

Cukrovar Vrbátky a.s.

statické posouzení sloupové konstrukce komínu

| | |
|--------------------------|---|
| Objednatel: | Stavby COMPLET CZE s.r.o. Družstevní 276/15, 789 85 Mohelnice IČ 04680260, DIČ CZ04680260 |
| Zhotovitel: | STATIKA Olomouc, s.r.o., Balbínova 374/11, 779 00 Olomouc IČ 26823152, DIČ CZ26823152 |
| Vypracoval: | Ing. Daniel Lemák, Ph.D. |
| Stupeň: | Odborná pomoc |
| Datum vyhotovení: | 20.10.2021 |

Cukrovar Vrbátky - komín

statické posouzení sloupové konstrukce komínu

TECHNICKÁ ZPRÁVA K STATICKÉMU VÝPOČTU

1 Úvod

Na základě objednávky firmy Stavby COMPLET CZE s.r.o. zpracovala naše kancelář předkládaný statický dynamický a stabilitní výpočet sloupové konstrukce komína výšky 25 m se třemi dalšími vynášenými pouzdry.

Předmětem posouzení byla konstrukce ocelového komína výšky 25 m, který byl navržen jako sloupová konstrukce ve smyslu ČSN EN 13084-8 vynášející dvě pouzdra. V navrhovaném bude sloupová konstrukce vynášet tři pouzdra průměrů 600/700 mm.

Všechny nosné konstrukce byly navrženy dle platných norem (ČSN nebo EC) s ohledem na oba mezní stavy. Stejně tak musí platné normy respektovat i prováděcí firmy, které budou objekt dodávat. Jednotlivé části konstrukčního projektu je nutné korigovat s příslušnými projekty specialistů.

V rámci autorského dozoru bude nezbytné přebírat jednotlivé dílčí částí konstrukce, zejména pak části konstrukce zakrývané.

Tato část projektové dokumentace byla zpracována na základě požadavků a podkladů objednatele firmy Stavby COMPLET CZE s.r.o..

1.1 Hlavní technické údaje

Výška komína : 26 m od základové konstrukce

Pouzdra

Počet vnitřních pouzdra : 1

Počet vynášených pouzder : 3

průměr vynášených pouzder (konstantní) : 600 mm (vnější průměr 700 mm)

Základ komína

plošný základ půdorysných rozměrů 5,1 m x 5,1 m výšky 1,5 m nebo variantně 5 x 5 x 1,6 m → **základ je však navržen pouze s ohledem na zajištění stability konstrukce bez znalosti konkrétní geologie v daném místě. S ohledem na tuto skutečnost bude nutné návrh revidovat!!** Základová konstrukce musí být provedena z betonu min. C30/37 (XC4, XF3) s ohledem na kotvení komína.

Materiál:

Materiál pouzdra: : korozivzdorná ocel – není podrobně řešeno v předkládaném výpočtu.

Materiál nosného dříku: : ocel S235

1.2 Rozsah návrhu

Předmětem předkládané dokumentace je posouzení únosnosti nosné sloupové konstrukce komína při osazení větších pouzder.

2 Popis konstrukce

2.1 Celkový popis komína

Výška ocelového komína je 25 m nad základem. Komín je vytvořen z ocelové trubky 1420/8 z oceli S235. Kotvení komína je řešeno pomocí kotevních šroubů s kotevní hlavou – 8 ks M48 mm – 8.8.

2.2 Materiály, povrchová úprava

Materiál komína vychází ze zadání objednatele a z plánované životnosti konstrukce objektu. Celý objekt komína je navržen z běžné oceli S235.

Třída provedení EXC3 dle ČSN EN 1090-2. Třída jakosti výroby C (základní) dle ČSN EN 1993-1-6.

Svary a styky jsou navrženy jako nosné tupé a koutové, pokud nebude dáno jinak. Pokud svary nejsou uvedeny, tak budou použity koutové svary odpovídající tloušťkám připojovaných materiálů → tedy např. plech tl. 10 mm bude přivařen buď jednostranným koutovým svarem výšky 10 mm, nebo lépe oboustranným koutovým svarem výška 5 mm. Navržené šroubové styky ocelové konstrukce budou provedeny pomocí prvků (šroubů, matic a podložek) z pevnosti 10.9.

Povrchová ochrana částí konstrukcí vyrobených z běžných ocelí S235 musí vykazovat ochrannou účinnost pro kategorii korozivní agresivity C4 v místě styku prvků se spalinami a C3 v ostatních místech - vše dle ČSN EN ISO 12 944-2. Podklad, základní a vrchní nátěr dle ČSN EN ISO 12944-5 pro nízká (L). Konkrétní systém povrchové ochrany musí vycházet ze schváleného nátěrového systému. Povrchovou úpravu ocelových konstrukcí ve smyslu uvedených norem a požadavků odsouhlasí hlavní projektant projektu.

3 Statická, dynamická a stabilitní analýza konstrukce

Při posuzování konstrukce dřívku komína bylo uvažováno zatížení vlastní tíhou. Nahodilé zatížení větrem bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-4 (EC) pro základní rychlost větru $v_{b,0} = 25$ m/s a pro kategorii terénu III.

Statická a dynamická analýza komína byla provedena programem NEXIS 32-3.80.185 firmy SCIA, s řešičemi firmy FEM consulting.

Posouzení jednotlivých prvků konstrukce bylo provedeno dle ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČSN EN 1993-3-2 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 3-2: Stožáry a komíny - Komíny, ČSN EN 1993-1-6 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-6: Pevnost a stabilita skořepinových konstrukcí a dalších navazujících norem daného systému. Uvažované zatížení vychází ze systému norem ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1-1 v návaznosti na další specifikace uvedené v ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem.

Vzpěrná délka konstrukce byla stanovena ze stabilitního výpočtu provedeného v programu NEXIS 32-3.80 - výpočtem kritického násobku zatížení, který způsobí ztrátu stability konstrukce, metodou iterace podprostoru. Tvary vybočení a kritického násobku zatížení byly převedeny na součinitele vzpěrných délek. Na základě provedené analýzy vnitřních sil konstrukce a na základě stanovení součinitelů vzpěrných délek ze stabilitního výpočtu byl proveden posudek všech prvků konstrukce.

3.1 Vstupní parametry výpočtu

3.1.1 Tvar komína

Tvar komína je zřejmý z výkresové dokumentace.

3.1.2 Zatížení konstrukce

Stálá zatížení konstrukce

Na konstrukci je uvažováno zatížení vlastní tíhou konstrukce, která je automaticky generována programem.

Zatížení větrem

Pro zatížení modelu komína větrem byl uvažován vítr dle ČSN EN 1991-1-4 (EC). Pro vítr byly uvažovány první vlastní tvar kmitání.

3.2 Popis výpočtových modelů

V rámci statického výpočtu komína byl vytvořen prutový model komína. Byl proveden lineární výpočet konstrukce, spolu s analýzou vlastních tvarů kmitání komína a se stabilitní analýzou konstrukce. Průběhy vnitřních sil, deformací, vlastních tvarů kmitání a stabilitních tvarů pro jednotlivé vybrané numerické modely jsou podrobně prezentovány.

4 Závěr

Z předkládané statické analýzy komína jednak plyne, že komín bude únosný a stabilní i v nově navrhovaném stavu, kdy pouzdra budou zvětšena na 900/1000 mm.

Použitá literatura a podklady

4.1 Normy a předpisy

- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí.
- ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí.
- ČSN 73 2611 Úchyly rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí.
- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí.
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1993-1-4 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-4: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro korozivzdorné oceli.
- ČSN EN 1993-1-6 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-6: Pevnost a stabilita skořepinových konstrukcí.
- ČSN EN 1993-1-8 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků.
- ČSN EN 1993-1-9 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-9: Únava.
- ČSN EN 1993-3-2 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 3-2: Stožáry a komíny – Komíny.
- ČSN EN 1998-1 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1998-5 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 5: Základy, opěrné a zárubní zdi a geotechnická hlediska.
- ČSN EN 1998-6 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 6: Věže, stožáry a komíny.
- ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- ČSN EN 13084-1. Volně stojící komíny - Část 1: Všeobecné požadavky.
- ČSN EN 13084-2. Volně stojící komíny - Část 2: Betonové komíny.
- ČSN EN 1090-1. Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců.
- ČSN EN 1090-2. Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce.
- ČSN EN ISO 12 944-1 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady.

- ČSN EN ISO 12 944-2 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí.
- ČSN EN ISO 12 944-3 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 3: Navrhování.
- ČSN EN ISO 12944-5 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné systémy
- ČSN EN ISO 12944-8 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 8: Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry.
- ČSN EN ISO 14713-2 Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 2: Žárové zinkování ponorem.
- ČSN EN 62305-1 Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy.
- ČSN EN 62305-2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika.
- ČSN EN 62305-3 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života.
- ČSN EN 62305-4 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách.

4.2 Použité softwary

- IDA NEXIS 32-80 + modul SOILIN program pro obecné statické, dynamické a stabilitní výpočty firmy SCIA CZ, s.r.o..
- Programové moduly Statika FIN 10 – Beton 2D ČSN, Beton 3D ČSN, Protlak, Zdivo ČSN, Betonový výsek ČSN – od firmy FINE spol. s r.o. Praha – pro posouzení železobetonových konstrukcí a zdiva.
- Výpočetní software pro geotechniku – GEO 5 firmy FINE s.r.o. Praha.

4.3 Ostatní podklady

- Fischer, O. - Koloušek, V. - Pirner, M.: Aeroelasticita stavebních konstrukcí. Praha, Academia 1977.
- Juhássová, E. - Hájek, J.: Namáhania betónových komínov a chladiacich veží pri dynamických účinkoch. Bratislava, VEDA 1990.
- Pirner, M. a kol.: Dynamika stavebních konstrukcí. Praha, SNTL 1989.

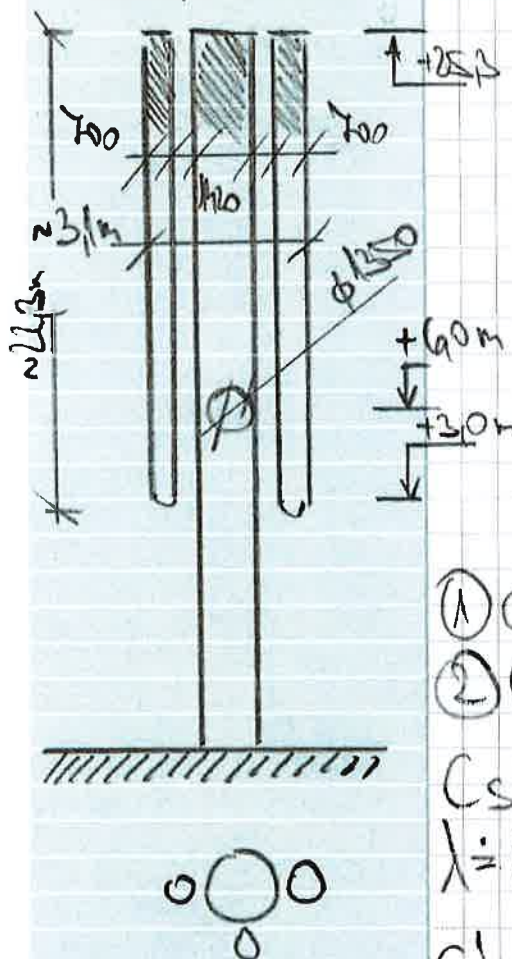
V Olomouci dne 20.10.2021

Vypracoval:

Ing. Daniel L e m á k, Ph.D.

autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb, autorizovaný inženýr pro mosty a inženýrské konstrukce – ČKAIT 1201294
BALBÍNOVA 11, OLOMOUC 779 00 TEL:+420 585 700 701 FAX: +420 585 700 707 MOBIL +420 603 180 533 E-MAIL: statika@statikaolomouc.cz

STATICKÝ VÝPOČET:



ZATÍŽENÍ VĚTREM

$v_{b,0} = 22.5 \text{ m/s}$
kategorie II $\Rightarrow z_0 = 0.05 \text{ m}$
 $z_{min} = 2 \text{ m}$

účinný větrná plocha dle
EH 15004-3 čl. 5.2.2.

- ① $C_{te} = 1.2$ pro hlavní stěny
- ② $C_{to} = 1.5$ pro přípojná plocha

$C_s C_o = 1.6$ ($s_1 = 246$)

$\lambda = 2 \times 22.3 / 3.1 = 1.5 \Rightarrow \psi = 0.6$ $h = 1.6 \text{ m}$

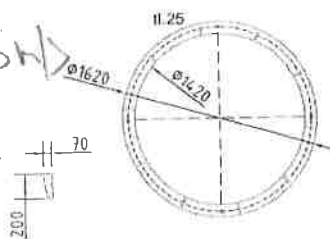
$C_{f1} = 1.2 \times 0.6 = 0.72 \Rightarrow w_{f1} = 0.606 \times 1.6 \times 1.2 = 1.44 \text{ kN/m}^2$

$C_{f2} = 1.5 \times 0.6 = 0.9 \Rightarrow w_{f2} = 0.727 \times 1.6 \times 0.9 = 1.037 \text{ kN/m}^2$

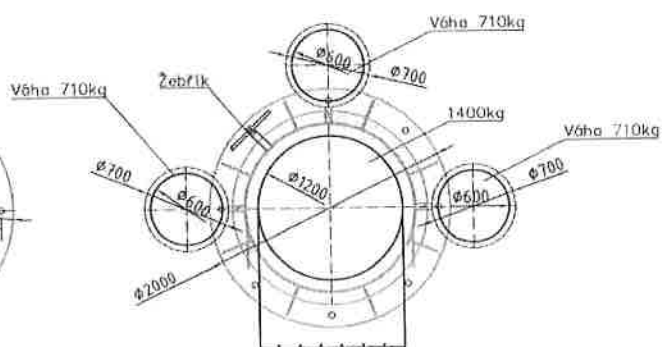
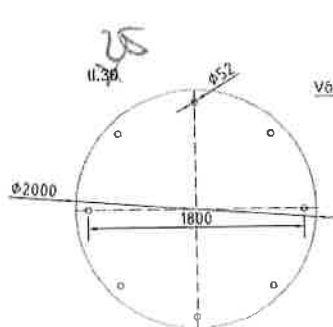
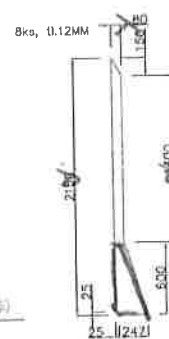
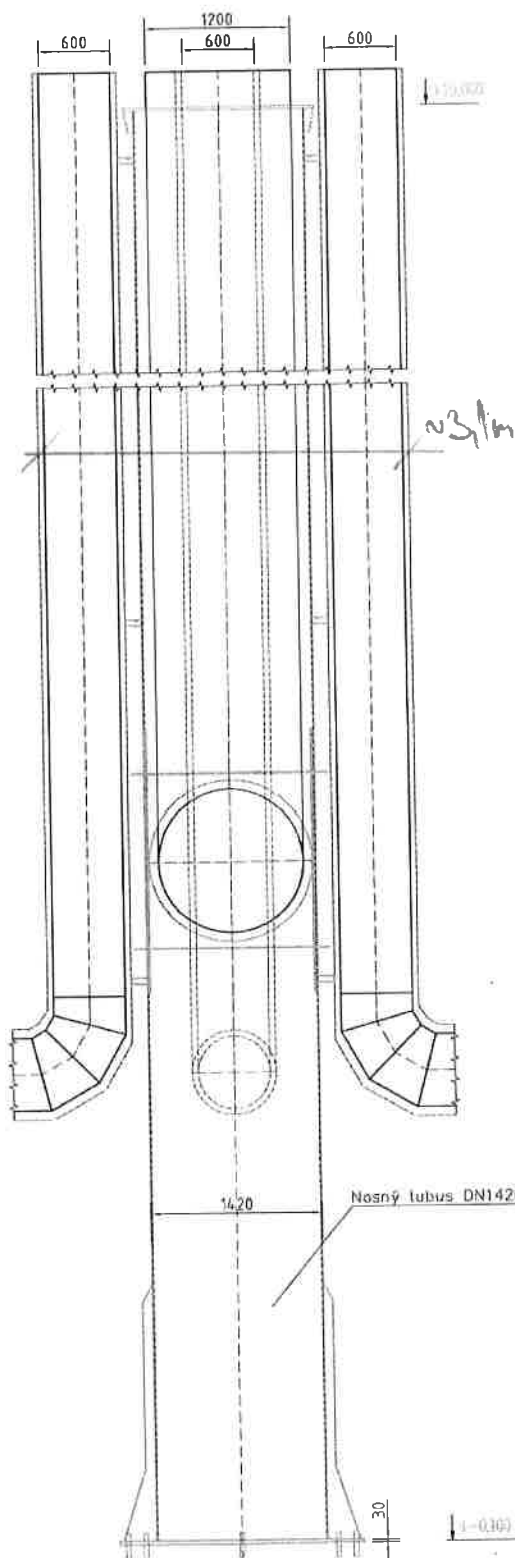
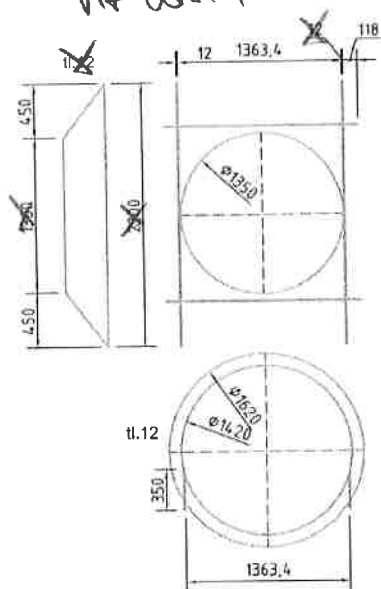
$M_d = 22.3 \times (1.4 + 1.037 \times 2) \times 1.5 = 1.464 \text{ kNm}$

$V_d = 22.3 \times (1.4 + 1.037 \times 2) \times 1.5 = 1.037 \text{ kN}$

Vol. I



via debet



Akce: Cukrovar Vrbátky

část: sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy

Vypracoval: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

Odtrhávání vírů dle EN 13084-8:2005

dle EN 13084-8 Volně stojící průmyslové komíny - Část 8: Navrhování a provádění sloupových konstrukcí

Zadání:

| | | |
|--|----------|--|
| h= | 25,30 | [m] - výška budovy |
| D= | 3,10 | [m] - obálkový průměr |
| d _{sat} = | 0,70 | [m] - vnější průměr nesených průduchů |
| d _{sup} = | 1,42 | [m] - vnější průměr nosného sloupu |
| s= | 0,14 | [m] - mezera mezi nosným sloupem a průduchem |
| K= | 0,13 | součinitel tvaru |
| q= | 1,00 | dle tabulky A.2 |
| S _{to} = | 0,13 | dle tabulky A.2 |
| k= | 0,18 | dle tabulky A.2 |
| S _r = | 0,17 | [1] - roughness factor (str. 22: 4.3.3) |
| f _e = | 1,76 | [Hz] - vlastní frekvence konstrukce |
| v _{crit} = | 32,94 | [m/s] - kritická rychlost větru |
| h _F /D= | 8,16 | |
| e= | 0,082 | závislý redukční součinitel štíhlosti |
| s/d _{sat} = | 0,20 | |
| a= | 0,480 | dle tabulky A.1 |
| K _w = | 0,60 | součinitel účinné korelační délky dle Tab E.5 |
| L _j /b= | 6,00 | účinná korelační délka L _j dle Tab. E.4 |
| K= | 0,13 | součinitel vlastního tvaru dle Tab E.5 |
| m _{i,e} = | 450 | kg/m - ekvivalentní hmotnost na jednotku délky |
| δ= | 0,015 | logaritmický dekrement útlumu |
| S _c = | 1,12 | Scrutonovo číslo |
| L _j = | 18,6 | m - účinná korelační délka |
| y _{F,max} /D= | 0,099 | |
| y _{F,max} = | 0,306 | m - největší výchylka |
| Φ _{i,y} (Z _{Lj,min})= | 0,27 | normovaná pořadnice tvaru kmitání na úrovni 6,70 m |
| Φ _{i,y} (Z _{Lj,střed})= | 0,635 | normovaná pořadnice tvaru kmitání uprostřed účinné korelační délky |
| Fw(Z _{Lj,min})= | 4562 | N/m |
| Fw(Z _{Lj,min})= | 16896 | N/m |
| Fw= | 199,6 | kN |
| Mw= | 4,249 | MN.m - ohybový moment od odtrhávání vírů na úrovni terénu |
| základ= | 0,00 | m - úroveň základu od terénu |
| M _{základ} = | 4,2494 | MN.m - ohybový moment od odtrhávání vírů působící na základ |
| počet cyklů N= | 2,07E-03 | |
| T= | 25 | [roky] životnost |
| ε ₀ = | 0,3 | součinitel šířky pásma v rozsahu od 0,1 do 0,3 (lze uvažovat 0,3) |
| v ₀ = | 6,0 | viz pozn. 2 str. 102 |

konstrukce
připojení
nad
okrovem
kdekoliv
viz dále



celý horní
Tep 140/8 SLS

+ 400/15 + obrobund
křídly - viz dále



Numerický model konstrukce

Obsah

| | |
|--|----|
| Numerický model konstrukce | 1 |
| Základní data , použité materiály | 2 |
| Výpis materiálu | 2 |
| Uzly | 2 |
| Pruty | 3 |
| Průřez. charakteristiky , standardní popis , použité průřezy | 3 |
| Podpory & Podloží | 4 |
| Zatěžovací stavy | 4 |
| Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 2 | 5 |
| Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 3 | 5 |
| Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 4 | 5 |
| Skupina nahodilých zatížení | 6 |
| Spojité zatížení | 6 |
| Kombinace | 6 |
| Stabilitní kombinace | 7 |
| Vzpěrná délka | 7 |
| Skupiny hmot | 7 |
| Spojité hmoty | 7 |
| Kombinace skupin hmot | 7 |
| Protokol o výpočtu. | 7 |
| Reakce (vše), kombi únos. (vše), lokální extrém. | 9 |
| Deformace - uz na prutu(ech). Použ. kombi : 1/4 | 9 |
| Deformace - uy na prutu(ech). Použ. kombi : 1/4 | 9 |
| Vnitřní síly - My na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6 | 10 |

holenní BxM4B-3B.
φ 1,8m
P2S holenní pobo

| | |
|---|----|
| Vnitřní síly - Mz na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6 | 10 |
| Vnitřní síly - Vz na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6 | 10 |
| Vnitřní síly - Vy na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6 | 11 |
| Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6 | 11 |
| Napětí na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6 | 11 |
| Vlastní tvar 1 - Uz - Kombinace hmot 1, f1 =1,764 Hz | 12 |
| Vlastní tvar 2 - Uz - Kombinace hmot 1, f2 = 0,889 Hz | 12 |
| Vlastní tvar 3 - Uz - Kombinace hmot 1, f3 = 11,009 Hz | 12 |
| Kritické zatížení 1 - Uz - Stabilitní kombinace 1, Rcr1 = 196,282 | 13 |
| EC3. Všechny průřezy KÚ vše. | 13 |
| EC3. Všechny průřezy KÚ vše. | 14 |

Základní data

Typ konstrukce : Rám XYZ

| | |
|------------------|---|
| Počet uzlů : | 5 |
| Počet prutů : | 4 |
| Počet maker 1D: | 1 |
| Počet linií : | 0 |
| Počet 2D maker : | 0 |
| Počet průřezů : | 7 |
| Počet stavů : | 4 |
| Počet materiálů: | 1 |

Materiál

| Jméno | |
|-------------------|--------------------------|
| S 235 | |
| Pevnost v tahu | 360.000 MPa |
| Mez kluzu | 235.000 MPa |
| Modul E | 210000.00 MPa |
| Poissonův souč. | 0.30 |
| Objemová hmotnost | 0.000 kg/mm ³ |
| Roztažnost | 1.2e-005 mm/mm.K |

Výpis materiálu

Skupina prutů :

1/4

| čís. | Jméno | jakost | jednotková hmotnost kg/mm | délka mm | váha kg |
|------|--------------------------------------|--------|------------------------------|-------------|------------|
| 2 | Trubka (1420,8) | S 235 | 0.28 | 23300.00 | 6490.83 |
| 3 | zaústění-TR1420/8+pas450/15 (Obecný) | S 235 | 0.27 | 2000.00 | 544.43 |

Celková hmotnost konstrukce : 7035.26 kg

Nátěrová plocha : 118107367.55 mm²

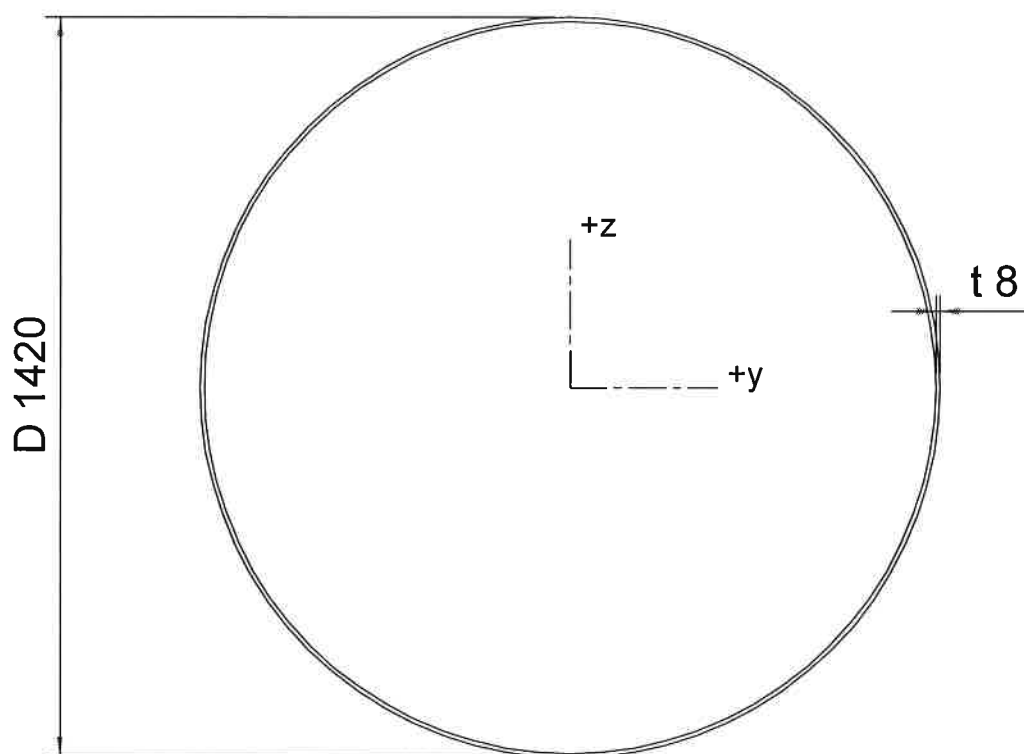
Uzly

| uzel | X mm | Y mm | Z mm |
|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 3000 |
| 3 | 0 | 0 | 7000 |
| 4 | 0 | 0 | 25300 |
| 5 | 0 | 0 | 5000 |

Pruty

| makro | prut | uzel 1 | uzel 2 | délka mm | Rx deg | průřez | jakost |
|-------|------|--------|--------|-------------|-----------|---------------------------------|--------|
| 1 | 1 | 1 | 2 | 3000 | 0.00 | 2 - Trubka (1420,8) | S 235 |
| | 2 | 2 | 5 | 2000 | 0.00 | 2 - Trubka (1420,8) | S 235 |
| | 3 | 5 | 3 | 2000 | 0.00 | 3 - zaústění-TR1420/8+pas450... | S 235 |
| | 4 | 3 | 4 | 18300 | 0.00 | 2 - Trubka (1420,8) | S 235 |

Průřezy



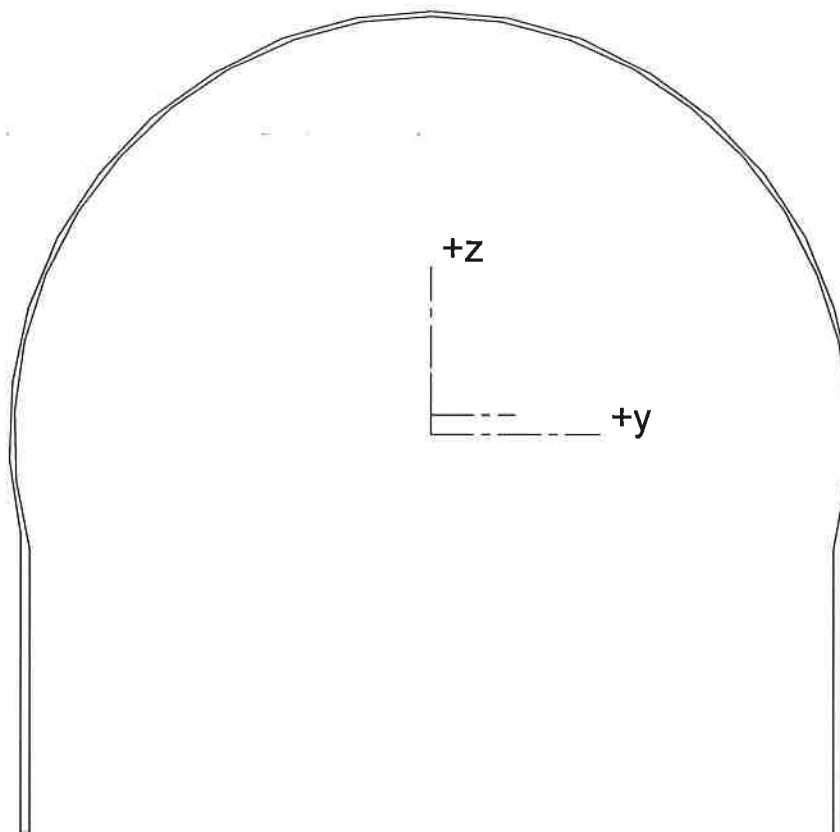
Trubka (1420,8)

Průřez č. 2 - Trubka (1420,8)

Materiál : 10 - S 235

| | | | |
|-------|--------------------------------|------|-------------------------------|
| A | 3.548743e+004 mm ² | Az/A | 0.637 |
| Ay/A | 0.637 | Iz | 8.844391e+009 mm ⁴ |
| Iy | 8.844391e+009 mm ⁴ | It | 1.768821e+010 mm ⁴ |
| Iyz | -1.733298e-002 mm ⁴ | | |
| Iw | 0.000000e+000 mm ⁶ | | |
| Wely | 1.245689e+007 mm ³ | Welz | 1.245689e+007 mm ³ |
| Wply | 1.591969e+007 mm ³ | Wplz | 1.591969e+007 mm ³ |
| cy | -0.00 mm | cz | -0.00 mm |
| iy | 499.23 mm | iz | 499.23 mm |
| dy | 0.00 mm | dz | 0.00 mm |
| Obrys | 4455.40 mm | | |

Druh posudku : Netvoicový průřez



zaústění-TR1420/8+pas450/15 (Obecný)

Průřez č. 3 - zaústění-TR1420/8+pas450/15 (Obecný)

Materiál : 10 - S 235

| | | | |
|---------|--------------------------------|--------|-------------------------------|
| A : | 3.467694e+004 mm ² | | |
| Ay/A : | 1.000 | Az/A : | 1.000 |
| Iy : | 7.181699e+009 mm ⁴ | Iz : | 1.248842e+010 mm ⁴ |
| Iyz : | -2.948509e-002 mm ⁴ | It : | 2.509312e+006 mm ⁴ |
| Iw : | 0.000000e+000 mm ⁶ | | |
| Wely : | 1.021787e+007 mm ³ | Welz : | 1.761799e+007 mm ³ |
| Wply : | 1.416253e+007 mm ³ | Wplz : | 1.970803e+007 mm ³ |
| cy : | 0.00 mm | cz : | 32.69 mm |
| iy : | 455.09 mm | iz : | 600.11 mm |
| dy : | 0.00 mm | dz : | 0.00 mm |
| Obrys : | | | 0.00 mm |

Druh posudku : Netypický průřez

Podpory

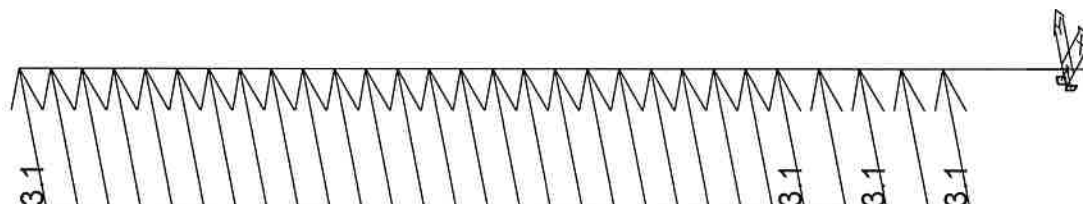
| podpora | uzel | typ | Velikost mm |
|---------|------|-----------|----------------|
| 1 | 1 | XYZR×RyRz | 200.00 |

Zatěžovací stavy

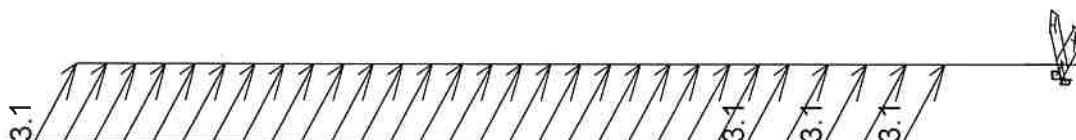
| Stav | Jméno | Popis |
|------|----------|------------------------|
| 1 | vl. tíha | Vlastní váha. Směr -Z |
| 2 | stálé | Stálé - Zatížení |
| 3 | vítr +Y | Nahodilé - vítr Výběr. |
| 4 | vítr +X | Nahodilé - vítr Výběr. |



Spojitá zatížení. Zatěžovací stavy - 2



Spojitá zatížení. Zatěžovací stavy - 3



Spojitá zatížení. Zatěžovací stavy - 4

Skupina nahodilých zatížení

| Jméno | Popis |
|-------|--------------------------------|
| vitr | Výběr. EC1 - typ zatížení Vitr |

Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

| prut | typ | dx mm | exY mm | exZ mm | | X zač kon | Y zač kon | Z zač kon |
|------|--------------|------------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|----------------|
| 3 | síla kN/m | 0.00 rel 1.00 | 0.00 | 0.00 | glo dél | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 | -1.60 -1.60 |
| 4 | síla kN/m | 0.00 rel 1.00 | 0.00 | 0.00 | glo dél | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 | -1.60 -1.60 |
| 2 | síla kN/m | 0.00 rel 1.00 | 0.00 | 0.00 | glo dél | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 | -1.60 -1.60 |

Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

| prut | typ | dx mm | exY mm | exZ mm | | X zač kon | Y zač kon | Z zač kon |
|------|--------------|------------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 | síla kN/m | 0.00 rel 1.00 | 0.00 | 0.00 | glo dél | 0.00 0.00 | 3.10 3.10 | 0.00 0.00 |
| 4 | síla kN/m | 0.00 rel 1.00 | 0.00 | 0.00 | glo dél | 0.00 0.00 | 3.10 3.10 | 0.00 0.00 |
| 2 | síla kN/m | 0.00 rel 1.00 | 0.00 | 0.00 | glo dél | 0.00 0.00 | 3.10 3.10 | 0.00 0.00 |

Zatěžovací stav čís. 4 - spojitá zatížení

| prut | typ | dx mm | exY mm | exZ mm | | X zač kon | Y zač kon | Z zač kon |
|------|--------------|------------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 3 | síla kN/m | 0.00 rel 1.00 | 0.00 | 0.00 | glo dél | 3.10 3.10 | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 |
| 4 | síla kN/m | 0.00 rel 1.00 | 0.00 | 0.00 | glo dél | 3.10 3.10 | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 |
| 2 | síla kN/m | 0.00 rel 1.00 | 0.00 | 0.00 | glo dél | 3.10 3.10 | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 |

Kombinace

| Kombi | Norma | Stav | souč. |
|-------|-------------------------|------------|-------|
| 1. | EC - komplexní únosnost | 1 vl. tíha | 1.00 |
| | | 2 stálé | 1.00 |
| | | 3 vítr +Y | 1.00 |
| | | 4 vítr +X | 1.00 |
| 2. | EC - použitelnost | 1 vl. tíha | 1.00 |
| | | 2 stálé | 1.00 |
| | | 3 vítr +Y | 1.00 |
| 3. | EC - komplexní únosnost | 1 vl. tíha | 1.00 |

| Kombi | Norma | Stav | souč. |
|-------|-------------------|------------|-------|
| | | 2 stálé | 1.00 |
| | | 3 vítr +Y | -1.00 |
| | | 4 vítr +X | -1.00 |
| 4. | EC - použitelnost | 1 vl. tíha | 1.00 |
| | | 2 stálé | 1.00 |
| | | 3 vítr +Y | -1.00 |
| | | 4 vítr +X | -1.00 |

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
- 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4
- 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4
- 5 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
- 6 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 7 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / -1.50*ZS3 / -1.50*ZS4
- 8 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / -1.50*ZS3 / -1.50*ZS4

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3
- 3 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / -1.00*ZS3 / -1.00*ZS4

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

- 1/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

2/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2
 3/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3
 4/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2-1.50*ZS3
 5/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS4
 6/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2-1.50*ZS4

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2
 2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3
 3/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2-1.00*ZS3
 4/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2-1.00*ZS4

Stabilitní kombinace

| Kombi | Stav | souč. |
|-------|------------|-------|
| 1 | 1 vl. tíha | 1.00 |
| | 2 stálé | 1.00 |

Vzpěrná délka

| prut | k y | k z | k yz | k ltb | swayY | swayZ | poz. zatížení | k | kw |
|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|---------------|-----|-----|
| 1 | 4.76 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 1 | 0 | střed | 1.0 | 1.0 |
| 3 | 18.70 | 20.91 | 0.00 | 0.00 | 1 | 0 | střed | 1.0 | 1.0 |
| 4 | 1.88 | 1.88 | 0.00 | 0.00 | 1 | 0 | střed | 1.0 | 1.0 |

Skupiny hmot

| Skupina | Jméno |
|---------|-------|
| 1 | stálé |

Spojitě hmoty čís. 1

| prut | x zač x kon mm | m zač m kon kg/mm' |
|------|----------------------|--------------------------|
| 3 | 0.00 rel 1000.00 | 0.16 0.16 |
| 4 | 0.00 rel 1000.00 | 0.16 0.16 |
| 2 | 0.00 rel 1000.00 | 0.16 0.16 |

Kombinace skupin hmot

| Kombi | Skupina | souč. |
|-------|---------|-------|
| 1 | 1 stálé | 1.00 |

Protokol o výpočtu.

Lineární výpočet

| | |
|------------------|---|
| Počet 2D prvků | 0 |
| Počet 1D prvků | 53 |
| Počet uzlů sítě | 54 |
| Počet rovnic | 324 |
| Zatěžovací stavy | ZS 1 vl. tíha ZS 2 stálé ZS 3 vítr +Y ZS 4 vítr +X |
| Spuštění výpočtu | 26.05.2021 13:42 |
| Konec výpočtu | 26.05.2021 13:42 |

Suma zatížení a reakcí.

| | | [kN] | X | Y | Z |
|-------------------|-------------------|------|-----|-------|---|
| Zatěžovací stav 1 | zatížení | 0.0 | 0.0 | -70.3 | |
| | reakce v uzlech | 0.0 | 0.0 | 70.3 | |
| | reakce na liniích | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | kontakt 1D | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | kontakt 2D | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| Zatěžovací stav 2 | zatížení | 0.0 | 0.0 | -35.7 | |
| | reakce v uzlech | 0.0 | 0.0 | 35.7 | |
| | reakce na liniích | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | kontakt 1D | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | kontakt 2D | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |

| | | [kN] | X | Y | Z |
|-------------------|-------------------|-------|-------|-----|---|
| Zatěžovací stav 3 | zatížení | 0.0 | 69.1 | 0.0 | |
| | reakce v uzlech | 0.0 | -69.1 | 0.0 | |
| | reakce na liniích | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | kontakt 1D | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | kontakt 2D | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| Zatěžovací stav 4 | zatížení | 69.1 | 0.0 | 0.0 | |
| | reakce v uzlech | -69.1 | 0.0 | 0.0 | |
| | reakce na liniích | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | kontakt 1D | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | kontakt 2D | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |

Výpočet vlastních tvarů

| | |
|-----------------------|------------------|
| Počet 2D prvků | 0 |
| Počet 1D prvků | 53 |
| Počet uzlů sítě | 54 |
| Počet rovnic | 324 |
| Kombinace skupin hmot | MK 1 |
| Počet frekvencí | 10 |
| Spuštění výpočtu | 26.05.2021 13:47 |
| Konec výpočtu | 26.05.2021 13:47 |

Suma hmot

| | [kg] | X | Y | Z |
|-------------------------|----------|----------|----------|---|
| Kombinace skupin hmot 1 | 10525.42 | 10525.42 | 10525.42 | |

Souč. participace tvaru

| Číslo | Omega | Perioda | Frek. [Hz] | Poměr tlumení | Wxi / Wxtot | Wy / Wytot | Wzi / Wztot |
|-------|----------|---------|------------|---------------|-------------|------------|-------------|
| 1 | 11.0846 | 0.5668 | 1.7642 | 0.0000 | 0.6445 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 11.5106 | 0.5459 | 1.8320 | 0.0000 | 0.0000 | 0.6475 | 0.0000 |
| 3 | 69.1726 | 0.0908 | 11.0092 | 0.0000 | 0.1985 | 0.0000 | 0.0000 |
| 4 | 69.2637 | 0.0907 | 11.0237 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1964 | 0.0000 |
| 5 | 186.1449 | 0.0338 | 29.6259 | 0.0000 | 0.0666 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6 | 190.3128 | 0.0330 | 30.2892 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0631 | 0.0000 |
| 7 | 255.7823 | 0.0246 | 40.7090 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.8428 |
| 8 | 349.9917 | 0.0180 | 55.7029 | 0.0000 | 0.0291 | 0.0000 | 0.0000 |
| 9 | 359.0486 | 0.0175 | 57.1444 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0317 | 0.0000 |
| 10 | 558.6537 | 0.0112 | 88.9125 | 0.0000 | 0.0152 | 0.0000 | 0.0000 |
| | | | | | 0.9539 | 0.9387 | 0.8428 |

Stabilita

| | |
|---------------------------|------------------|
| Počet 2D prvků | 0 |
| Počet 1D prvků | 53 |
| Počet uzlů sítě | 54 |
| Počet rovnic | 324 |
| Stabilitní kombinace | SK 1 |
| Počet kritických zatížení | 10 |
| Spuštění výpočtu | 28.05.2021 13:55 |
| Konec výpočtu | 28.05.2021 13:55 |

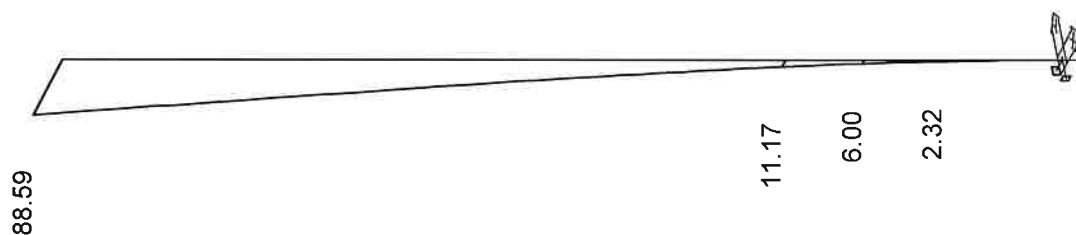
Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

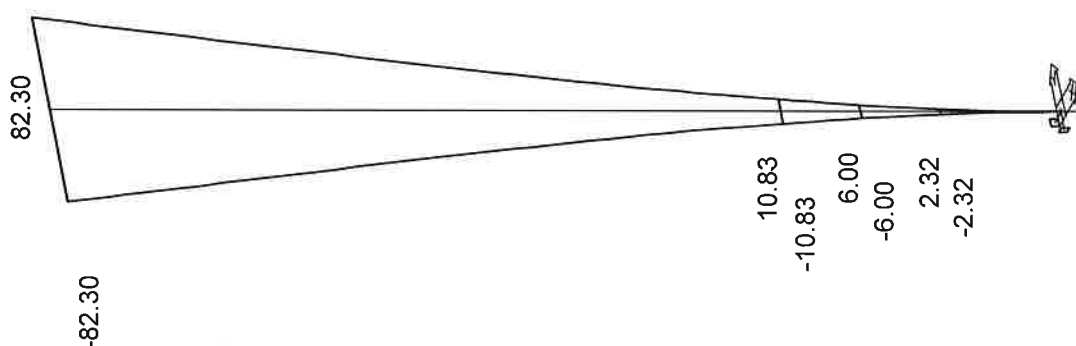
Skupina uzlů : 1/5

Skupina kombinací na únosnost : 1/6

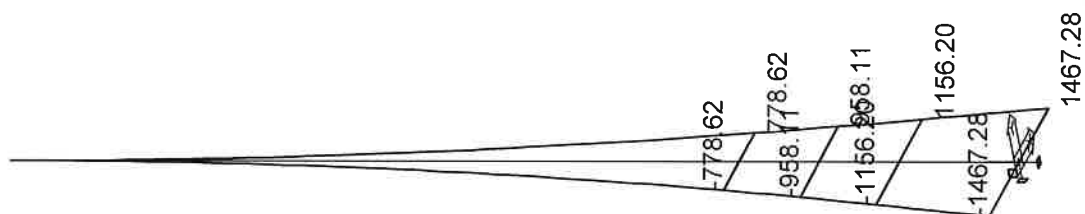
| podpora | uzel | kombi | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|---------|------|-------|----------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 1 | 1 | 6 | 103.70 | 0.00 | 143.03 | 0.00 | 1467.28 | 0.00 |
| | | 5 | -103.70 | 0.00 | 143.03 | 0.00 | -1467.28 | 0.00 |
| | | 4 | 0.00 | 103.70 | 143.03 | -1467.28 | 0.00 | 0.00 |
| | | 3 | 0.00 | -103.70 | 143.03 | 1467.28 | 0.00 | 0.00 |
| | | 2 | 0.00 | 0.00 | 143.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 1 | 0.00 | 0.00 | 105.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



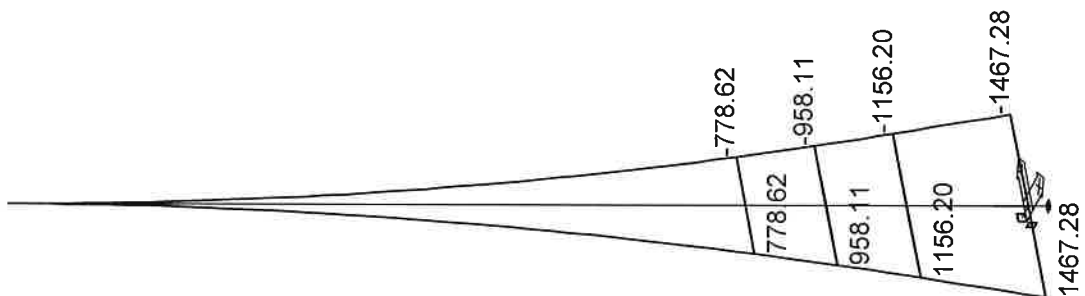
Deformace - uz na prutu(ech). Použ. kombi : 1/4



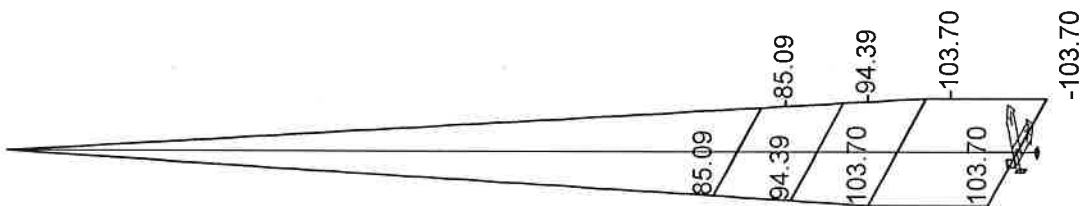
Deformace - uy na prutu(ech). Použ. kombi : 1/4



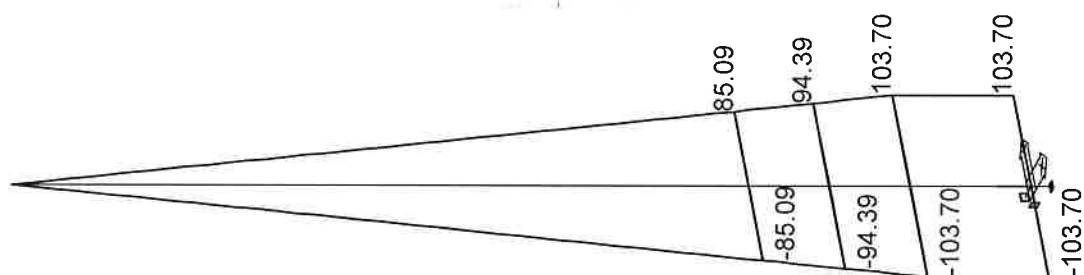
Vnitřní síly - My na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6



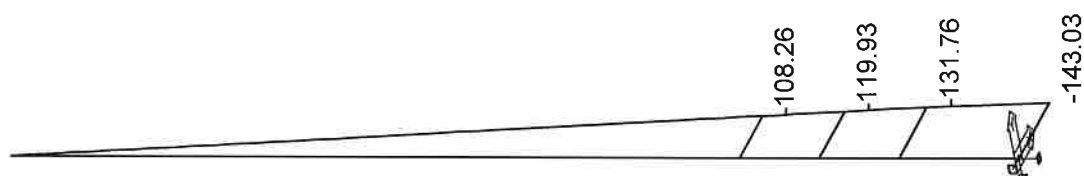
Vnitřní síly - Mz na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6



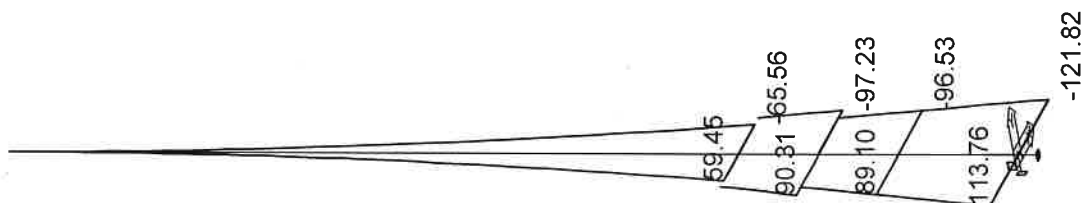
Vnitřní síly - Vz na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6



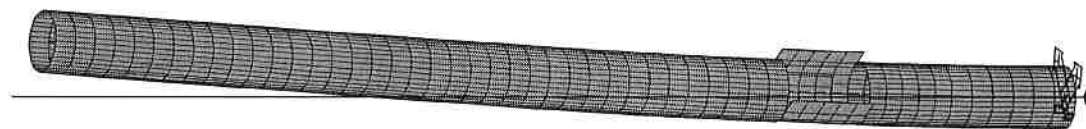
Vnitřní síly - Vy na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6



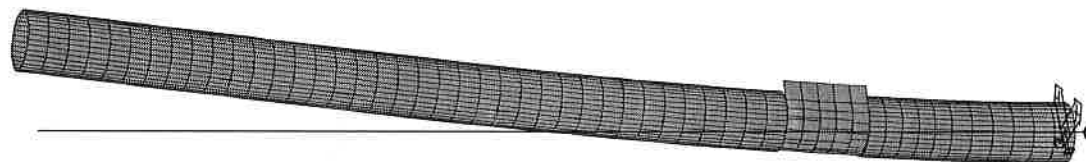
Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6



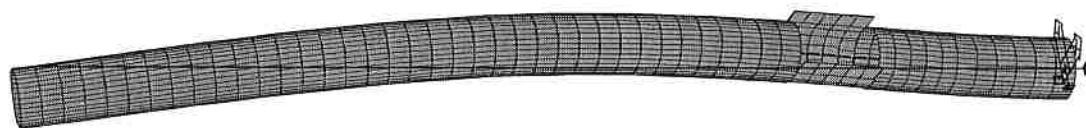
Napětí na prutu(ech). Únos. kombi : 1/6



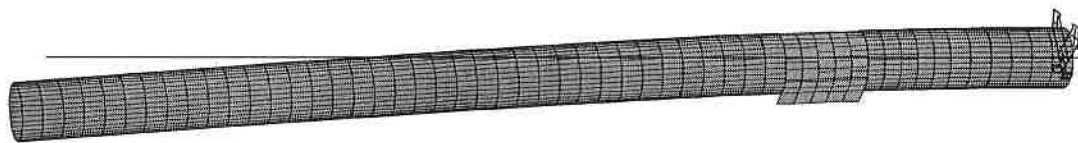
Vlastní tvar 1 - Uz - Kombinace hmot 1, $f_1 = 1,764$ Hz



Vlastní tvar 2 - Uz - Kombinace hmot 1, $f_2 = 0,889$ Hz



Vlastní tvar 3 - Uz - Kombinace hmot 1, $f_3 = 11,009$ Hz



Kritické zatížení 1 - Uz - Stabilitní kombinace 1, Rcr1 = 196,282

EC3. Všechny průřezy KÚ vše.

Průřez : 2 - Trubka (1420,8)

Posouzení EC3

| Makro 1 | Prut 1 | Trubka | S 235 | Únos. kom 3 | 0.52 |
|---------|--------|--------|-------|-------------|------|
|---------|--------|--------|-------|-------------|------|

| NSd [kN] | Vy.Sd [kN] | Vz.Sd [kN] | Mt.Sd [kNm] | My.Sd [kNm] | Mz.Sd [kNm] |
|----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| -143.03 | -103.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1467.28 |

Kritický posudek v místě 0.00 m

| Parametry vzpěru | yy | zz |
|---------------------|---------|-----------|
| typ | posuvně | neposuvně |
| Štíhlost | 28.60 | 28.60 |
| Redukovaná štíhlost | 0.30 | 0.30 |
| Vzpěr. křivka | a | a |
| Imperfekce | 0.21 | 0.21 |

| Parametry vzpěru | yy | zz |
|----------------------------|----------|-------------|
| Redukční součinitel | 0.98 | 0.98 |
| Délka | 3.00 | 3.00 m |
| Součinitel vzpěru | 4.76 | 4.76 |
| Vzpěrná délka | 14.28 | 14.28 m |
| Kritické Eulerovo zatížení | 89916.56 | 89916.56 kN |

| LTB | |
|---------------|--------|
| Délka klopení | 0.00 m |
| k | 1.00 |
| kw | 1.00 |
| C1 | 1.00 |
| C2 | 0.00 |
| C3 | 1.00 |

zatížení v těžišti

| POSUDEK ÚNOSNOSTI | |
|-------------------|----------|
| Vy | 0.03 < 1 |
| M | 0.51 < 1 |

| Stabilitní posudek | |
|--------------------|----------|
| Vzpěr | 0.02 < 1 |
| Prostorový vzpěr | 0.02 < 1 |

| Stabilitní posudek | |
|--------------------|----------|
| Tlak + moment | 0.52 < 1 |
| Tlak + klopení | 0.52 < 1 |

Průřez : 3 - zaústění-TR1420/8+pas450/15 (Obecný)

| | | | | | |
|---------|--------|-----------------------------|-------|-------------|------|
| Makro 1 | Prut 3 | zaústění-TR1420/8+pas450/15 | S 235 | Únos. kom 5 | 0.77 |
|---------|--------|-----------------------------|-------|-------------|------|

| NsD [kN] | Vy.Sd [kN] | Vz.Sd [kN] | Mt.Sd [kNm] | My.Sd [kNm] | Mz.Sd [kNm] |
|-------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| -119.93 | 94.39 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 958.11 |

Kritický posudek v místě 0.00 m

| Parametry vzpěru | yy | zz |
|---------------------|-----------|---------|
| typ | neposuvné | posuvné |
| Štíhlost | 69.68 | 82.20 |
| Redukovaná štíhlost | 0.74 | 0.88 |
| Vzpěr. křivka | c | c |
| Imperfekce | 0.49 | 0.49 |

| Parametry vzpěru | yy | zz |
|----------------------------|----------|-------------|
| Redukční součinitel | 0.70 | 0.62 |
| Délka | 2.00 | 2.00 m |
| Součinitel vzpěru | 20.91 | 18.70 |
| Vzpěrná délka | 41.81 | 37.41 m |
| Kritické Eulerovo zatížení | 14804.68 | 10638.21 kN |

| LTB | |
|---------------|--------|
| Délka klopení | 0.00 m |
| k | 1.00 |
| kw | 1.00 |
| C1 | 1.13 |
| C2 | 0.45 |
| C3 | 1.00 |

zatížení v těžišti

| POSUDEK ÚNOSNOSTI | |
|-------------------|----------|
| Vy | 0.02 < 1 |
| M | 0.41 < 1 |

| Stabilitní posudek | |
|--------------------|----------|
| Vzpěr | 0.02 < 1 |
| Prostorový vzpěr | 0.36 < 1 |
| Tlak + moment | 0.44 < 1 |
| Tlak + klopení | 0.77 < 1 |

EC3. Všechny průřezy KÚ vše.

Posouzení EC3

| Makro | Prut | Řez | Pozice m | Únos. kom | pos. únos. | stab. pos. |
|-------|------|-----------------------------|-------------|-----------|------------|------------|
| 1 | 1 | Trubka | 0.00 | 3 | 0.51 | 0.52 |
| | 3 | zaústění-TR1420/8+pas450/15 | | 5 | 0.41 | 0.77 |

Větrný podtlak okna je navýšen
z $q_{50/15} \Rightarrow$ maximální
napětí v plátně $\gamma = 972 \text{ MPa} \Rightarrow$
 $\Rightarrow n^{\text{max}} = 0,015 \times 972 \times 10^3 = 1458 \text{ kg/h}$

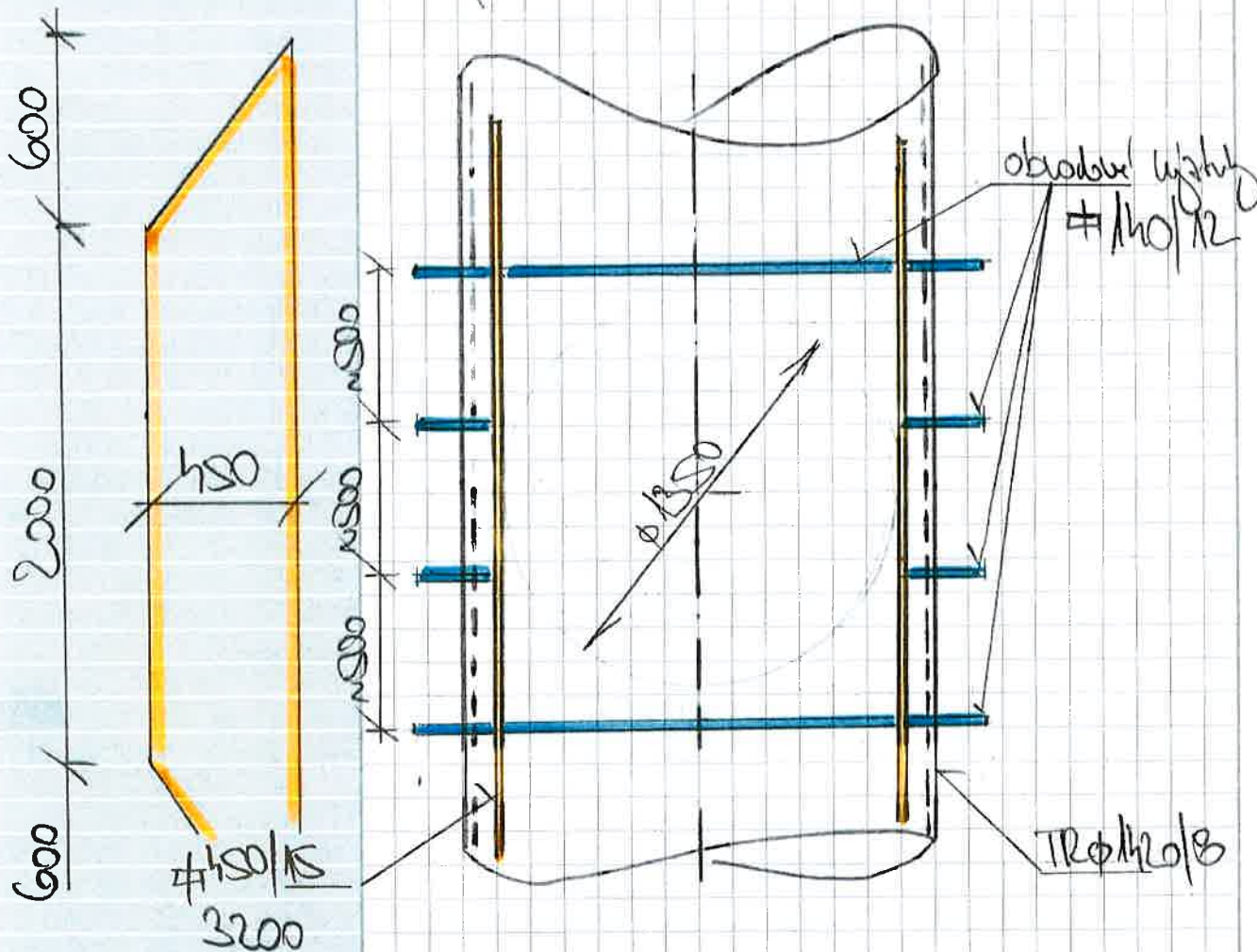
PLS $\Rightarrow i = 4,33 \text{ mm}$

$\gamma_{\text{max}} = 972 / 235 = 0,41 \Rightarrow l^{\text{c}}_{\text{max}} = 120 \Rightarrow$
 $\Rightarrow l_{\text{cr}}^{\text{max}} = 120 \times 4,33 = 520 \text{ mm} \Rightarrow$
 \Rightarrow větrná vertikální musí být
stabilizována příčným výztužením
 $\bar{\alpha} \approx 0,5 \text{ m}$

PROJEKT *Komín*
Cukrovar Vrbatky
OBSAH
Soparch

STRANA
ZAKÁZKA
DATUM
VYPRACOVAL

10/2004



Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy
 Číslo projektu:
 Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

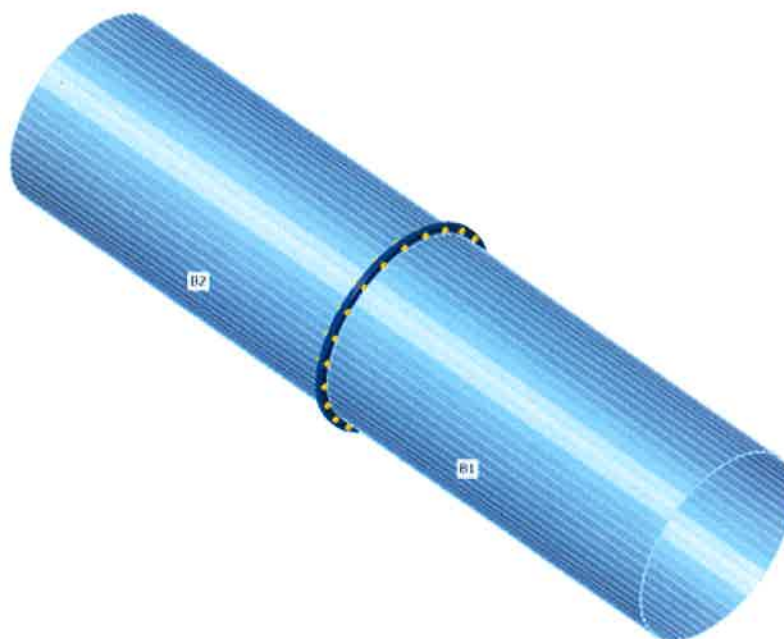
Položka projektu CON2

Návrh

Název CON2
 Popis montážní přípoj
 Výpočet Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupy

| Název | Průřez | β - Směr [°] | γ - Sklon [°] | α - Pootočení [°] | Odsazení ex [mm] | Odsazení ey [mm] | Odsazení ez [mm] | Síly v |
|-------|---------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|
| B1 | 4 - CHS1420,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | Uzel |
| B2 | 4 - CHS1420,8 | 180,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | Uzel |



Průřezy

| Název | Materiál |
|---------------|----------|
| 4 - CHS1420,8 | S 235 |

Šrouby

| Název | Sestava šroubů | Průměr [mm] | f_u [MPa] | Plocha [mm ²] |
|---------|----------------|----------------|----------------|------------------------------|
| M20 8.8 | M20 8.8 | 20 | 800,0 | 314 |

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

| Název | Prvek | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|-------|-------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| LE1 | B1 | 0,0 | 0,0 | -100,0 | 0,0 | 800,0 | 0,0 |

Posudek

Souhrn

| Název | Hodnota | Status |
|---------------|-------------|--------|
| Výpočet | 100,0% | OK |
| Plechy | 0,0 < 5,0% | OK |
| Lok.deformace | 0,1 < 3% | OK |
| Šrouby | 88,7 < 100% | OK |
| Boulení | Nespočteno | |
| GMNA | Nespočteno | |

Plechy

| Název | Tloušťka [mm] | Zatížení | σ_{Ed} [MPa] | ϵ_{pl} [%] | σ_{cEd} [MPa] | Status |
|-------|------------------|----------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------|
| B1 | 8,0 | LE1 | 235,1 | 0,0 | 0,0 | OK |
| B2 | 8,0 | LE1 | 235,1 | 0,0 | 0,0 | OK |
| PP1a | 20,0 | LE1 | 228,4 | 0,0 | 172,5 | OK |
| PP1b | 20,0 | LE1 | 230,2 | 0,0 | 172,5 | OK |

Návrhová data

| Materiál | f_y [MPa] | ϵ_{lim} [%] |
|----------|----------------|-------------------------|
| S 235 | 235,0 | 5,0 |

Vysvětlení symbolů

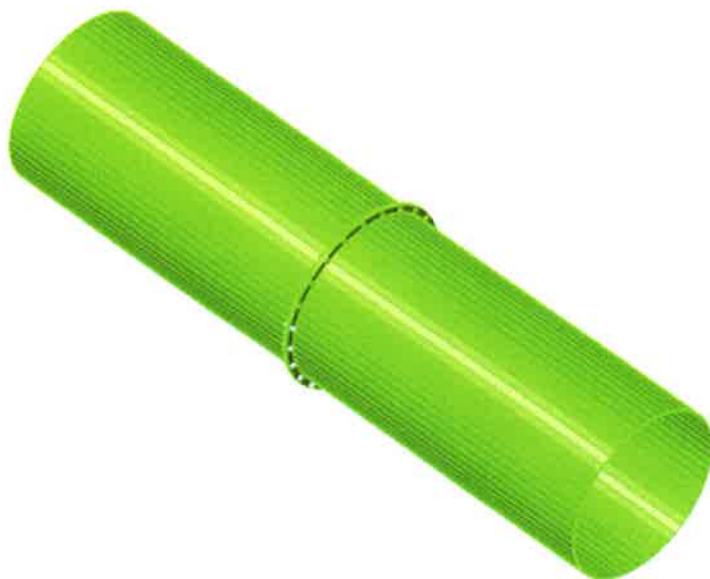
| | |
|------------------|----------------------------|
| ϵ_{pl} | Přetvoření |
| σ_{Ed} | Srovn. napětí |
| σ_{cEd} | Kontaktní napětí |
| f_y | Mez kluzu |
| ϵ_{lim} | Mezní plastické přetvoření |

Lok.deformace

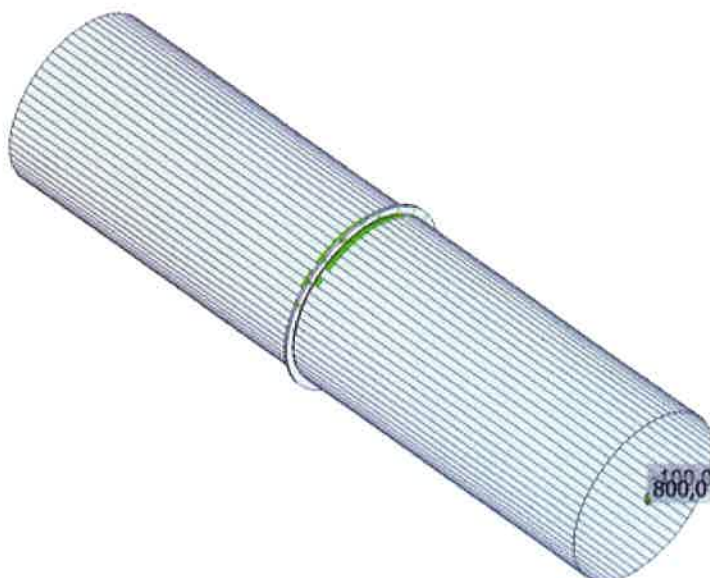
| Název | d0 [mm] | Zatížení | δ [mm] | δ_{lim} [mm] | $\delta/d0$ [%] | Status posudku |
|-------|------------|----------|------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| B1 | 1420 | LE1 | 2 | 43 | 0,1 | OK |
| B2 | 1420 | LE1 | 1 | 43 | 0,1 | OK |

Vysvětlení symbolů

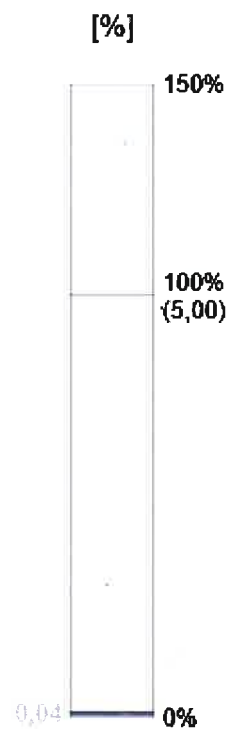
| | |
|----------------|---------------------------|
| d_0 | Velikost průřezu |
| δ | Lokální deformace průřezu |
| δ_{lim} | Povolená deformace |



Souhrnný posudek, LE1



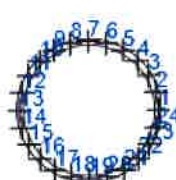
Posudek přetvoření, LE1





Ekvivalentní napětí, LE1

Šrouby



| Název | Zatížení | $F_{t,Ed}$ [kN] | V [kN] | $U_{t,t}$ [%] | $F_{b,Rd}$ [kN] | $U_{t,s}$ [%] | $U_{t,ts}$ [%] | Konstrukční zásady | Status |
|-------|----------|--------------------|-----------|------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------|
| B1 | LE1 | 39,3 | 6,7 | 27,9 | 243,6 | 7,1 | 27,0 | OK | OK |
| B2 | LE1 | 84,3 | 6,6 | 59,7 | 194,7 | 7,0 | 49,7 | OK | OK |
| B3 | LE1 | 114,7 | 5,6 | 81,3 | 170,3 | 5,9 | 64,0 | OK | OK |
| B4 | LE1 | 118,7 | 4,0 | 84,1 | 143,1 | 4,3 | 64,3 | OK | OK |
| B5 | LE1 | 122,0 | 3,0 | 86,4 | 120,4 | 3,2 | 64,9 | OK | OK |
| B6 | LE1 | 124,0 | 2,4 | 87,9 | 110,6 | 2,5 | 65,3 | OK | OK |
| B7 | LE1 | 125,2 | 2,1 | 88,7 | 130,8 | 2,3 | 65,6 | OK | OK |
| B8 | LE1 | 124,0 | 2,4 | 87,9 | 110,6 | 2,5 | 65,3 | OK | OK |
| B9 | LE1 | 122,0 | 3,0 | 86,4 | 120,5 | 3,1 | 64,9 | OK | OK |
| B10 | LE1 | 118,7 | 4,0 | 84,1 | 143,8 | 4,3 | 64,4 | OK | OK |
| B11 | LE1 | 114,7 | 5,5 | 81,3 | 169,4 | 5,9 | 64,0 | OK | OK |
| B12 | LE1 | 84,2 | 6,6 | 59,7 | 194,3 | 7,0 | 49,7 | OK | OK |
| B13 | LE1 | 39,3 | 6,7 | 27,9 | 243,6 | 7,1 | 27,0 | OK | OK |
| B14 | LE1 | 5,8 | 6,3 | 4,1 | 180,9 | 6,7 | 9,7 | OK | OK |
| B15 | LE1 | 0,6 | 5,6 | 0,4 | 160,9 | 6,0 | 6,2 | OK | OK |
| B16 | LE1 | 1,2 | 4,7 | 0,9 | 143,2 | 5,0 | 5,6 | OK | OK |
| B17 | LE1 | 0,7 | 3,5 | 0,5 | 124,4 | 3,7 | 4,1 | OK | OK |
| B18 | LE1 | 0,5 | 2,5 | 0,4 | 110,7 | 2,7 | 2,9 | OK | OK |
| B19 | LE1 | 1,7 | 2,1 | 1,2 | 130,8 | 2,3 | 3,1 | OK | OK |
| B20 | LE1 | 0,5 | 2,5 | 0,4 | 110,8 | 2,6 | 2,9 | OK | OK |
| B21 | LE1 | 0,7 | 3,5 | 0,5 | 123,9 | 3,7 | 4,1 | OK | OK |
| B22 | LE1 | 1,2 | 4,6 | 0,9 | 142,6 | 4,9 | 5,5 | OK | OK |
| B23 | LE1 | 0,6 | 5,6 | 0,4 | 161,7 | 6,0 | 6,3 | OK | OK |
| B24 | LE1 | 5,8 | 6,3 | 4,1 | 181,0 | 6,7 | 9,7 | OK | OK |

Návrhová data

| Název | $F_{t,Rd}$ [kN] | $B_{p,Rd}$ [kN] | $F_{v,Rd}$ [kN] |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| M20 8.8 - 1 | 141,1 | 342,0 | 94,1 |

Vysvětlení symbolů

| | |
|------------|--|
| $F_{t,Rd}$ | Tahová únosnost šroubu podle EN 1993-1-8 tab. 3.4 |
| $F_{t,Ed}$ | Tahová síla |
| $B_{p,Rd}$ | Únosnost v protlačení |
| V | Výslednice smykových sil V_y , V_z ve šroubu. |
| $F_{v,Rd}$ | Únosnost šroubu ve smyku EN_1993-1-8 tabulka 3.4 |
| $F_{b,Rd}$ | Únosnost plechu v roznosu podle EN 1993-1-8 tab. 3.4 |
| $U_{t,t}$ | Využití v tahu |
| $U_{t,s}$ | Využití ve smyku |

Svary (Použita minimální hodnota, doporučena je plastická redistribuce)

| Položka | Hrana | Účinná tl. [mm] | Délka [mm] | Zatížení | $\sigma_{w,Ed}$ [MPa] | σ_{\perp} [MPa] | τ_{\parallel} [MPa] | τ_{\perp} [MPa] | Ut [%] | Status |
|---------|-----------|--------------------|---------------|----------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------|--------|
| PP1a | B1-arc 1 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 2 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 3 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 4 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 5 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 6 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 7 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 8 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 9 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 10 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 11 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 12 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 13 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 14 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 15 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 16 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 17 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 18 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 19 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 20 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 21 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 22 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 23 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 24 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 25 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 26 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 27 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 28 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 29 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 30 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 31 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 32 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 33 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 34 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 35 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 36 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 37 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 38 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 39 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 40 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 41 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |

Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy

Číslo projektu:

Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

| Položka | Hrana | Účinná tl. [mm] | Délka [mm] | Zatížení | $\sigma_{w,Ed}$ [MPa] | σ_{\perp} [MPa] | τ_{\parallel} [MPa] | τ_{\perp} [MPa] | Ut [%] | Status |
|---------|-----------|--------------------|---------------|----------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------|--------|
| PP1a | B1-arc 42 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 43 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 44 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 45 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 46 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 47 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 48 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 49 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 50 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 51 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 52 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 53 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 54 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 55 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 56 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 57 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 58 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 59 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 60 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 61 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 62 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 63 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1a | B1-arc 64 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 1 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 2 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 3 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 4 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 5 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 6 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 7 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 8 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 9 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 10 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 11 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 12 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 13 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 14 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 15 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 16 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 17 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 18 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 19 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 20 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |

Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy

Číslo projektu:

Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

| Položka | Hrana | Účinná tl. [mm] | Délka [mm] | Zatížení | $\sigma_{w,Ed}$ [MPa] | σ_{\perp} [MPa] | $\tau_{ }$ [MPa] | τ_{\perp} [MPa] | Ut [%] | Status |
|---------|-----------|--------------------|---------------|----------|--------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------|--------|
| PP1b | B2-arc 21 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 22 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 23 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 24 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 25 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 26 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 27 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 28 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 29 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 30 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 31 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 32 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 33 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 34 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 35 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 36 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 37 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 38 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 39 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 40 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 41 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 42 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 43 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 44 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 45 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 46 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 47 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 48 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 49 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 50 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 51 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 52 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 53 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 54 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 55 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 56 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 57 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 58 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 59 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 60 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 61 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 62 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |
| PP1b | B2-arc 63 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |

Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy

Číslo projektu:

Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

| Položka | Hrana | Účinná tl. [mm] | Délka [mm] | Zatížení | $\sigma_{w,Ed}$ [MPa] | σ_{\perp} [MPa] | $\tau_{ }$ [MPa] | τ_{\perp} [MPa] | Ut [%] | Status |
|---------|-----------|--------------------|---------------|----------|--------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------|--------|
| PP1b | B2-arc 64 | 8,0 | 69 | LE1 | | | | | | OK |

Návrhová data

| | β_w [-] | $\sigma_{w,Rd}$ [MPa] | 0.9σ [MPa] |
|-------|------------------|--------------------------|-----------------------|
| S 235 | 0.80 | 360.0 | 259.2 |

Vysvětlení symbolů

| | |
|------------------|--|
| $\sigma_{w,Ed}$ | Ekvivalentní napětí |
| $\sigma_{w,Rd}$ | Únosnost na srovnávací napětí |
| σ_{\perp} | Kolmé napětí |
| $\tau_{ }$ | Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru |
| τ_{\perp} | Smykové napětí kolmé k ose svaru |
| 0.9σ | Únosnost na kolmé napětí - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$ |
| β_w | Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1 |
| Ut | Využití |
| Utc | Využití únosnosti svaru |

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

| Položka | Hodnota | Jednotka | Odkaz |
|---|------------------------|----------|--------------------------------|
| YM0 | 1,00 | - | EN 1993-1-1: 6.1 |
| YM1 | 1,00 | - | EN 1993-1-1: 6.1 |
| YM2 | 1,25 | - | EN 1993-1-1: 6.1 |
| YM3 | 1,25 | - | EN 1993-1-8: 2.2 |
| YC | 1,50 | - | EN 1992-1-1: 2.4.2.4 |
| YInst | 1,20 | - | EN 1992-4: Table 4.1 |
| Součinitel styčnicku β_j | 0,67 | - | EN 1993-1-8: 6.2.5 |
| Účinná plocha - vliv velikosti sítě | 0,10 | - | |
| Součinitel tření - beton | 0,25 | - | EN 1993-1-8 |
| Součinitel tření pro třecí spoje | 0,30 | - | EN 1993-1-8 tab 3.7 |
| Mezní plastické přetvoření | 0,05 | - | EN 1993-1-5 |
| Vyhodnocení napětí svarů | Plastická redistribuce | | |
| Konstrukční zásady | Ano | | |
| Vzdálenost mezi šrouby [d] | 2,20 | - | EN 1993-1-8: tab 3.3 |
| Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d] | 1,20 | - | EN 1993-1-8: tab 3.3 |
| Únosnost vytržení betonu | Oba | | EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5 |
| Použití vypočtené α_b v posudku otláčení | Ano | | EN 1993-1-8: tab 3.4 |
| Potrhaný beton | Ne | | EN 1992-4 |
| Kontrola lokální deformace | Ano | | CIDECT DG 1, 3 - 1.1 |
| Limita lokální deformace | 0,03 | - | CIDECT DG 1, 3 - 1.1 |

Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy

Číslo projektu:



Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

| Položka | Hodnota | Jednotka | Odkaz |
|--------------------------------|---------|----------|--|
| Geometrická nelinearita (GMNA) | Ne | | Umožnit velké deformace pro duté profily |
| Vyztužený systém | Ano | | EN 1993-1-8: 5.2.2.5 |

PROJEKT *Kolmín*
Cukrovna Vrbařky
OBSAH
KOTVENÍ

STRANA

ZAKÁZKA

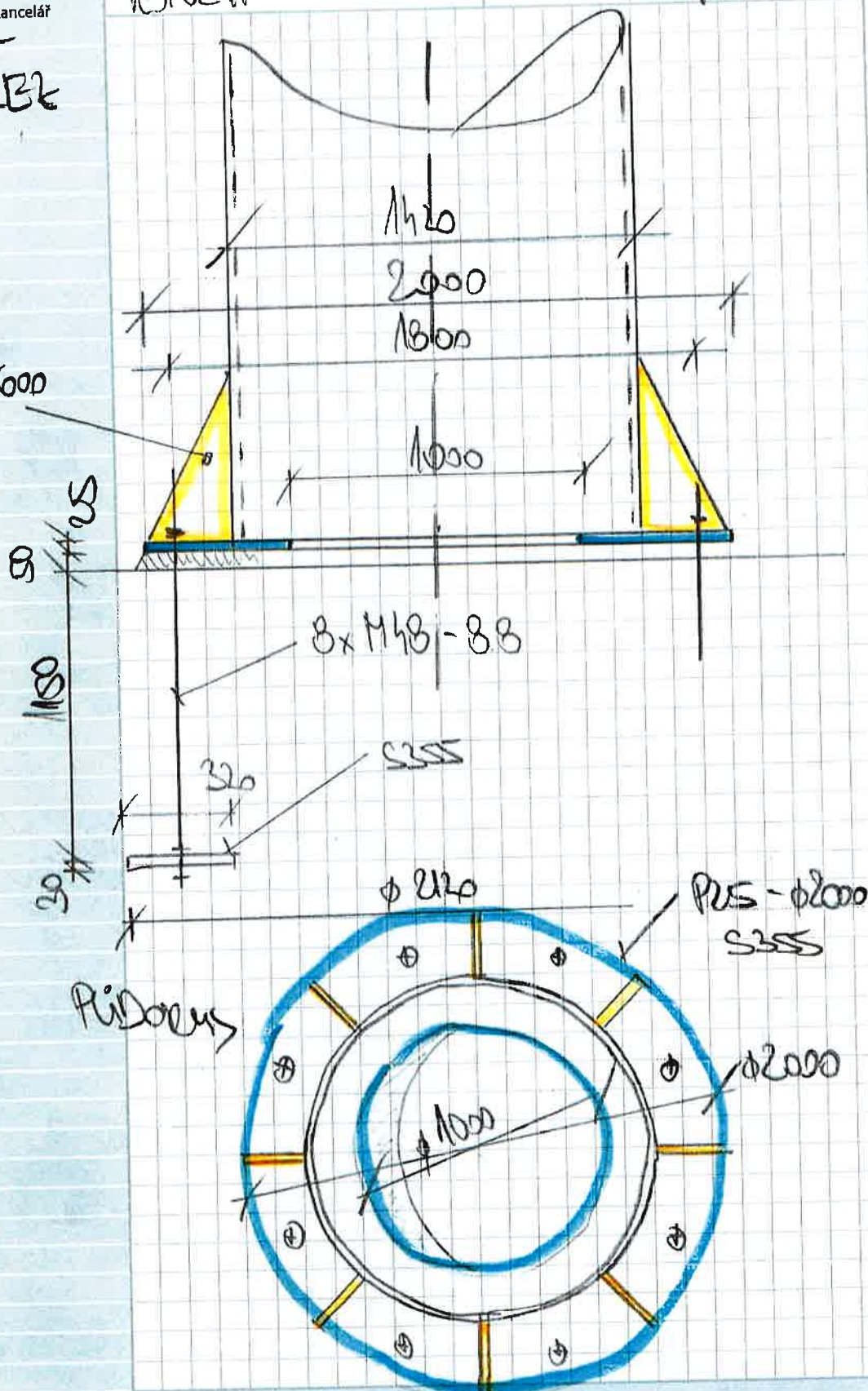
DATUM

VYPRACOVAL

10/2021
le

REZ

8x
PH-250x600



Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy
 Číslo projektu:
 Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

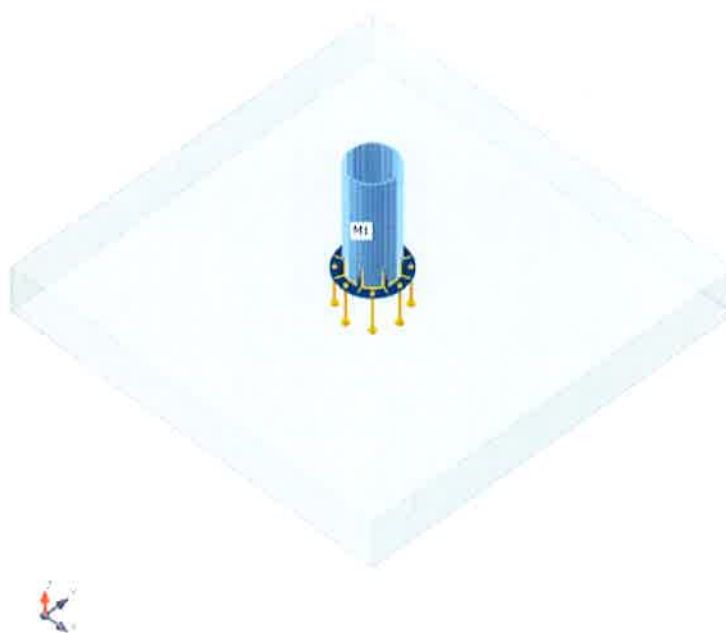
Položka projektu CON1

Návrh

Název CON1
 Popis kotvení
 Výpočet Napětí, přetvoření/ zatížení v rovnováze

Nosníky a sloupy

| Název | Průřez | β – Směr [°] | γ - Sklon [°] | α - Pootočení [°] | Odsazení ex [mm] | Odsazení ey [mm] | Odsazení ez [mm] | Síly v |
|-------|---------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|
| M1 | 4 - CHS1420,8 | 0,0 | -90,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | Uzel |



Průřezy

| Název | Materiál |
|---------------|----------|
| 4 - CHS1420,8 | S 235 |

Kotvy

| Název | Sestava šroubů | Průměr [mm] | f_u [MPa] | Plocha [mm ²] |
|---------|----------------|----------------|----------------|------------------------------|
| M48 8.8 | M48 8.8 | 48 | 800,0 | 1810 |

Účinky zatížení (síly v rovnováze)

| Název | Prvek | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|-------|-------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| LE2 | M1 | -100,0 | 0,0 | -105,0 | 0,0 | 1500,0 | 0,0 |
| LE3 | M1 | -150,0 | 0,0 | -105,0 | 0,0 | 1500,0 | 0,0 |

Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy
 Číslo projektu:
 Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

Betonová patka

| Položka | Hodnota | Jednotka |
|---------------------|---------------|----------|
| CB 1 | | |
| Kóty | 12000 x 12000 | mm |
| Výška | 1500 | mm |
| Kotva | M48 8.8 | |
| Kotevní délka | 1150 | mm |
| Přenos smykové síly | Tření | |

Posudek

Souhrn

| Název | Hodnota | Status |
|---------------|-------------|--------|
| Výpočet | 100,0% | OK |
| Plechý | 0,7 < 5,0% | OK |
| Lok.deformace | 0,4 < 3% | OK |
| Kotvy | 78,2 < 100% | OK |
| Svary | 98,5 < 100% | OK |
| Betonový blok | 63,7 < 100% | OK |
| Smyk | 19,5 < 100% | OK |
| Boulení | Nespočteno | |

Plechý

| Název | Materiál | tloušťka [mm] | Zatížení | σ_{Ed} [MPa] | ϵ_{pl} [%] | σ_{cEd} [MPa] | Status |
|-------|----------|------------------|----------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------|
| M1 | S 235 | 8,0 | LE2 | 236,1 | 0,5 | 0,0 | OK |
| BP1 | S 355 | 25,0 | LE2 | 356,5 | 0,7 | 0,0 | OK |
| RIB1a | S 235 | 12,0 | LE2 | 235,2 | 0,1 | 0,0 | OK |
| RIB1b | S 235 | 12,0 | LE2 | 236,1 | 0,5 | 0,0 | OK |
| RIB1c | S 235 | 12,0 | LE2 | 236,1 | 0,5 | 0,0 | OK |
| RIB1d | S 235 | 12,0 | LE2 | 235,2 | 0,1 | 0,0 | OK |
| RIB1e | S 235 | 12,0 | LE2 | 82,5 | 0,0 | 0,0 | OK |
| RIB1f | S 235 | 12,0 | LE2 | 235,3 | 0,1 | 0,0 | OK |
| RIB1g | S 235 | 12,0 | LE2 | 235,3 | 0,1 | 0,0 | OK |
| RIB1h | S 235 | 12,0 | LE2 | 81,0 | 0,0 | 0,0 | OK |

Návrhová data

| Materiál | f_y [MPa] | ϵ_{lim} [%] |
|----------|----------------|-------------------------|
| S 235 | 235,0 | 5,0 |
| S 355 | 355,0 | 5,0 |

Vysvětlení symbolů

| | |
|------------------|----------------------------|
| ϵ_{pl} | Přetvoření |
| σ_{Ed} | Srovn. napětí |
| σ_{cEd} | Kontaktní napětí |
| f_y | Mez kluzu |
| ϵ_{lim} | Mezní plastické přetvoření |

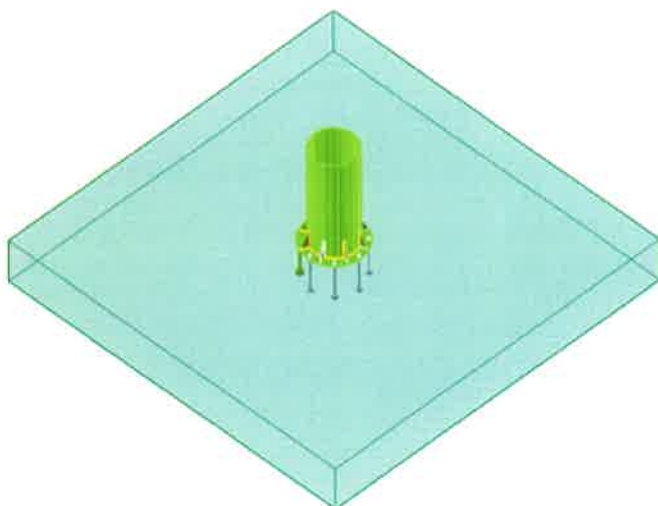
Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy
 Číslo projektu:
 Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

Lok.deformace

| Název | d_0 [mm] | Zatížení | δ [mm] | δ_{lim} [mm] | δ/d_0 [%] | Status posudku |
|-------|---------------|----------|------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| M1 | 1420 | LE2 | 5 | 43 | 0,4 | OK |

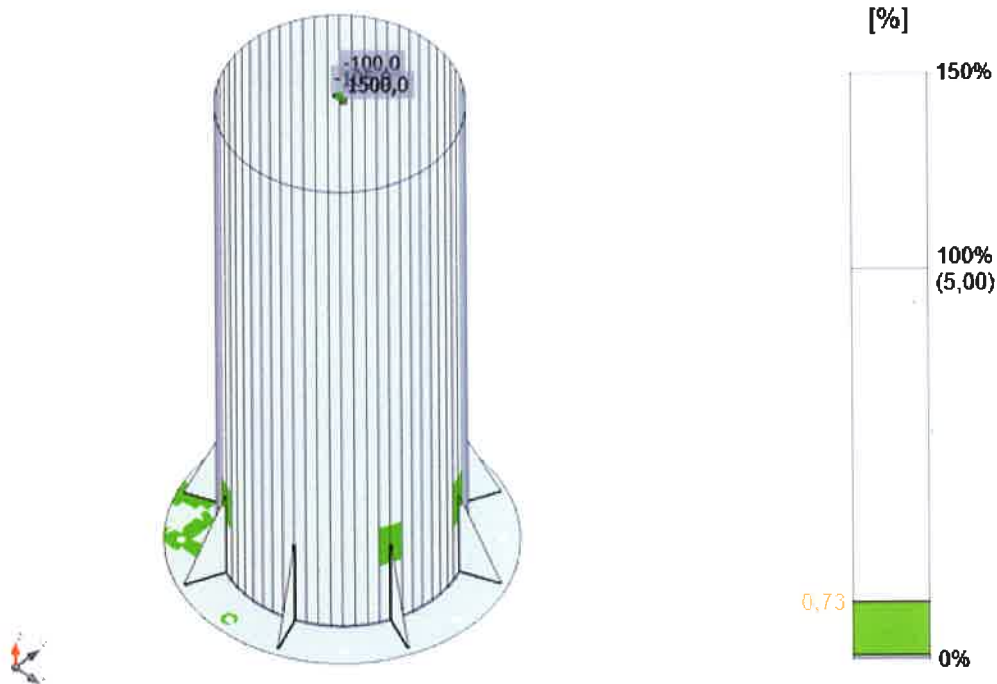
Vysvětlení symbolů

| | |
|----------------|---------------------------|
| d_0 | Velikost průřezu |
| δ | Lokální deformace průřezu |
| δ_{lim} | Povolená deformace |

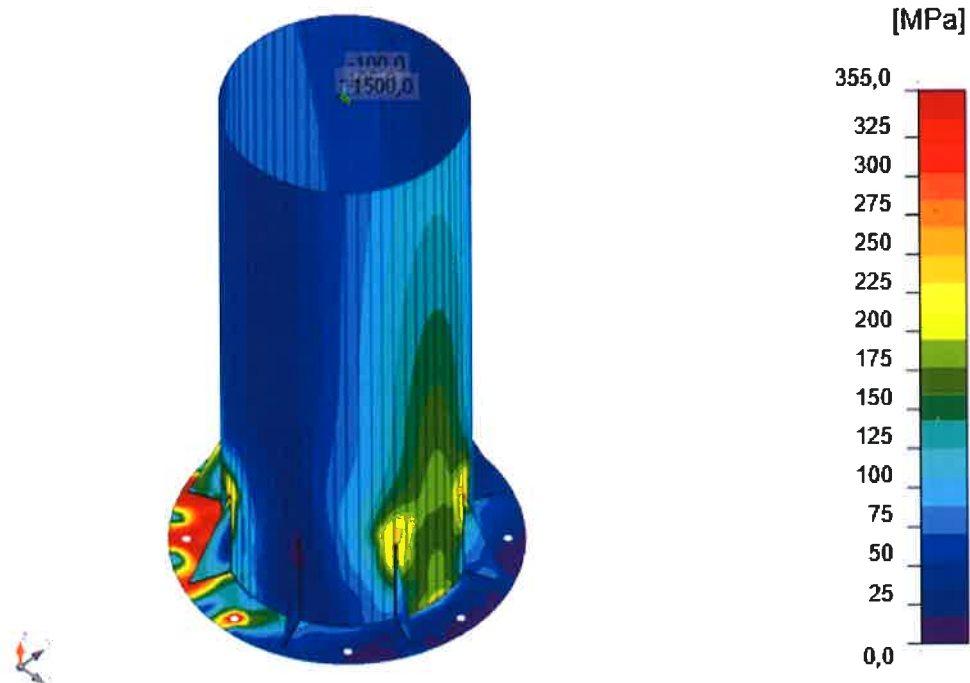


Souhrnný posudek, LE2

Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí kominové průduchy
Číslo projektu:
Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

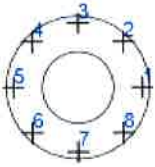


Posudek přetvoření, LE2



Ekvivalentní napětí, LE2

Kotvy

| Tvar | Položka | Zatížení | N_{Ed} [kN] | V_{Ed} [kN] | $N_{Rd,c}$ [kN] | $N_{Rd,p}$ [kN] | $N_{Rd,cb}$ [kN] | $V_{Rd,cp}$ [kN] | U_{t_t} [%] | U_{t_s} [%] | $U_{t_{ts}}$ [%] | Konstrukční zásady | Status |
|---|---------|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------|
|  | A1 | LE2 | 218,1 | 0,0 | 4238,2 | 5181,1 | - | 7883,8 | 44,6 | 0,0 | 29,8 | OK | OK |
| | A2 | LE2 | 458,6 | 0,1 | 4238,2 | 5181,1 | - | 7883,8 | 68,8 | 0,0 | 47,4 | OK | OK |
| | A3 | LE2 | 521,4 | 0,1 | 4238,2 | 5181,1 | - | 7883,8 | 78,2 | 0,0 | 61,2 | OK | OK |
| | A4 | LE2 | 453,6 | 0,1 | 4238,2 | 5181,1 | - | 7883,8 | 68,1 | 0,0 | 46,3 | OK | OK |
| | A5 | LE2 | 218,6 | 0,0 | 4238,2 | 5181,1 | - | 7883,8 | 44,6 | 0,0 | 29,8 | OK | OK |
| | A6 | LE2 | 0,7 | 0,0 | 4238,2 | 5181,1 | - | 7883,8 | 44,6 | 0,0 | 29,8 | OK | OK |
| | A7 | LE2 | 19,4 | 0,0 | 4238,2 | 5181,1 | - | 7883,8 | 44,6 | 0,0 | 29,8 | OK | OK |
| | A8 | LE2 | 0,8 | 0,0 | 4238,2 | 5181,1 | - | 7883,8 | 44,6 | 0,0 | 29,8 | OK | OK |

Návrhová data

| Třída | $N_{Rd,s}$ [kN] | $V_{Rd,s}$ [kN] |
|-------------|--------------------|--------------------|
| M48 8.8 - 1 | 666,4 | 470,4 |

Vysvětlení symbolů

| | |
|--------------|---|
| N_{Ed} | Tahová síla |
| V_{Ed} | Výslednice smykových sil V_y , V_z ve šroubu. |
| $N_{Rd,c}$ | Návrhová únosnost v případě selhání betonového kužele při zatížení tahem - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4 |
| $N_{Rd,p}$ | Návrhová únosnost v případě selhání na vytržení - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.5 |
| $N_{Rd,cb}$ | Návrhová únosnost v případě selhání na odprýsknutí betonu - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.8 |
| $V_{Rd,cp}$ | Návrhová únosnost v případě selhání na vylomení betonu - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4 |
| U_{t_t} | Využití v tahu |
| U_{t_s} | Využití ve smyku |
| $U_{t_{ts}}$ | Využití v tahu a smyku |
| $N_{Rd,s}$ | Návrhová únosnost v tahu spojovacího prostředku v případě porušení oceli - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3 |
| $V_{Rd,s}$ | Návrhová únosnost ve smyku v případě selhání oceli - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.3.1 |

41

Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy
 Číslo projektu:
 Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

Svary (Plastická redistribuce)

| Položka | Hrana | Účinná tl. [mm] | Délka [mm] | Zatížení | $\sigma_{w,Ed}$ [MPa] | ϵ_{pl} [%] | σ_{\perp} [MPa] | $\tau_{ }$ [MPa] | τ_{\perp} [MPa] | U_t [%] | $U_{t,c}$ [%] | Status |
|-----------|-------|--------------------|---------------|----------|--------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------------|------------------|--------|
| BP1 | M1 | ▲4,0 | 4434 | LE2 | 353,1 | 0,2 | -103,9 | -0,2 | 194,8 | 98,1 | 38,8 | OK |
| BP1 | RIB1a | ▲4,0 | 250 | LE2 | 231,3 | 0,0 | 95,9 | 48,6 | 111,4 | 64,3 | 54,1 | OK |
| | | ▲4,0 | 250 | LE2 | 352,9 | 0,1 | 129,0 | 152,1 | -113,3 | 98,0 | 63,6 | OK |
| M1-arc 5 | RIB1a | ▲4,0 | 600 | LE2 | 353,1 | 0,2 | 86,3 | 160,7 | 115,1 | 98,1 | 23,0 | OK |
| | | ▲4,0 | 600 | LE2 | 353,2 | 0,2 | 110,1 | -173,1 | -87,0 | 98,1 | 31,6 | OK |
| BP1 | RIB1b | ▲4,0 | 250 | LE2 | 352,9 | 0,1 | 186,5 | 17,8 | 172,0 | 98,0 | 79,7 | OK |
| | | ▲4,0 | 250 | LE2 | 352,9 | 0,1 | 164,7 | 33,4 | -177,1 | 98,0 | 78,9 | OK |
| M1-arc 13 | RIB1b | ▲4,0 | 600 | LE2 | 354,5 | 1,2 | 98,8 | 162,1 | 111,1 | 98,5 | 31,4 | OK |
| | | ▲4,0 | 600 | LE2 | 354,5 | 1,2 | 106,3 | -170,5 | -95,1 | 98,5 | 41,6 | OK |
| BP1 | RIB1c | ▲4,0 | 250 | LE2 | 353,1 | 0,2 | 158,6 | -67,9 | 169,0 | 98,1 | 84,1 | OK |
| | | ▲4,0 | 250 | LE2 | 353,0 | 0,1 | 180,5 | 52,9 | -166,9 | 98,0 | 76,6 | OK |
| M1-arc 21 | RIB1c | ▲4,0 | 600 | LE2 | 354,6 | 1,2 | 101,3 | 163,1 | 109,1 | 98,5 | 33,8 | OK |
| | | ▲4,0 | 600 | LE2 | 354,5 | 1,2 | 104,8 | -169,5 | -97,5 | 98,5 | 38,9 | OK |
| BP1 | RIB1d | ▲4,0 | 250 | LE2 | 352,9 | 0,1 | 125,3 | -153,1 | 113,3 | 98,0 | 66,4 | OK |
| | | ▲4,0 | 250 | LE2 | 219,3 | 0,0 | 45,1 | -122,1 | -21,3 | 60,9 | 50,7 | OK |
| M1-arc 29 | RIB1d | ▲4,0 | 600 | LE2 | 353,1 | 0,2 | 96,2 | 164,5 | 106,8 | 98,1 | 28,3 | OK |
| | | ▲4,0 | 600 | LE2 | 353,1 | 0,2 | 104,4 | -170,2 | -94,7 | 98,1 | 24,9 | OK |
| BP1 | RIB1e | ▲4,0 | 250 | LE2 | 219,1 | 0,0 | 19,9 | -101,0 | 75,2 | 60,9 | 32,9 | OK |
| | | ▲4,0 | 250 | LE2 | 171,2 | 0,0 | 41,0 | -82,4 | -49,1 | 47,5 | 31,1 | OK |
| M1-arc 37 | RIB1e | ▲4,0 | 600 | LE2 | 137,5 | 0,0 | -9,1 | 75,4 | 24,4 | 38,2 | 8,8 | OK |
| | | ▲4,0 | 600 | LE2 | 120,9 | 0,0 | -8,0 | -57,3 | 39,6 | 33,6 | 8,0 | OK |
| BP1 | RIB1f | ▲4,0 | 250 | LE3 | 133,6 | 0,0 | -56,2 | 32,2 | -62,1 | 37,1 | 28,6 | OK |
| | | ▲4,0 | 250 | LE2 | 167,2 | 0,0 | -79,4 | -43,5 | 72,9 | 46,4 | 36,3 | OK |
| M1-arc 44 | RIB1f | ▲4,0 | 600 | LE2 | 352,8 | 0,0 | -101,9 | -182,1 | -69,8 | 98,0 | 22,9 | OK |
| | | ▲4,0 | 600 | LE2 | 352,8 | 0,0 | -71,8 | 164,3 | 113,0 | 98,0 | 17,2 | OK |
| BP1 | RIB1g | ▲4,0 | 250 | LE2 | 163,7 | 0,0 | -77,2 | 42,1 | -72,0 | 45,5 | 36,7 | OK |
| | | ▲4,0 | 250 | LE3 | 129,4 | 0,0 | -56,0 | -28,8 | 60,9 | 35,9 | 28,8 | OK |
| M1-arc 53 | RIB1g | ▲4,0 | 600 | LE2 | 352,8 | 0,0 | -71,6 | -164,3 | -113,0 | 98,0 | 17,1 | OK |
| | | ▲4,0 | 600 | LE2 | 352,8 | 0,0 | -101,8 | 182,2 | 69,7 | 98,0 | 23,1 | OK |
| BP1 | RIB1h | ▲4,0 | 250 | LE2 | 175,4 | 0,0 | 38,0 | 86,9 | 47,2 | 48,7 | 31,0 | OK |
| | | ▲4,0 | 250 | LE2 | 217,7 | 0,0 | 25,0 | 96,3 | -79,5 | 60,5 | 33,4 | OK |
| M1-arc 60 | RIB1h | ▲4,0 | 600 | LE2 | 119,2 | 0,0 | -7,3 | 56,1 | -39,6 | 33,1 | 7,8 | OK |
| | | ▲4,0 | 600 | LE2 | 135,5 | 0,0 | -9,9 | -74,1 | -24,4 | 37,6 | 8,8 | OK |

Návrhová data

| | β_w [-] | $\sigma_{w,Rd}$ [MPa] | 0.9σ [MPa] |
|-------|------------------|--------------------------|-----------------------|
| S 235 | 0,80 | 360,0 | 259,2 |

h2

Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí kominové průduchy
Číslo projektu:
Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

Vysvětlení symbolů

| | |
|------------------|--|
| ϵ_{pI} | Přetvoření |
| $\sigma_{w,Ed}$ | Ekvivalentní napětí |
| $\sigma_{w,Rd}$ | Únosnost na srovnávací napětí |
| σ_{\perp} | Kolmé napětí |
| $\tau_{ }$ | Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru |
| τ_{\perp} | Smykové napětí kolmé k ose svaru |
| 0.9σ | Únosnost na kolmé napětí - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$ |
| β_w | Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1 |
| Ut | Využití |
| Utc | Využití únosnosti svaru |

Betonový blok

| Položka | Zatížení | c [mm] | A_{eff} [mm ²] | σ [MPa] | k_j [-] | F_{jd} [MPa] | Ut [%] | Status |
|---------|----------|-----------|---------------------------------|-------------------|--------------|-------------------|-----------|--------|
| CB 1 | LE2 | 43 | 83912 | 25,6 | 3,00 | 40,2 | 63,7 | OK |

Vysvětlení symbolů

| | |
|-----------|--|
| c | Šířka uložení |
| A_{eff} | Účinná plocha |
| σ | Průměrné napětí v betonu |
| k_j | Součinitel koncentrace |
| F_{jd} | Mezní únosnost betonové patky v otláčení |
| Ut | Využití |

Smyk ve styčné ploše

| Název | Zatížení | V_y [kN] | V_z [kN] | $V_{Rd,y}$ [kN] | $V_{Rd,z}$ [kN] | $V_{c,Rd}$ [kN] | Ut [%] | Status |
|-------|----------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|--------|
| BP1 | LE3 | 0,0 | -104,7 | 536,5 | 536,5 | 0,0 | 19,5 | OK |

Vysvětlení symbolů

| | |
|------------|------------------------------------|
| V_y | Smyková síla v patním plechu V_y |
| V_z | Smyková síla v patním plechu V_z |
| $V_{Rd,y}$ | Smyková únosnost |
| $V_{Rd,z}$ | Smyková únosnost |
| $V_{c,Rd}$ | Únosnost betonu v otláčení |
| Ut | Využití |

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

| Položka | Hodnota | Jednotka | Odkaz |
|---------|---------|----------|----------------------|
| YM0 | 1,00 | - | EN 1993-1-1: 6.1 |
| YM1 | 1,00 | - | EN 1993-1-1: 6.1 |
| YM2 | 1,25 | - | EN 1993-1-1: 6.1 |
| YM3 | 1,25 | - | EN 1993-1-8: 2.2 |
| YC | 1,50 | - | EN 1992-1-1: 2.4.2.4 |

43

Projekt: Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy

Číslo projektu:

Autor: Ing. Daniel Lemák, Ph.D.

| Položka | Hodnota | Jednotka | Odkaz |
|---|------------------------|----------|--|
| V _{inst} | 1,20 | - | EN 1992-4: Table 4.1 |
| Součinitel styčnicku β_j | 0,67 | - | EN 1993-1-8: 6.2.5 |
| Účinná plocha - vliv velikosti sítě | 0,10 | - | |
| Součinitel tření - beton | 0,25 | - | EN 1993-1-8 |
| Součinitel tření pro třecí spoje | 0,30 | - | EN 1993-1-8 tab 3.7 |
| Mezní plastické přetvoření | 0,05 | - | EN 1993-1-5 |
| Vyhodnocení napětí svarů | Plastická redistribuce | | |
| Konstrukční zásady | Ano | | |
| Vzdálenost mezi šrouby [d] | 2,20 | - | EN 1993-1-8: tab 3.3 |
| Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d] | 1,20 | - | EN 1993-1-8: tab 3.3 |
| Únosnost vytržení betonu | Oba | | EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5 |
| Použít vypočtené α_b v posudku otláčení. | Ano | | EN 1993-1-8: tab 3.4 |
| Potrhaný beton | Ne | | EN 1992-4 |
| Kontrola lokální deformace | Ano | | CIDECT DG 1, 3 - 1.1 |
| Limity lokální deformace | 0,03 | - | CIDECT DG 1, 3 - 1.1 |
| Geometrická nelinearita (GMNA) | Ne | | Umožnit velké deformace pro duté profily |
| Vyztužený systém | Ano | | EN 1993-1-8: 5.2.2.5 |

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy
Část : základ komína
Vypracoval : Ing. Daniel Lemák, Ph.D.
Datum : 19.8.2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|---------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $Y_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|-------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | $Y_{Rvs} =$ | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $Y_{Rhs} =$ | 1,10 [-] | |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F6, konzistence tuhá |  | 19,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.


Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

| | | |
|---|--|---|
|  | STATIKA Olomouc, s.r.o. Cukrovar Vrbátky - sloupová konstrukce nesoucí komínové průduchy základ komína_gpa | Ing. Daniel Lemák, Ph.D. základ komína 18.10.2021 15:00 |
|---|--|---|

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,60$ m
 Hloubka základové spáry $d = 1,60$ m
 Tloušťka základu $t = 1,60$ m
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 5,00$ m
 Šířka patky $y = 5,00$ m
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 2,00$ m
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 2,00$ m

Objem patky = 40,00 m³

Objem výkopu = 40,00 m³

Objem zasypu = 0,00 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,20$ MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 30000,00$ MPa

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu


$f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| 1 | - | 0,00 .. ∞ | Třída F6, konzistence tuhá |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|--------------------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 2 | Návrhové | 100,00 | 1500,00 | 0,00 | 0,00 | 105,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 1 - provozní | Užitné | 100,00 | 1000,00 | 0,00 | 0,00 | 70,00 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e _x [m] | e _y [m] | σ [kPa] | R _d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------|----------|
| Zatížení č. 2 | Ano | 0,00 | -1,64 | 117,96 | 278,26 | 42,39 | Ano |
| Zatížení č. 2 | Ne | 0,00 | -1,24 | 106,76 | 317,73 | 33,60 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 920,00 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 5,64 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 14,52 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 278,26 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 117,96 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,327 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,327 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 90,64 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 496,02 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 105,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 920,00 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky $(x) = 5,00 \text{ m}$

Šířka patky $(y) = 4,23 \text{ m}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 7,1 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = -1,3 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 1,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1,0 mm

Sednutí středu základu = 5,4 mm

Sednutí charakterist. bodu = 4,9 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=221,74$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=221,74$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,218 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,218 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 4,9 mm

Hloubka deformační zóny = 2,85 m

Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (7,6E-18 °)

Natočení ve směru y = 1,679 (tan*1000); (9,6E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

27,01 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 5,00 m

Výška průřezu = 1,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,11 \% < 0,13 \% = \rho_{min}$

Průřez NEVYHOVUJE ; nutno přidat výztuž.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

27,01 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 5,00 m

Výška průřezu = 1,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,11 \% < 0,13 \% = \rho_{min}$

Průřez NEVYHOVUJE ; nutno přidat výztuž.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 100,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 16,00 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 84,00 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 8,00$ m

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,07$ MPa

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 2,94$ MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 48,36 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 51,64 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,78 m

Délka průřezu $u = 12,87$ m

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,03$ MPa

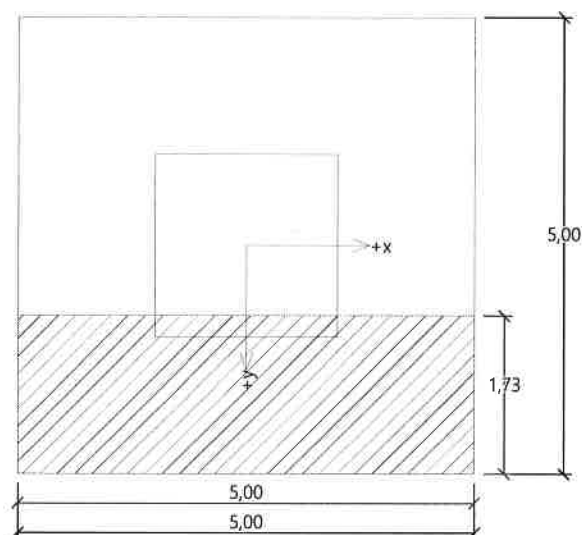
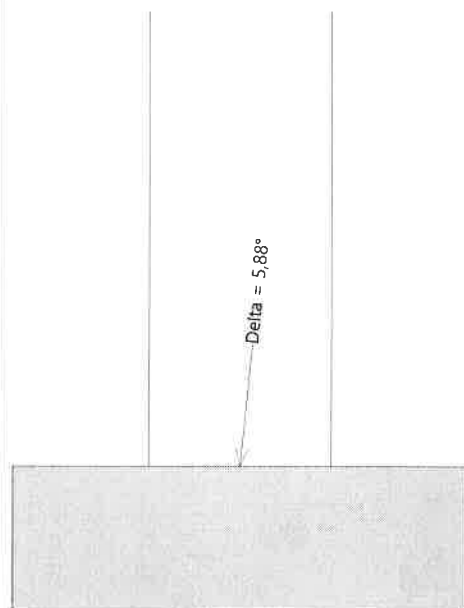
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 0,99$ MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 278,26 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 117,96 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,327 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,327 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 2)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 496,02 \text{ kN}$

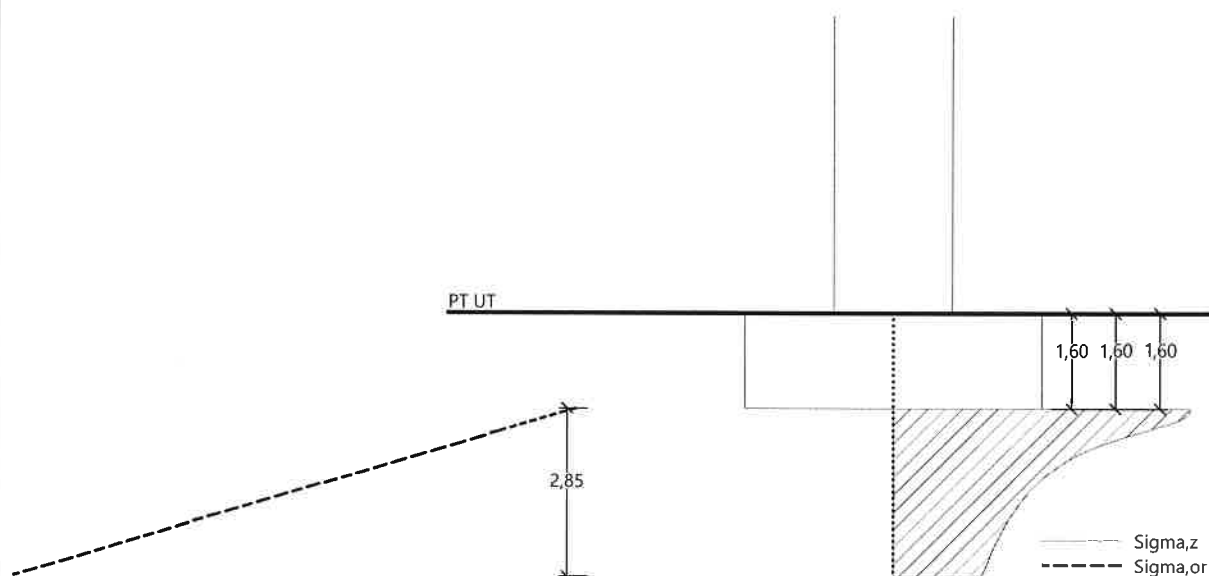
Extrémní horizontální síla $H = 105,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 4,43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=221,74$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=221,74$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,218 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,218 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

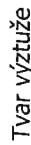
Sednutí základu = 4,9 mm

Hloubka deformační zóny = 2,85 m

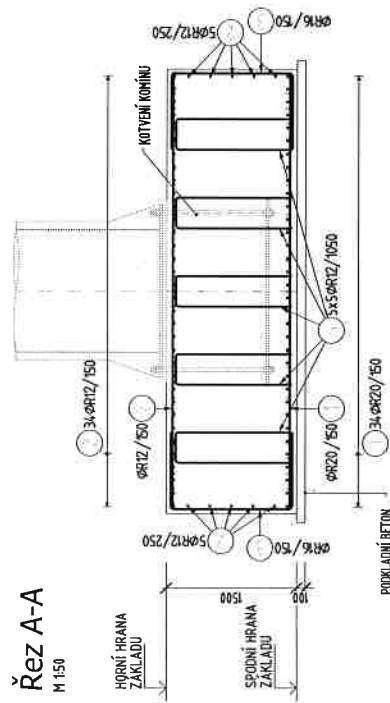
Natočení ve směru x = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); (0,0E+00 °)

Natočení ve směru y = 1,679 ($\tan \cdot 1000$); (9,6E-02 °)

Pūdorys
M 1:50



Řez A-A
M 1:50



Výkaz výztuže

| Po. | Profil | De loka [mm] | ks | R | | | |
|-----------------------|--------|-----------------|----|-------|-------|-------|--------|
| | | | | 12 | 16 | 20 | |
| 1 | R 20 | 5000 | 68 | | | 340.0 | |
| 2 | R 12 | 5000 | 98 | 440.0 | | | |
| 3 | R 16 | 3100 | 68 | | 210.8 | | |
| 4 | R 16 | 3050 | 68 | | 207.4 | | |
| 5 | R 12 | 3700 | 23 | 92.5 | | | |
| 6 | R 12 | 1300 | 20 | 26.0 | | | |
| CELKOVA DELKA [m] | | | | 558.5 | 418.2 | 340.0 | |
| HMOTNOST [kg] | | | | 495.8 | 660.1 | 838.5 | |
| CELKOVA HMOTNOST [kg] | | | | | | | 1994.4 |

- * Je nutno zohlednit požadavky dodavatele komínu.
- * Před osazením horní výtuže vložit do bednění kotevní konstrukci komínu.
- * Osazení výtuže nutno koordinovat s polohou kotvení komínu.
- * Ostatní požadavky viz Technická zpráva.

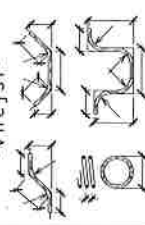
C25/30 XC2

VELMI POMALÝ
ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 206
40 mm
40 mm

B500

UVÁDĚNÉ DÉLKY JSOU VZTAŽENY K VNĚJŠÍMU ÚČI PRUTU.
POLOMĚRY OBLČEKŮ JSOU POLOMĚRY OHTYBACÍCH TRNŮ,
NEZNAMČENÉ POLOMĚRY JSOU 1/2 D_{tr} min (TAB. 20).
NEZNAMČENÉ ÚHLY JSOU 45°, 90° resp 180°.
CELKOVÉ DÉLKY VLOŽEK JSOU STŘAŽNÉ DÉLKY.
ROVNĚŽ MŮŽEŽY JSOU VĚ VÝKAZU STŘAŽNÉ DÉLKY.

ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ VLOŽEK



OLOMOUČ, a.s.
 statika a dynamika stavebních konstrukcí
 Balbínova 374/11, 779 00 Olomouc
 585 700 701-2, statika@statikadolmouc.cz
 www.statikadolmouc.cz

PEŇ

NUM

REMAT

ÁZKON

1.5

0.1

अभिज्ञान