

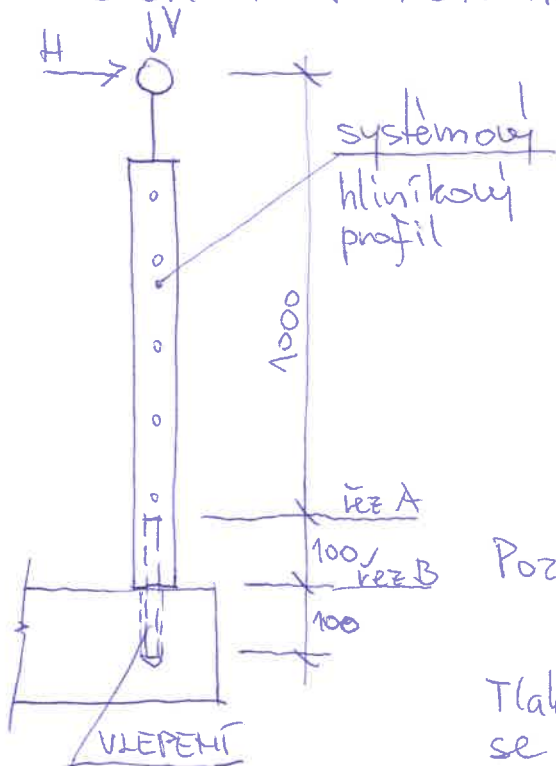
STATICKÝ ÚPOČET



①

AKCE: HLINÍKOVÉ SYSTÉMOVÉ ZÁBRADÍ
NA OCELOVÝ TRN

SCHEMA KONSTRUKCE: sloupky po maximálně 1,0m



Zatížení pro objekty typu A, B, C1
t.j. - obytné domy, bytové domy,
hotely, kanceláře, školy, kavárny,
restaurace, jídelny atd.

$$\text{pak } q_k = \underline{0,5 \text{ kN/m}} \quad \gamma_F = 1,5$$

Poznámka: svislé zatížení a vzpěr sloupků
 lze zanedbat !!!

Tlak a sání větru na nepřehledném zábradlí uplně
 se neuplatní (opět lze zanedbat)

Rozhodující a posuzované chybové namáhání:

Pro kritický řez A - hliníkový profil:

$$M_{\text{eda}} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 0,75 \text{ kNm}$$

Únosnost hliníkového profilu:

$$M_{\text{ed}} = k_{Mj} \cdot W_{\text{el}} \cdot f_0 / \gamma_{M1}$$

$$\gamma_{M1} = 1,1 \quad (\text{ČSN EN 1999-1-1})$$

$$f_0 = 160 \div 230 \text{ MPa} \approx 195 \text{ MPa}$$

$$W_{\text{elmin}} = 2,711 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{průřez třídy 1} \Rightarrow k_{Mj} = \frac{W_{\text{pl}}}{W_{\text{el}}} = \frac{4,36}{2,711} = 1,609$$

$$M_{red} = 1,6 \cdot 2,711 \cdot 10^6 \cdot 195 \cdot 10^3 \cdot \frac{1}{1,1} = 0,76865 \text{ kNm}$$

$$M_{reda} > M_{red} = 0,75 \text{ kNm}$$

UHLIČOVÝ HLINÍKOVÝ PROFIL SLOUPEK

Poznámka: Pro plně zabradlení úplně pak již nutné započítat tlak a sání větru a tedy i zúžit (zvětšit) délku kotevního trnu do hliníkového sloupku.

Posouzení kritického řezu „B“

$$M_{edB} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = \underline{0,825 \text{ kNm}}$$

Složení příně z hliníkového „trubkového“ profilu a kotevního trnu:

1) hliníkový profil $M_{redh} = 0,76865 \text{ kNm}$ (ČSN EN 1993-1-1)

2) centrální trn: $f_y = 235 \text{ MPa}$, $\gamma_{M0} = 1,0$, $W_{pl} = \frac{d^3}{6} = \frac{0,02^3}{6} = 1,33 \cdot 10^{-6}$

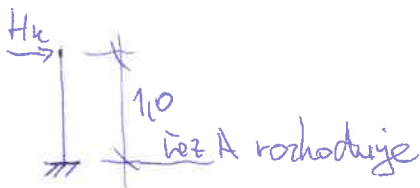
$$M_{edz} = \frac{235000 \cdot 1,33 \cdot 10^{-6}}{1,0} = 0,31255 \text{ kNm}$$

Celková únosnost u řezu „B“

$$\Sigma M_{red} = 0,76865 + 0,31255 = 1,0812 \text{ kNm} > M_{edB}$$

Bezpečně vyhovuje

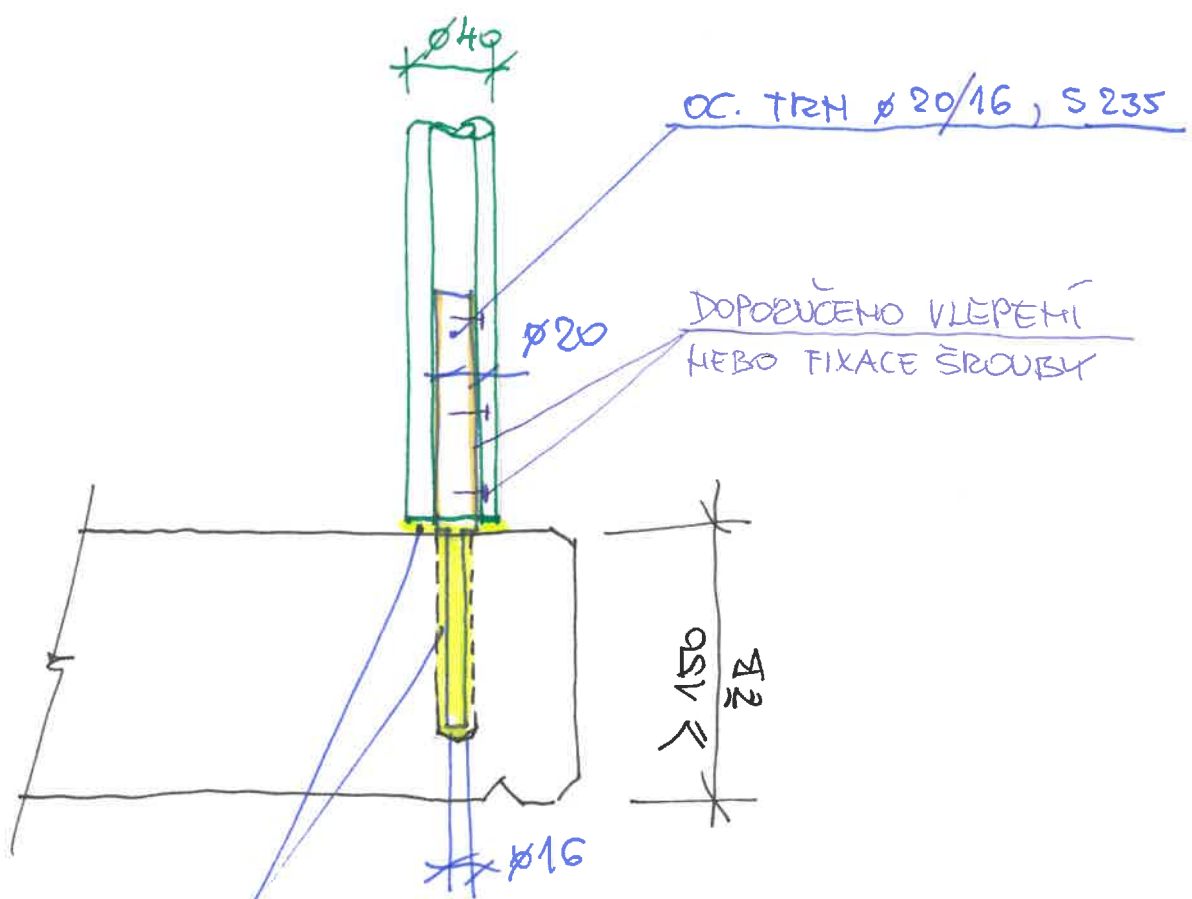
Posouzení deformace zabradlí:



$$u_k = \frac{H_k \cdot l^3}{3 \cdot EI} = \frac{0,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0^3}{3 \cdot 0,70 \cdot 10^5 \cdot 59,25 \cdot 10^{-9}} = 0,004 \text{ m} = \underline{4 \text{ mm}}$$

UHLIČOVÝ

DOPORUČENÝ DETAIL KOTVENÍ SLOUPKŮ ZÁBRADLÍ:



OC. TRN ø 20/16, S 235

DOPORUČENO VLEPENÍ
NEBO FIXACE ŠROUBU

VLEPENÍ NA CHEM.
KOTVU + VODODIŠNÉ
"DOTĚSNĚNÍ" CHEMICKOU KOTVOU

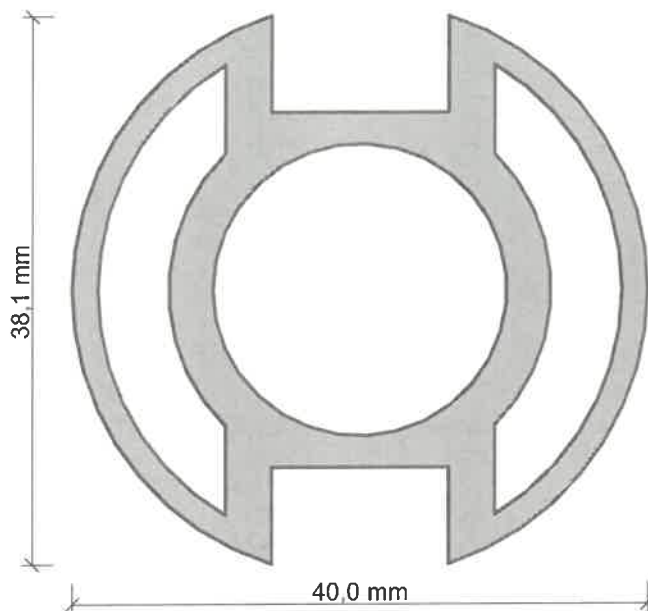
V Siplavě upraveno: Ing. M. MATĚJKA



Projekt

Název průřezu : zadaný geometrií
Akce : Nepojmenovaný
Datum : 10.06.2020

Vstupní data



Ing. Milan MÁTL
autorizovaný statik ČKAIT 1003321
K-S1, TREBÍČ, s.r.o.
Cihelna 433, 675 21 Okříšky
tel: 282 70 452 DIČ: CZ28270452

Objekty průřezu

č.	Typ	Popis	Materiál	Plocha [mm ²]	Modul pružnosti [MPa]
1	Otvor	Kruh	---	323,7	---
2	Tvar	Polygon	EN 10025 : Fe 360	1075,5	210000,0
3	Otvor	Polygon	---	145,7	---
4	Otvor	Polygon	---	145,7	---

Parametry objektů průřezu

Objekt č.1: Otvor, kruh

Střed [mm]: [2558,2 , 1420,8]; poloměr: 10,2 mm

Objekt č.2: Polygon

Segmenty obvodu objektu [mm]:

- Úsečka: P1 [2552,1 , 1433,1]; P2 [2552,1 , 1433,1]
- Úsečka: P1 [2564,3 , 1433,1]; P2 [2564,3 , 1433,1]
- Oblouk: P1 [2564,3 , 1439,8]; P2 [2564,3 , 1439,8]; S [2558,2 , 1420,8]; poloměr: 20,0; záporný smysl
- Úsečka: P1 [2564,3 , 1401,7]; P2 [2564,3 , 1401,7]
- Úsečka: P1 [2564,3 , 1408,4]; P2 [2564,3 , 1408,4]
- Úsečka: P1 [2552,1 , 1408,4]; P2 [2552,1 , 1408,4]
- Oblouk: P1 [2552,1 , 1401,7]; P2 [2552,1 , 1401,7]; S [2558,2 , 1420,8]; poloměr: 20,0; záporný smysl
- Úsečka: P1 [2552,1 , 1439,8]; P2 [2552,1 , 1439,8]

Objekt č.3: Otvor, polygon

Segmenty obvodu objektu [mm]:

- Oblouk: P1 [2567,5 , 1411,3]; P2 [2567,5 , 1411,3]; S [2558,2 , 1420,8]; poloměr: 13,3; kladný smysl
- Úsečka: P1 [2567,5 , 1430,2]; P2 [2567,5 , 1430,2]
- Oblouk: P1 [2567,5 , 1436,4]; P2 [2567,5 , 1436,4]; S [2558,2 , 1420,8]; poloměr: 18,2; záporný smysl

4 Úsečka: P1 [2567,5 , 1405,1]; P2 [2567,5 , 1405,1]

Objekt č.4: Otvor, polygon

Segmenty obvodu objektu [mm]:

1 Úsečka: P1 [2548,9 , 1405,1]; P2 [2548,9 , 1405,1]

2 Oblouk: P1 [2548,9 , 1411,3]; P2 [2548,9 , 1411,3]; S [2558,2 , 1420,8]; poloměr: 13,2; záporný smysl

3 Úsečka: P1 [2548,9 , 1430,2]; P2 [2548,9 , 1430,2]

4 Oblouk: P1 [2548,9 , 1436,4]; P2 [2548,9 , 1436,4]; S [2558,2 , 1420,8]; poloměr: 18,2; kladný smysl

Výsledky

Tabulka hodnot	
Spočteny skutečné průřezové charakteristiky.	
Poloha těžiště v globálním souřadném systému	
vodorovná vzdálenost těžiště od počátku souřadného systému	x = 2558,2 mm
svíslá vzdálenost těžiště od počátku souřadného systému	y = 1420,8 mm
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	A = 462,2 mm ²
obvod průřezu	P = 358,0 mm
vnější obvod průřezu	P _{out} = 152,1 mm
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	y _{cg} = 20,0 mm
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	z _{cg} = 19,0 mm
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	I _y = 51,64E+03 mm ⁴
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	I _z = 59,25E+03 mm ⁴
deviační moment setrvačnosti k těžišťovým osám	D _{yz} = 0,000E+00 mm ⁴
sklon hlavních centrálních os	φ = 0,0 °
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	i _y = 10,6 mm
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	i _z = 11,3 mm
moment tuhosti v prostém kroucení	I _k = 10,29E+03 mm ⁴
polární moment setrvačnosti	I _p = 110,9E+03 mm ⁴
polární poloměr setrvačnosti	i _p = 15,5 mm
plocha pro smyk od posouvající síly ve směru osy Y	A _y = 255,0 mm ²
plocha pro smyk od posouvající síly ve směru osy Z	A _z = 340,9 mm ²
průřezový modul k těžišťové ose y v horních krajních vláknech průřezu	W _{y1} = 2,711E+03 mm ³
průřezový modul k těžišťové ose y v dolních krajních vláknech průřezu	W _{y2} = -2,711E+03 mm ³
průřezový modul k těžišťové ose z v pravých krajních vláknech průřezu	W _{z1} = -2,962E+03 mm ³
průřezový modul k těžišťové ose z v levých krajních vláknech průřezu	W _{z2} = 2,962E+03 mm ³
plastický průřezový modul kolem osy y	W _{pl,y} = 4,360E+03 mm ³
plastický průřezový modul kolem osy z	W _{pl,z} = 4,753E+03 mm ³

Ing. Milan MÁTL
 autorizovaný statik ČKAIT 1003321
 K-S1 TŘEBÍČ, s.r.o.
 Cihelna 433, 675 21 Okříšky
 IČ: 282 70 452 DIČ: CZ28270452



AlMgSi05

TEL: 608 048 134

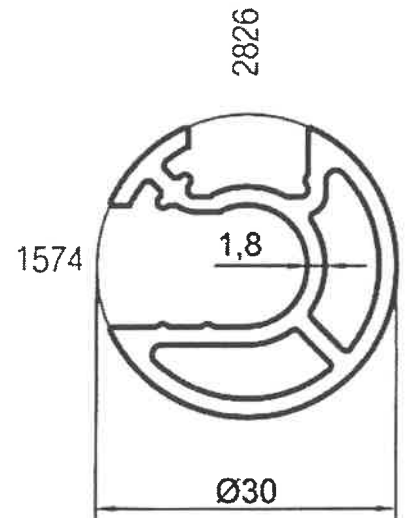
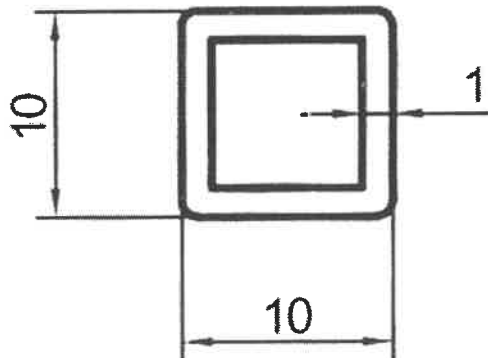
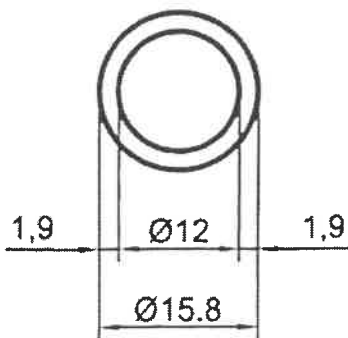
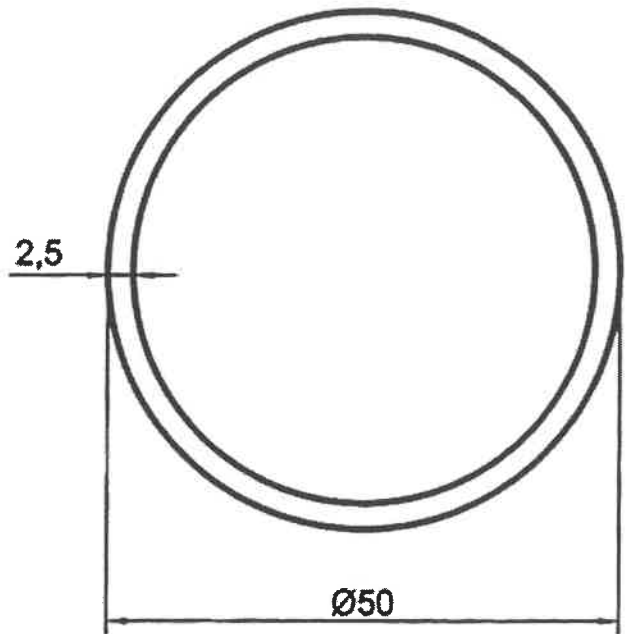
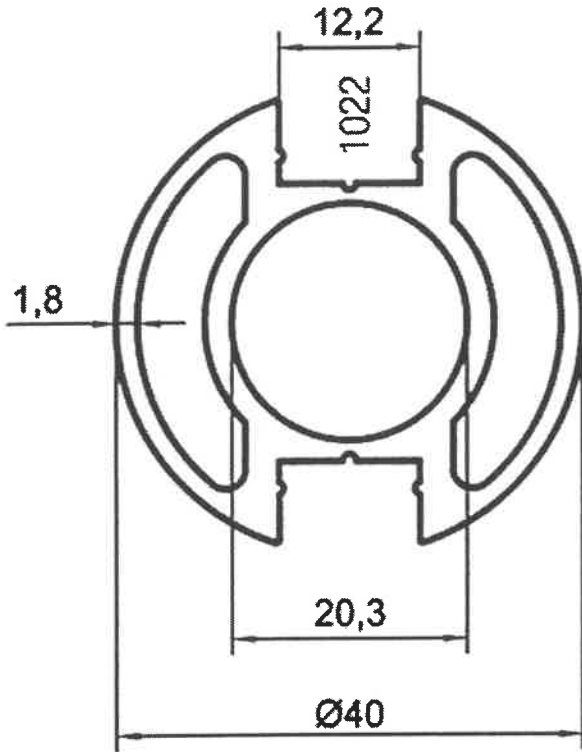
Email: jswbohemia@gmail.com

www.hlinikovezabradli.cz



Tel: 608 048 134, 603 377 786 | email: jswbohemia@gmail.com

Podobné realizace: viz níže



Ing. Milan MÁTL
autorizovaný statik ČKAIT 1003321
K-S1. TŘEBÍČ, s.r.o.
Cihelna 433, 675 21 Okříšky
282 70 452 DIČ: CZ202

Handwritten signature

Ing. Milan MÁTL
autorizovaný statik ČKAIT 1003321
K-ST. TREBIČ, s.r.o.
Cihelna 433, 675 21 Okříšky
: 282 70 452 DIČ: CZ28270452

Werkstoffdatenblatt AlMgSi_{0,5} F22

Werkstoff	AlMgSi _{0,5} F22
Werte für den Zustand	warmausgehärtet
Werkstoffnummer EN-AW	AlMgSi
Neue EN-AW	6060
Alt DIN 1725	3.3206.71
Chemische Zusammensetzung	EN 573-3 (DIN 1725 T.1)
Technische Lieferbedingungen	EN 755-1 (DIN 1748 T.2)
Mechanische Eigenschaften	EN 755-2 (DIN 1748 T.1)
Maße, zulässige Abweichungen	EN 755-9 (DIN 1748 T.4)
Legierungsbestandteil ca. %	Mg _{0,5} / Si _{0,5} / Fe _{0,2}
Zugfestigkeit R _m N / mm ²	215 - 260
0,2-Streckgrenze N / mm ²	160 - 230
Bruchdehnung A ₅ %	12 - 26
Brinellhärte HB	70 - 80
E-Modul N/mm ²	ca. 70000 MPa
Wärmeleitfähigkeit W / cm °C	ca. 1,86
Wärmedehnzahl 20-100 °C	23,4
Thermosstabil bei Kurzeiteinwirkung bis	ca. 150 °C
Elektrische Leitfähigkeit m/Ohm x mm ²	28 - 35
Dekoratives Anodisieren	sehr gut
Hartanodisieren	Bis 80 µ
Hartverchromen	ja
Chemisches Vernickeln	ja
Beizen	sehr gut
Chromatieren / Phosphatieren	sehr gut
Schweißen	MIG/WIG/G
Korrosionsbeständigkeit	sehr gut
Dichte kg/dm ³	2,7
Werte betreffen	Profile, -Rohre, -Stangen für mittlere Querschnitte
Kennfarbe	keine