

**AKCE : VDN – ZABEZPEČENÍ OBJEKTU
SO 02 ČESLE – DRŽÁK ČESLÍ**

STATICKÝ VÝPOČET



Vypracoval : Ing. Josef Cvach

Datum : Prosinec 2019

Č. př.

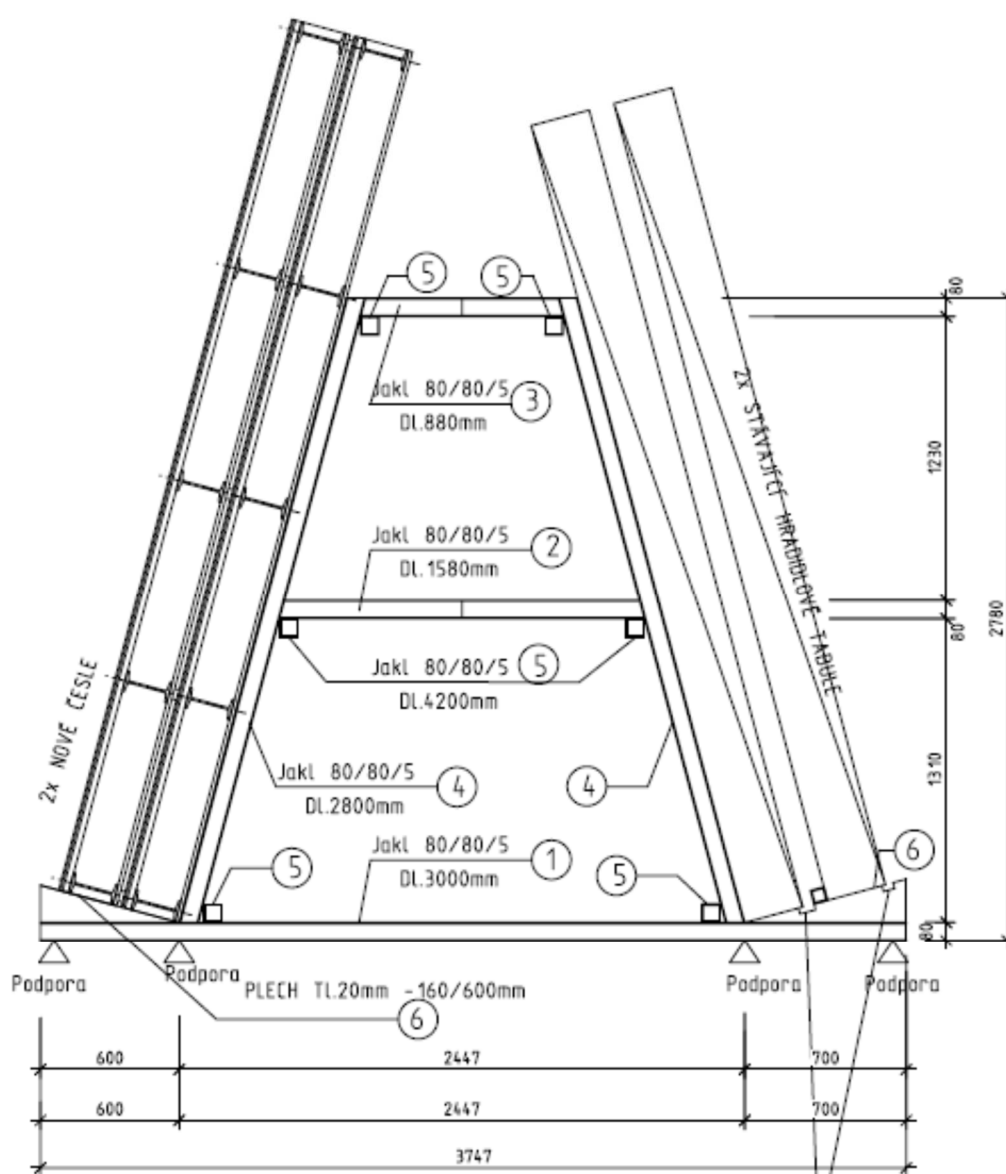
STATICKÝ VÝPOČET

ÚVOD

Předmětem statického výpočtu je návrh ocelového stojanu pro uskladnění česlí umístěného na zpevněné ploše. Stojan svařen ze tří nosných příčných prvků ve tvaru lichoběžníka z ocelových profilů Jakl 80/80/5 mm v podélném směru spojen šesti podélnými nosníky též z Jaklu 80/80/5 mm. Stojan o půdorysných rozměrech 3,74 x 5,16 metru výšky 2,78 metru osazen na zpevněnou plochu přímo na terénu. Na stojanu z obou stran umístěny dvojice česlí o hmotnosti jedné cca 10 kN=1000kg. Hmotnost stojanu cca 1000 kg = 10kN.

Příčný řez

ČESLE-DRŽÁK-ŘEZ A-A



PODPORNÝ KLÍN (č.6) BUDE OPRÁVEN TAK, ABY NEDOCHÁZELO K VYMAČKÁVÁNÍ GUMOVÉHO TĚSNĚNÍ HRADLOVÝCH TABULÍ, např. VÝŘEZY
- BUDE ŘEŠENO V DÍLENSKÉ DOKUM.

Zatížení číselníkem na stěnu

Svislé zatížení čísla 1ks ... 10 · 1,25 ... 12,5 kN

Šikmé zatížení na šikmý prvek stěny - 44°

od čísla 1ks ... 12,5 · $\cos 44 = 12,5 \cdot 0,715 = 8,94 \text{ kN}$

Zatížení větrem

Dle EN ČSN - větrání oblast II ... $q_p(z)^v = 0,9 \text{ kN/m}^2$

a) Šikmý prvek číselníku (svah 44°)

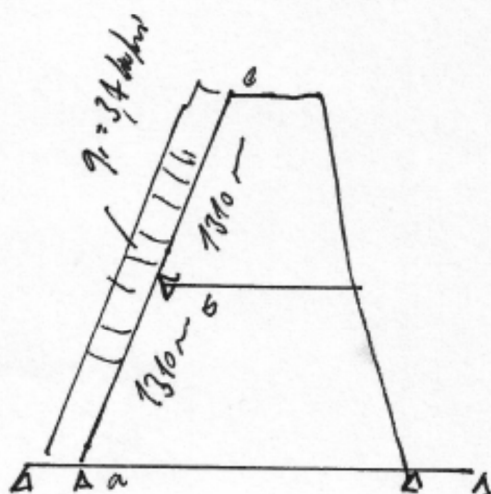
Zatížení na max. zatížení střední namátkou dvířka

Zatížení šikmý 4,0 m, výška čísel 3,9 m

Zatížení od čísel 2 · 3,9 : 3,9 ... 1,9 kN/m

Zatížení od větru $0,9 \cdot 1,9 \cdot 2 : 3,9 \dots \frac{1,8 \text{ kN/m}}{3,4 \text{ kN/m}}$

Statické schéma



$$\max M = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,4 \cdot 1,9^2 = 6,17 \text{ kNm}$$

$$\max B = q \cdot l = 3,4 \cdot 1,9 = 6,46 \text{ kN}$$

Návrh Jate 80/80/5 mm

$$A = 11,36 \text{ cm}^2 \quad W_x = 32,86 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 131,44 \text{ cm}^4$$

$$i = 3,07 \text{ cm}$$

Posouzení programem EXEL na další stěnu
upřesnění

Posouzení ohýbaného ocelového profilu

Nosník je zajištěn proti ztrátě stability, průřez třídy 1.

Stavba: VDN - Zabezpečení objektu
Konstrukce: Držák česlí
Část: Šikmá stojka držáku+Jakl 80/80/5mm

Vstupní parametry

Ohybový moment

$$M_{sd} = 1,5 \text{ kNm}$$

$$V_{sd} = 4,8 \text{ kNm}$$

Jakl 80/80/5mm

$$W_y = 32\,860 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 1\,314\,400 \text{ mm}^4$$

$$A_v = 3\,286 \text{ mm}^2$$

Ocel

$$f_{y,k} = 235,0 \text{ MPa}$$

$$f_{y,d} = 204,3 \text{ MPa}$$

Výpočet momentu únosnosti

$$W_y \cdot f_{y,d} = 7,72 \text{ kNm}$$

Výpočet průhybu

$$u_z = q \cdot L^4 / 8 \cdot E \cdot I = 0,001 \text{ m}$$

Rovnoměrné zatížení

$$q_k = 3,7 \text{ kN/m}$$

Rozpětí

$$L = 1,3 \text{ m}$$

Posouzení

Momentová únosnost

$$M_{rd} = 7,7 > 1,5 \text{ kNm} = M_{sd}$$

Vyhovuje

Průhyb

$$u_{z,max} = 1/350 = 0,004 \text{ m}$$

$$u_z = 0,001 < 0,004 = u_{z,max}$$

Vyhovuje

Smyk

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \gamma_{M0} \cdot 3^{1/3} = 583,9 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 4,8 < 583,9 = V_{pl,Rd}$$

Vyhovuje

Závěr

Průřez vyhovuje

b) Střední vodoroví vzpěta

Max. Hlaňový prvek dráčky čisti

Tlak na prvek - reakce $B = 4,8 \text{ kN}$ $L = 1,6 \text{ m}$

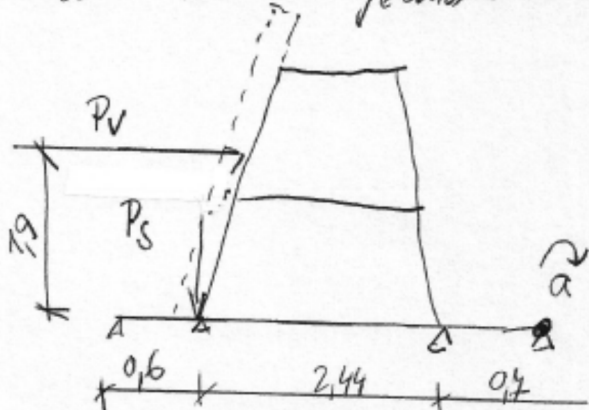
Posouzení programem EXEL na další úroveň
výpočtu

c) ostatní části dráčky

2 konstantní důvody navrženy též z $\text{Jellu } 80/\text{kg/m}$
VÝHODNĚ

d) Posouzení dráčky na překlopení

Dráčka zatížená jednotkami 2x česle + vítr



Hmotnost česle 2ks $G = 24 \text{ kN}$

$$P_v^{\check{e}} = 24 \cdot \cos 74^{\circ} = 6,4 \text{ kN}$$

$$P_v^v = 38,5/16 \cdot 0,9 = 2,16 \text{ kN}$$

$$P_v = 24,54 \text{ kN}$$

$$P_s = 24 \cdot \sin 74^{\circ} = 23,95 \text{ kN}$$

Výmínky - vodoroví k bodu \vec{a} :

$$P_s \cdot r_s > P_v \cdot r_v$$

$$23,95 \cdot 3,14 > 24,54 \cdot 1,9$$

$$81,2 \text{ kNm} > 46,6 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VÝHODNĚ se stupněm bezpečnosti } S = 1,75$$

Prosimet 2019

Vypracoval: J. Jozef Smolch

Posouzení tlačného ocelového profilu

Uzavřený průřez třídy 1 až 3

Stavba: VDN - Zabezpečení objektu
Konstrukce: Držák česlí
Část: Vodorovná stojka držáku-Jakl 80/80/5mm

Vstupní parametry

Normálová síla

$N_{sd} = 4\,800$ N

Ohybový moment

$M_{y,ed} = 0$ Nm

$M_{z,ed} = 0$ Nm

Vzpěrná délka

$L = 1,6$ mm

Jakl 80/80/5mm

$A =$	1436	mm ²	
$W_{pl,y} =$	32 860	mm ³	
$i_y =$	30,3	mm	
$i_z =$	30,3	mm	
$I_y =$	1 314 400	mm ⁴	
$I_z =$	1 314 400	mm ⁴	
$W_y =$	32 860	mm ³	
$W_z =$	32 860	mm ³	

Ocel

$f_y = 235,0$ MPa

$f_{y,d} = 204,3$ MPa

$h =$	mm
$b =$	mm
$e =$	mm
$t_w =$	mm
$t_f =$	mm
$r =$	mm

Zatřídění průřezu

Třída průřezu

1

dle tabulek pro typ průřezu a způsob namáhání

Posouzení průřezu

$\lambda_y =$	$L_y/i_y =$	0,1		
$\lambda_z =$	$L_z/i_z =$	0,1		
$\lambda_1 =$	93,9 * $\epsilon =$	93,9		
$\lambda_y =$	$\lambda_y/\lambda_1 * \beta_a^{1/2} =$	0,001	křivka c	$\chi_y = 1,022$
$\lambda_z =$	$\lambda_z/\lambda_1 * \beta_a^{1/2} =$	0,001	b	$\chi_z = 0,955$
$\beta_a =$	1			

Tvar momentové plochy: $\Psi_y = 1$
 $\Psi_z = 1$

$\beta_{My} = 1,8 - 0,7\Psi = 1,1$
 $\beta_{Mz} = 1,8 - 0,7\Psi = 1,1$

$\mu_y = \lambda_y^2 (2\beta_{My} - 4) + (W_{pl,y} - W_y)/W_y = -0,001 < 0,9$
 $\mu_z = \lambda_z^2 (2\beta_{Mz} - 4) + (W_{pl,z} - W_z)/W_z = -0,001 < 0,9$

$k_y = 1 - (\mu_y * N_{sd} / \chi_y A f_y) = 1,000 < 1,5$
 $k_z = 1 - (\mu_z * N_{sd} / \chi_z A f_y) = 1,000 < 1,5$

Posouzení pro třídu 1 a 2

0,017 < 1,000

Průřez vyhovuje

Závěr

Průřez vyhovuje