,04 kN	e =	0,00 m
---------------------	--------	-----------------	-----	--------

POSOUZENÍ	$\sigma_z = N_{Ed} / (B - 2 e) =$	102,61 kPa	$\leq R_{dt} =$	175,00 kPa	VYHOVUJE
------------------	-----------------------------------	------------	-----------------	------------	-----------------