

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Konstrukce a dopravní stavby



DIPLOMOVÁ PRÁCE

SPORTOVNÍ HALA

Sports hall

Bc. Markéta Zikmundová

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.

Praha 2018



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>ZIKMUNDOVÁ</u>	Jméno: <u>Markéta</u>	Osobní číslo: <u>410858</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce a dopravní stavby</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Sportovní hala</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Sports hall</u>	
Pokyny pro vypracování: Návrh a posouzení ocelové konstrukce sportovní haly včetně řešení prvků zajišťujících prostorovou tuhost objektu - vaznice, příčná vazba, ztužidla a posouzení všech významných detailů včetně kotvení. Vypracování výkresové dokumentace v obvyklém rozsahu - dispoziční výkresy 1:100 a 1:200, výkresy řešených detailů 1:10, technická zpráva.	
Seznam doporučené literatury:	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>2.10.2017</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>8.1.2018</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)
-----------------------	---------------------

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze 5. ledna 2018

.....

Poděkování

Děkuji své školitelce doc. Ing. Martině Eliášové, CSc. za odborné rady, pomoc a trpělivost v průběhu zpracovávání mé diplomové práce. Dále děkuji doc. Ing. Michalovi Janderovi Ph.D. a doc. Ing. Lukášovi Vráblíkovi, Ph.D. za odborné konzultace.

Těž děkuji své rodině a blízkým kamarádům za psychickou podporu během celého studia.

Abstrakt

Předmětem diplomové práce je návrh a posouzení nosné konstrukce sportovní ocelové haly. Tato práce obsahuje technickou zprávu, statický výpočet a výkresovou dokumentaci.

Dvoulodní sportovní hala se skládá z dvoukloubových ráků s proměnným průřezem a kyvnou stojkou. Rozpětí hlavní lodi je 35m, ráky jsou po 6m. Dominantní zatížení haly tvoří zelená střecha.

Ve statickém výpočtu jsou posouzeny hlavní prvky nosné konstrukce včetně návrhu rámového rohu, vybraných prvků železobetonové konstrukce a založení. Hlavní důraz je kladen na výpočet rámu včetně posouzení stability.

Klíčová slova

ocelová konstrukce, hala, stabilita, proměnný průřez, rámový roh

Abstract

The issue of my thesis is a design and assessment of structure of a sports steel hall. This work contains technical report, static calculation and drawing documentation.

The hall has two ship and consist of double-joint frames with variables cross-section and swing coupling. A span of the main ship is 35 m, frames are every six meters. Dominant load does a green roof.

In the static calculation are assessed the main structural elements including design of frame corner, selected elements reinforced concrete structure and foundation. The main emphasis is placed on the calculation of structure of frame including stability assessment.

Keywords

steel structure, hall, stability, variable cross-section, frame connection

Obsah

- A. Technická zpráva
- B. Statický výpočet
- C. Příloha
- D. Výkresová dokumentace

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Úvod

Předmětem návrhu je sportovní hala, která je tvořena dvoukloubovým ocelovým rámem s proměnným průřezem. Hala je navrhována do Českých Budějovic. V prostoru hlavní lodi dvoulodní haly se nachází tribuny a hrací plocha. Tato část má největší světlou výšku (9,9m). V prostoru vedlejší lodi se v přízemí nacházejí šatny, v prvním patře je umístěn vstup a foyer pro diváky. Ocelová konstrukce je podepírána železobetonovou konstrukcí. V prostoru hrací plochy je železobetonová konstrukce pouze po obvodu haly a její výška stoupá od 2 do 3,5 m. Ve vedlejší lodi tvoří železobetonová konstrukce celé přízemí, na níž je umístěna zbývající část ocelové konstrukce.

Rozpětí hlavní lodi je 35 m, rozpětí vedlejší lodi je od 12,5 m do 14m (na straně vstupu do haly je s proměnnou délkou 1 - 2,5 m vykonzolována střecha). Celková výška haly je 12,74 m. Půdorys haly tvoří čtverec o straně 50 x 50 m.

Pultová střecha ve sklonu 3,43° je navržena jako zelená střecha. Odvodnění střechy bude provedeno žlaby umístěnými v ose středních sloupů a na hraně střechy. Voda ve žlabech v ose středních sloupů bude vtoky svedena svislým potrubím podél sloupů.

2. Normy a literatura

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- 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 1993-1-5 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-5: Boulení stěn
- ČSN EN 1993-1-8 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčnicků
- ČSN 73 1401 Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 Navrhování základových konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy

Vraný, Jandera, Eliášová: Ocelové konstrukce 2. cvičení, Česká technika, 2011

3. Popis konstrukce

Ocelový rám haly je tvořen 2 sloupy s proměnným průřezem, které jsou tuze spojeny s příčlemi a 1 kyvnou stojkou. Příčle mají proměnný průřez. Veškeré proměnné průřezy jsou svařence tvaru I.

Krajní sloup S1 s proměnným průřezem má v horní části průřez vysoký 1735 mm (pásnice šířky 400 mm a tloušťky 35 mm, stojina tloušťky 20 mm), ve spodní části je průřez výšky 500 mm (šířka pásnic 300 mm, tloušťka pásnic 25 mm, tloušťka stojiny 15 mm). Celková výška sloupu je 9955 mm.

Střední sloup S2 má v horní části průřez o výšce 850 mm (šířka pásnic 400 mm, tloušťka pásnic 30 mm, tloušťka stojiny 15 mm). Celková výška středního sloupu je 4805 mm.

Kyvná stojka S3 je navržena s konstantním průřezem po celé své délce. Je použit válcovaný profil HEB 200. Délka kyvné stojky je v každém rámu jiná (od 5650 mm do 5560 mm).

Příčel mezi krajním a středním sloupem je rozdělena na 3 montážní díly (P1 - 9215 mm, P2 - 20 000 mm, součást S3 – 5415 mm). Průřez je po délce příčle proměnný, na koncích příčle jsou nejvyšší průřezy, nejmenší výška průřezu se nachází v místě nulového momentu od stálých zatížení (26 980 mm od montážního spoje s krajním sloupem S1). Průřez u sloupu S1 je výšky 1665 mm (šířka pásnic 400 mm, tloušťky pásnic 35 mm, tloušťky stojiny 20 mm), v místě nulového momentu je průřez výšky 500 mm (šířka pásnic 300 mm, tloušťka pásnic 25 mm, tloušťka stojiny 15 mm), průřez v rámovém rohu se středním sloupem S2 má výšku 1025 mm (šířka pásnic 400 mm, tloušťky pásnic 35 mm, tloušťka stojiny 15 mm). V místě uložení vaznic na rám jsou navrženy svislé výztuhy stojiny (po 2,5 m plechy tloušťky 12 mm). Spodní pásnice je držena proti vybočení z roviny ve vzdálenosti 5 m (pod 3. vaznicí od sloupu S1) a 30 m (pod 13. vaznicí od sloupu S1) od osy sloupu S1.

Příčel P3 s proměnným průřezem má celkovou délku 14575 mm. Výška průřezu v místě montážního styku se sloupem S2 je 975 mm (šířka pásnic 400 mm, tloušťka pásnic 35 mm, tloušťka stojiny 15 mm), krajní průřez má výšku 200 mm (šířka pásnic 150 mm, tloušťka pásnic 15 mm, tloušťka stojiny 10 mm). Stojina je vyztužena svislými výztuhami tloušťky 12 mm pod každou vaznicí (po 2,5 m).

Spojení sloupů se železobetonovou konstrukcí je kloubové a je tvořeno čepovými spoji. Rámový roh sloupu S1 a příčle P1 je šroubovaný na čelní desku tloušťky 35 mm. Rámový roh je vyztužen vodorovnými výztuhami v místě pásnice příčle, stěna rámového rohu je ještě vyztužena trojúhelníkovou výztuhou. Stejným způsobem je řešen rámový spoj mezi sloupem S2 a příčlí P3.

Zelená střecha je uložena na trapézovém plechu T55/235 tloušťky 1 mm, který je podepřen vaznicemi po 2,5 m. Válcované vaznice profilu IPE 160 jsou navrženy jako spojitě. V krajních polích bylo nutné zesílit vaznice dvěma profily UPE 120.

Ve štítové stěně jsou navrženy sloupky s osovou vzdáleností 5 m. Ztužení štítové stěny je navrženo z táhel Macalloy.

Střešní ztužení haly je navrženo z táhel Macalloy M24. V příčném směru jsou navržena 2 ztužidla v rovině střechy, která mají křížové diagonály vedeny vždy přes 2 pole vaznic. V podélném směru je navrženo ztužení jednak po obvodě haly, jednak v ose středního sloupu S2. Jde tedy celkem o 3 ztužidla v rovině střechy.

Stěnová ztužidla jsou navržena v každé řadě sloupů po 2 kusech. Jsou navržena z křížem vedených táhel Macalloy.

Krajní sloup S1 stojí na železobetonové úhlové stěně celkové výšky 2,6 m. Uvnitř haly vytváří stěnu vysokou 2,0 m. Tato úhlová stěna přenáší reakce krajního sloupu a zatížení větrem působící na její povrch do základové půdy. Tloušťka stěny je 500 mm. A pata úhlové stěny je vysoká 600 mm a široká 2300 mm.

Reakce středního sloupu S2 přenáší vetknutý železobetonový sloup výšky 5,0 m. Rozměry sloupu jsou 1300 x 650 mm.

Založení konstrukce je uvažováno plošné. Pod středním sloupem je navržena železobetonová patka, jejíž rozměry jsou 5,5 m x 2,25 m. Výška patek je 1,0 m. Základová spára se nachází v úrovni štěrku G3.

4. Návrh a posouzení konstrukce

Nosné konstrukce byly navrženy podle norem ČSN EN. Při návrhu byly použity programy SCIA Engineer 17.01, IDEA StatiCa 8, Geo 2016, LTBeamN 1.0.3 a Microsoft Excel 2016.

Klimatická zatížení byla stanovena podle sněhové a větrné mapy pro České Budějovice. Zatížení sněhem je uvažováno pro oblast II hodnotou 1,0 kN/m². Základní rychlost větru $v_b = 25$ m/s. Maximální dynamický tlak větru pro větrnou oblast II a kategorii terénu III je uvažován hodnotou 0,703 kN/m².

Užitné zatížení je stanoveno pro nepochozí střechu kategorie H (nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby) $q = 0,75$ kN/m².

Zatížení zelené střechy je uvažováno hodnotou 2,7 kN/m², kde největší složku zatížení tvoří mokrá substrát tloušťky 150 mm.

Konstrukce je modelována v programu SCIA Engineer prutovým 2D modelem. Výpočet je proveden pro 2 nejvíce zatížené rámy (předposlední), které se od sebe liší délkou převislého konce příčle P3. Výpočet je proveden lineární, stabilitní a nelineární. Výsledky lineárního výpočtu jsou použity pro návrh spojů a železobetonové konstrukce. Dále je proveden stabilitní výpočet pro stanovení vlastních tvarů a součinitele α_{cr} . Tyto hodnoty jsou použity pro nelineární výpočet.

Pro posouzení ocelového rámu jsou použity vnitřní síly z nelineárního výpočtu. Tyto vnitřní síly již zahrnují vliv vzpěru v rovině. Stabilitní posouzení rámu je tak uvažováno už pouze pro vzpěr z roviny a klopení. Vzpěr z roviny je počítán podle normy ČSN 73 1401. Výpočet kritického momentu nutného pro stanovení součinitele klopení je proveden v programu LTBeamN, kde jsou zavedeny podmínky podepření a držení jednotlivých částí prvků rámu po celé jejich délce.

Posouzení každé části rámu je provedeno v programu excel pro stabilitní i prostou únosnost. Kvůli proměnné hodnotě vnitřních sil a průřezových charakteristik po délce prutu s proměnným průřezem je nutné pruty po délce rozdělit na segmenty, na kterých jsou stanoveny hodnoty vnitřních sil a průřezové charakteristiky. U prosté únosnosti se posuzuje každý segment zvlášť. Pro stabilitní únosnost prutu je z prutu vybrán pro každý způsob namáhání (vzpěrný tlak, ohyb s klopením) nejvíce namáhaný řez. Tento řez rozhoduje o únosnosti celého prutu.

5. Materiály

Hlavní prvky ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S355JR, ztužidla z oceli S460. Trapézový plech je z oceli S320 GD.

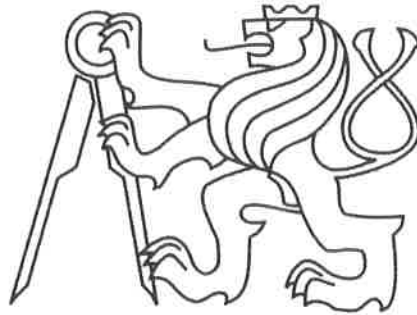
Použité šrouby jsou jakosti 8.8 a 10.9 (viz výkres detailů), pro čepy je navržena jakost 8.8.

Železobetonové konstrukce jsou navrženy z konstrukčního betonu C20/25 (základy), C30/37 (úhlová stěna), C35/45 (sloup). Výztuž je navržena z oceli B 500B.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH

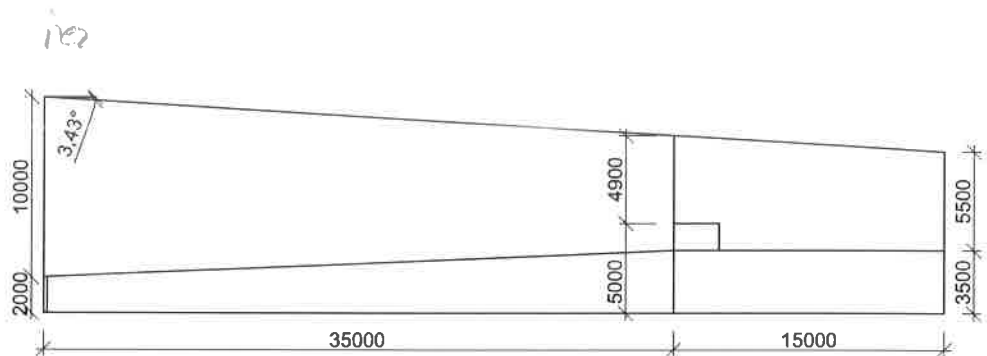
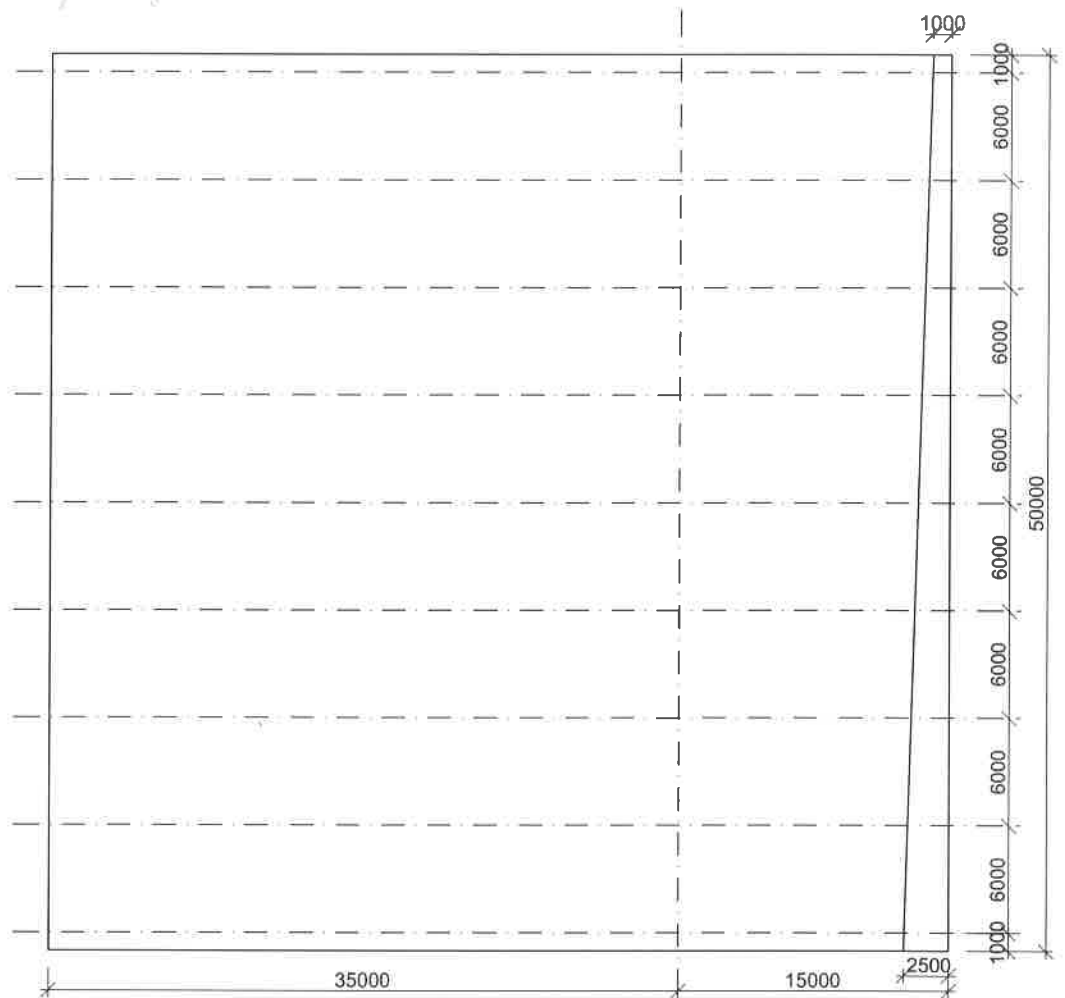
1. ZATÍŽENÍ	str. 4
2. STŘECHA	str. 9
2.1 TRAPÉZOVÝ PLECH	str. 9
2.2 VAŽNICE	str. 11
2.2.1 VNITŘNÍ VAŽNICE	str. 11
3. RAM	str. 18
3.1 ATYPICKÉ RAM	str. 19
3.1.1 ZATÍŽENÍ	str. 19
3.1.2 KOMBINACE	str. 21
3.1.3 VNITŘNÍ SILY	str. 26
3.1.4 POSOUŽENÍ	str. 79
4. ŽTUŽIDLA	str. 89
4.1 STŘEŠNÍ ŽTUŽIDLA	str. 89
4.2 STĚNOVÁ ŽTUŽIDLA	str. 103
4.3 SLOUPY STĚNOVÝCH ŽTUŽIDEL	str. 109
4.4 PŘÍČEL STŘEŠNÍCH ŽTUŽIDEL	str. 112
5. ŽELEZOBEZTOŇOVÁ KONSTRUKCE	str. 113
5.1 ŽB SLOUP	str. 113
5.2 ŽB STĚNA	str. 121
5.3 KOTVENÍ	str. 132
6. ŽALOŽENÍ	str. 140
7. DETAILS	str. 147
7.1 ČEPOVÝ SPOJ	str. 147
7.2 RÁMOVÝ ROH	str. 150

SPORTOVNÍ HALA

umístění: České Budějovice

dispozice:

příčka



4. ZATIŽENÍ

STĚLE

DEK RUSO 80
G30-F30 6,3 m²

100 g/m²

16 g/m²

300 g/m²

100 g/m²

suchomilné rostliny

substrát tl. 150 mm

filtráční vrstva FILTER 200

topná fólie DEKDREN T20 GARDEN

ochranná vrstva FILTER 300

hydroizolace tl. 2 mm 2x 0,4

tepelná izolace 0,16 m

pojistná hydroizolace

CELKEM

mm

mm

charakt. g _k [W/m ²]	ρ ₀	namáh. q _u [W/m ²]
--	----------------	--

0,15	1,35	0,20
------	------	------

0,05		
------	--	--

1,28	1,35	1,73
------	------	------

0	1,35	0
---	------	---

0,01	1,35	0,01
------	------	------

0	1,35	0
---	------	---

0,8	1,35	1,08
-----	------	------

0,26	1,35	0,35
------	------	------

0,2	1,35	0,27
-----	------	------

2,7	1,35	3,65
-----	------	------

2,37	1,0	2,37
------	-----	------

PROMĚNĚ

• UŽITNÉ

střední loadování H

q _u [W/m ²]	ρ ₀	q _u [W/m ²]
------------------------------------	----------------	------------------------------------

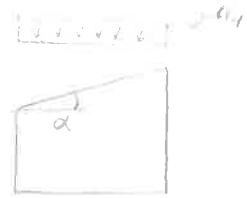
0,75	1,5	1,13
------	-----	------

Q _u [kW]		Q _u [kW]
---------------------	--	---------------------

1,0	1,5	1,5
-----	-----	-----

• SNiH

- oblast II $S_k = 1,06 Pa$



$$S = \mu_s \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$$

$C_e = 1,0$...

$C_t = 1,0$

... $\mu_s = 0,8$

$$\mu_s = 0,8$$

... $\alpha = 3,2^\circ$

... $0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0$

q_p [N/m ²]	f_{sc}	$q_{p,red}$ [N/m ²]
0,8	1,5	1,2

• VITR

- oblast II $V_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

- kategorie terénu III ... oblast rovnoměrně pokrytá vegetací, budovami, průhlednými

zbládnutí rychlost větru:

$$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 25 = 25 \text{ m/s}$$

zbládnutí dynamický tlak větru:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho \cdot V_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 391 \text{ N/m}^2 = 0,391 \text{ kN/m}^2$$

maximální dynamický tlak:

$$q_p(z) = C_e(z) \cdot q_b = 1,8 \cdot 0,391 = 0,703 \text{ kN/m}^2$$

pro $z = 12 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 1,8$

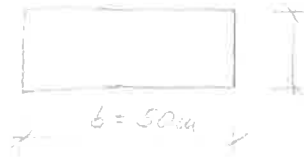
... hustota vzduchu

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

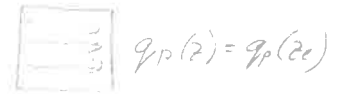
Hala vlní ploché střeše na výš 12 m

$$w_{e,k} = q_p(z) C_{pe}$$

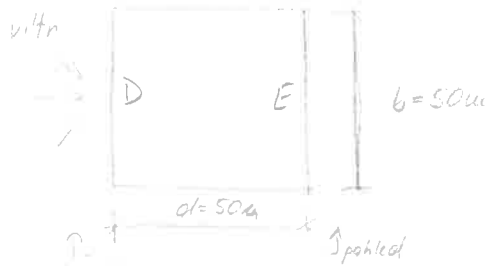
pohled



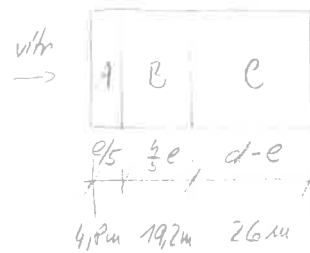
max. Hloubka větru



přičomý



pohled (e = 24m < d = 50m)



$$e = \min(b, 2h) = \min(50, 2 \cdot 12) = 24 \text{ m}$$

$$\frac{h}{d} = \frac{12}{50} = 0,24$$

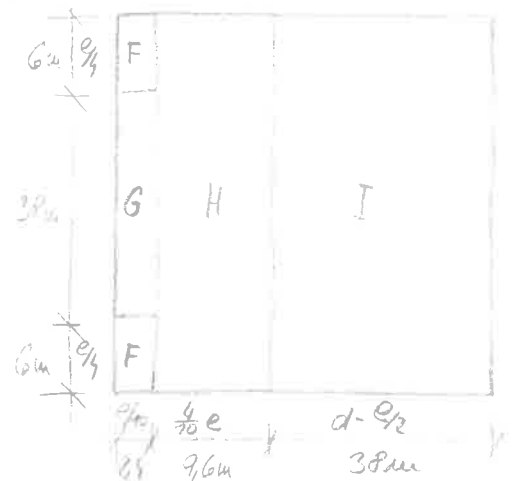
oblast	$C_{pe,10}$	$w_{e,k} [\text{kN/m}^2]$
A	-1,2	-0,84
B	-2,8	-0,56
C	-0,5	-0,35
D	+0,7	+0,49
E	-0,5	-0,21

$$\alpha = 3^\circ$$

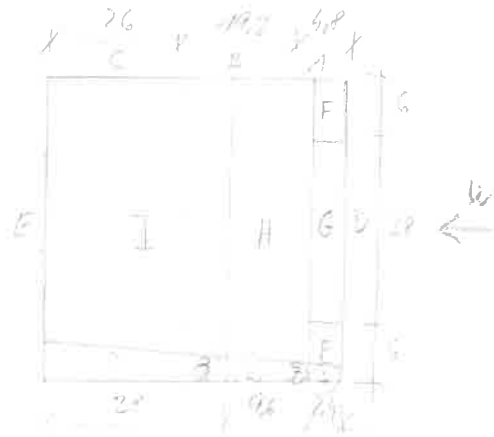
PLOCHÉ STŘEŠE (-5° < α < 5°)

- ostře hrany

oblast	$C_{pe,10}$	$w_{e,k} [\text{kN/m}^2]$
F	-1,8	-1,26
G	-1,2	-0,84
H	-0,2	-0,14
I	+0,2	+0,14
	-0,2	-0,14



PŘEČÍNAJÍCÍ ČÁST STŘECHY



část	šířka [m]	stěna W [kN/m]	S-W [kN/m]
1	± 0,14	-0,35	+0,21/+0,49
2	-0,41	-0,36	0,07
3	-0,20	-0,35	-0,42
4	± 0,14	-0,31	+0,21/+0,35
5	-1,26	+0,107	-1,29
6	-0,49	+0,49	-1,31
7	-0,44	-0,34	+0,35
8	± 0,14	-0,36	+0,42/+0,7

KOMBINAČE ZATÍŽENÍ

obecně:

MSÚ: (trvale a dočasné usínkové zatížení)

$$G_{100} = \sum_{j=21} \beta_{G,j} G_{u,j} + \beta_{Q,1} Y_{0,1} Q_{u,1} + \sum_{i=11} \beta_{Q,i} Y_{0,i} Q_{u,i}$$

$$G_{106} = \sum_{j=21} \beta_{G,j} G_{u,j} + \beta_{Q,1} Q_{u,1} + \sum_{i=21} \beta_{Q,i} Y_{0,i} Q_{u,i}$$

	patrné	usínkové
β_G	1,0	1,35
β_Q	0	1,5
ξ	1,0	0,15

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
světlo	0,5	0,2	0
hluč	0,6	0,2	0
tepelné usínkové	0,7	0,2	0

HSP:

charakteristická $\sum_{j=21} G_{u,j} + Q_{u,1} + \sum_{i=11} Y_{0,i} Q_{u,i}$

často $\sum_{j=21} G_{u,j} + Y_{0,1} Q_{u,1} + \sum_{i=21} Y_{0,i} Q_{u,i}$

kvasitělo $\sum_{j=21} G_{u,j} + \sum_{i=21} Y_{0,i} Q_{u,i}$

2. STŘECHA2.1 TRAPEZOVÝ PLECH

→ kombinované zatížení

MSP:

max. tlak
vlevo (I. 2)

$$\begin{aligned}
 G_{10a} \text{ max: } & 1,35 \cdot \text{střešní}_{\text{max}} + 1,5 \cdot 0,95 \cdot \text{sněžní} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{vítr vlevo} + \\
 & = 1,5 \cdot 0,95 \cdot \text{vítr vlevo} = \\
 & = 1,35 \cdot 2,7 + 1,5 \cdot 0,95 \cdot 0,8 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,70 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot 1,05 = \\
 & = 5,67 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

blanu sněž.

$$\begin{aligned}
 G_{10b} \text{ [max]}: & 1,35 \cdot 0,95 \cdot \text{střešní}_{\text{max}} + 1,5 \cdot \text{sněžní} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{vítr vlevo} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot \text{vítr vlevo} = \\
 & = 1,35 \cdot 0,95 \cdot 2,7 + 1,5 \cdot 0,8 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,70 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot 1,05 = 5,77 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 G_{10c} \text{ sněž.}: & 1,0 \cdot \text{střešní}_{\text{min}} + 0 \cdot \text{sněž.} + 0 \cdot \text{vítr vlevo} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{vítr vlevo} = \\
 & = 1,0 \cdot 2,37 + 0 + 0 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot (-1,79) = 0,76 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 G_{10d} \text{ [min]}: & 1,0 \cdot 1,0 \cdot \text{střešní}_{\text{min}} + 0 \cdot \text{sněž.} + 0 \cdot \text{vítr vlevo} + 1,5 \cdot \text{vítr vlevo} = \\
 & = 1,0 \cdot 2,37 + 0 + 0 + 1,5 \cdot (-1,79) = -0,34 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

MSP:

$$\text{keramická: } \text{střešní}_{\text{max}} + 0 \cdot \text{proměnné} = 2,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{sněž.} = 0,8 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{limit pro proměnné zatížení } \sigma_2 \leq \frac{L}{200}$$

NÁVRH TR. PLOŠ. SÁTKANÍ T 35/235, $h = 10 \text{ cm}$

početnou polohu

spojitý nosník s 3 poli

materiál S 320 GD

oddělenost podpor $L = 2,5 \text{ m}$

h hla $q_{02} = 6 \text{ kN/m}^2$

$$q_d = 6,03 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{pro } l/200 \quad q_{Rk} = 4,45 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{pro } l/300 \quad q_{Rk} = 2,96 \text{ kN/m}^2$$

POSOUZENÍ

MSD: $q_{Ed} = 5,72 \text{ kN/m}^2 \leq q_{Rd} = 6,03 \text{ kN/m}^2$

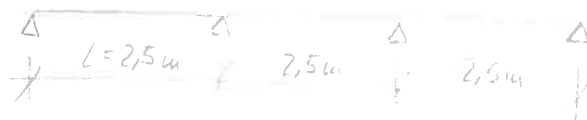
VYHOVUJE

MSP: $q_{Ed} = 0,7 \text{ kN/m}^2 \leq q_{Rk} = 4,45 \text{ kN/m}^2 \quad \text{pro } \frac{l}{200}$

VYHOVUJE

sd stálých zatížení $q_{Ed} = 2,7 \text{ kN/m}^2 = q_{Rk} = 2,96 \text{ kN/m}^2 \quad \text{pro } \frac{l}{300}$

↳ vhodné pro nepřetržitou „lano“ no stěnu



2.2 VARNICE

2.2.1 VNITŘNÍ VARNICE

→ zatežení

STĚLE'		plošná [m ²]	z.š [m]	g _{st} [W/m ²]	β	g _{st} [W/m ²]
střecha	vně	2,70	2,5	6,75	1,35	9,11
	vně	2,57	2,5	7,92	1,0	7,92
vl. kř. tepelná		0,10	2,5	0,75	1,35	0,31
vl. kř. varnice - odhad		-	-	0,7	1,35	0,27
CELKEM vně				7,20	1,35	9,72
vně				6,38	1,0	6,38

PROHEMÍ		plošná [m ²]	z.š [m]	g _{st} [W/m ²]	β	g _{st} [W/m ²]
vně - kř. H		0,75	2,5	1,88	1,35	2,54
vně		0,9	2,5	2,0	1,5	3,00
vně:	oblast I	+0,46	2,5	+0,35	1,5	0,53
	oblast H	-0,49	2,5	-1,23	1,5	-1,85
$\frac{1}{2} F + H \frac{1}{2}$		-1,26 / -0,69	1,25 / 1,25	-2,19	1,5	-3,29
na přímých úsečích:						
$\frac{1}{2} A + I \frac{1}{2}$		+0,49 / -0,44	1,25 / 1,25	+0,44	1,5	+0,66
$\frac{1}{2} S + H \frac{1}{2}$		-1,29 / -0,49	1,25 / 1,25	-2,15	1,5	-3,23

→ kombinace

MSU':

$$\begin{aligned} \text{min } G_{10a} &: 10 \text{ stáčí}_{\text{min}} + 0 \text{ stůlů} + 0 \text{ užitků} + 1,5 \cdot 0,6 \text{ mtr (panel)} = \\ &= 10 \cdot 0,32 + 0 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot (-2,25) = 3,91 \text{ Kč/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{min } G_{10b} &: 10 \cdot 10 \cdot \text{stáčí}_{\text{min}} + 0 \text{ stůlů} + 0 \text{ užitků} + 1,5 \cdot \text{mtr (panel)} = \\ &= 10 \cdot 0,32 + 1,5 \cdot (-2,25) = 2,10 \text{ Kč/m}^2 \end{aligned}$$

↳ vzhledem k tomu, že kombinace má vyšší úroveň úžitku (stůlů, užitků, mtr panelů) než ostatní kombinace, je tato kombinace nejvhodnější.

$$\begin{aligned} \text{max } G_{10a} &: 1,35 \text{ stáčí}_{\text{max}} + 0,75 \cdot 1,5 \text{ stůlů} + 1,5 \cdot 0,7 \text{ užitků} + \\ &+ 1,5 \cdot 0,6 \text{ mtr (panel)} = \\ &= 1,35 \cdot 7,2 + 1,5 \cdot 0,75 \cdot 2,0 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot 1,88 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,44 = \\ &= 13,59 \text{ Kč/m}^2 \end{aligned}$$

kde stůlů

$$\begin{aligned} \text{max } G_{10b} &: 1,35 \cdot 0,75 \text{ stáčí}_{\text{max}} + 1,5 \text{ stůlů} + 1,5 \cdot 0,7 \text{ užitků} + 1,5 \cdot 0,6 \text{ mtr (panel)} = \\ &= 1,35 \cdot 0,75 \cdot 7,2 + 1,5 \cdot 2,0 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot 1,88 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,44 = \\ &= 13,63 \text{ Kč/m}^2 \end{aligned}$$

MSP:

pro pracovníky průmyslu

až pracovníci průmyslu \bar{D}_2 a mtr

pro vzhled konstrukce

$$\bar{D}_{\text{max}} = \bar{D}_1 + \bar{D}_2 = \text{stáčí} + \text{mtr}$$

VNITRANJI' SILY



tub. stredni' plosta

↳ spojta' maximo v rdeci polotoku pri koncentraciji navora glavnih osi, odlozeno

$$M_{ed} = \frac{1}{16} q l^2 \quad \text{vseeno, v polotoku v sred podpore}$$

pro krajni' polotoku

$$M_{ed} = 0,2156 q l^2$$

apromerj' v rdeci' minimalni

$$M_{ed} = \frac{1}{16} q l^2 = \frac{1}{16} \cdot 13,63 \cdot 6^2 = 30,67 \text{ kNm}$$

krajni' polotoku

$$M_{ed, kraj} = 0,2156 q l^2 = 0,2156 \cdot 13,63 \cdot 6^2 = 16,91 \text{ kNm}$$

VNITRANJI' POLE / PODPORI

NALOGA: IPE 160

$$G = 15,8 \text{ kg/m}$$

$$I_y = 369,3 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$A_v = 906 \text{ mm}^2$$

$$W_{pl,y} = 123,9 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

MATERIJAL:

S 235

$$f_{yk} = 235 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = \frac{f_k}{\gamma_m} = \frac{235}{1,1} = 213,6 \text{ MPa}$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

PODPORENY

MSU' $M_{Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} = 123,9 \cdot 10^3 \cdot 355 = 43,98 \text{ kNm}$

$M_{Ed} = 30,67 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 43,98 \text{ kNm}$

VÝHODUJE

MSP

od. $r_{tr} = 4,2 \text{ mm}$

$\bar{\sigma}_2 = \frac{r_{tr}}{100} = \frac{4,2}{100} = 0,042$

$r_{tr} = 4,2 \text{ mm} \leq \bar{\sigma}_2 = 30 \text{ mm}$

VÝHODUJE

vřetená tloušťka

$r_{tr} = 19,7 \text{ mm} \leq \bar{\sigma}_{max} = \frac{L}{150} = \frac{6000}{150} = 40 \text{ mm}$

VÝHODUJE

KŘÍŽOVÝ PŮL

UPEVNĚNÍ: 2x UPE 120

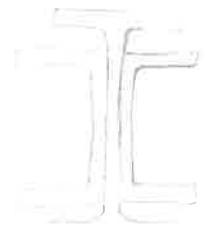
MATERIÁL: S 35

UPE 120 $G = 12,1 \text{ kg/m}$

$I_y = 363,5 \cdot 10^4 \text{ cm}^4$

$I_v = 718 \text{ cm}^4$

$W_{pl,y} = 70,33 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$



POSL. PŘÍKL.

MSU' $M_{Rd} = (W_{pl,y, IPE} + 2 W_{pl,y, UPE}) \cdot f_{yd} =$
 $= (123,9 \cdot 10^3 + 2 \cdot 70,33 \cdot 10^3) \cdot 355 = 95,91 \text{ kNm}$

$M_{Ed} = 46,98 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 95,91 \text{ kNm}$

VÝHODUJE

MSP:

- do vzdálenosti l_0 na tržnici jsou umístěny pod

$$E I_y = E \cdot (I_{y, IPE} + 7 \cdot I_{y, UPE}) = E \cdot (869,3 \cdot 10^4 + 7 \cdot 363,5 \cdot 10^4) = E \cdot 1596,3 \cdot 10^4$$

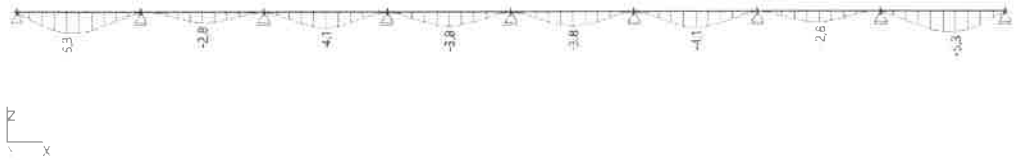
od vrchní strany: $w = 5,3 \text{ mm}$

$$\delta_1 = \frac{L}{100} = \frac{2000}{100} = 20 \text{ mm}$$

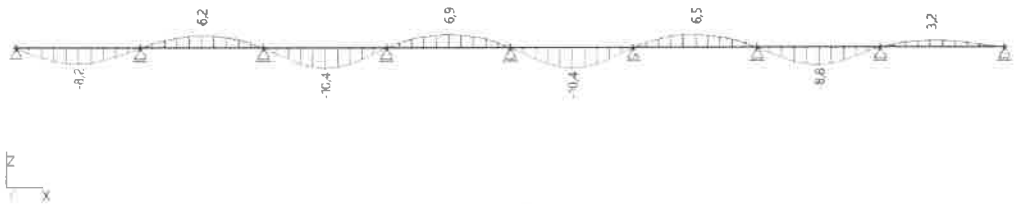
$$w = 5,3 \text{ mm} \leq \delta_1 = 20 \text{ mm}$$

VÝHODNĚ

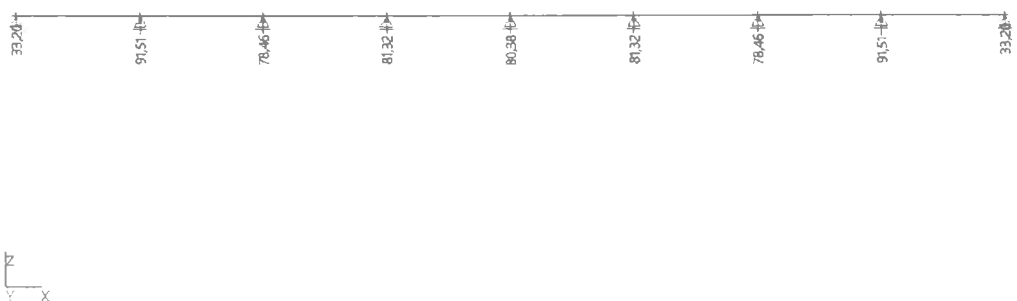
1. průhyb od sněhu



2. průhyb od užitečného zatížení (prostřídané)



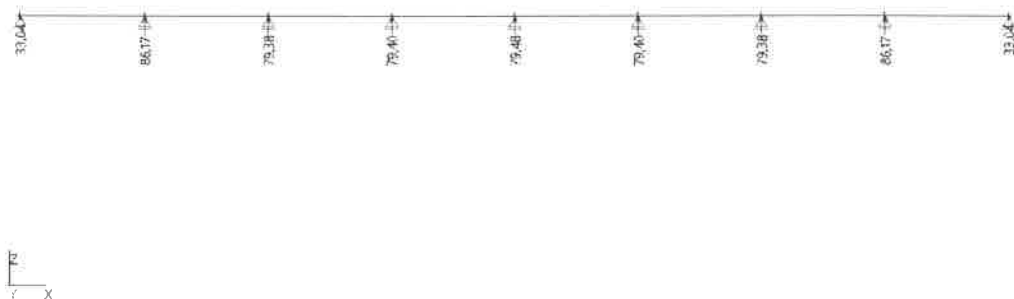
3. Reakce; R_z , pružný výpočet



Studentská verze

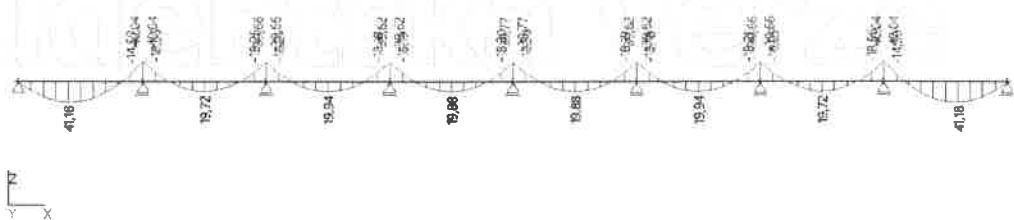
4. Reakce; Rz, plastický výpočet

Studentská verze

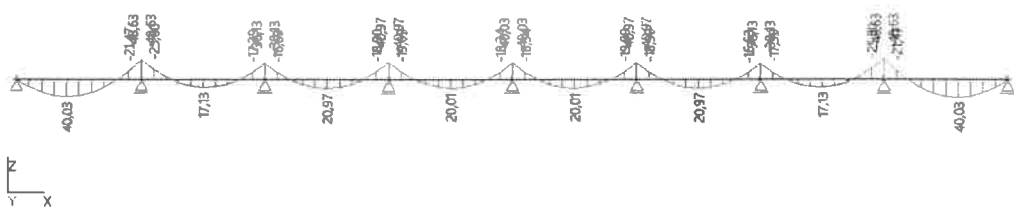


5. plastický výpočet, My

Studentská verze



6. pružný výpočet, My



Studentská verze

3. RÁM

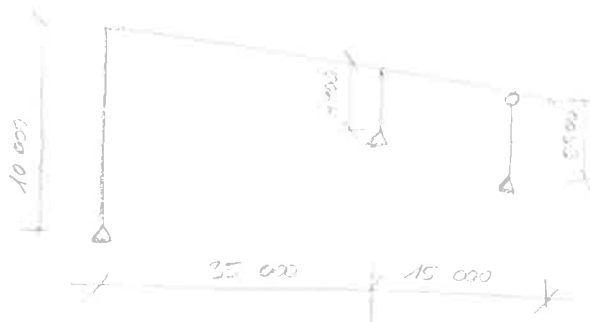


vnitřní rámy 3-7

krajní rámy 1, 9

sloup. rámy 2, 8

Upravená schéma



3.1 ATYPICKE' RAMY

- nejneci sathiew' xam; 20 p
- xodker d vaxwio ma rom:



$$R_2 = R_4 \cong 1.15 \cdot f \cdot L$$

$$\Rightarrow z_s = 1.15 \cdot L = 1.15 \cdot 6.2 = 6.9 \text{ m}$$

3.1.1 ZATL'ZENI'

stela'	lxmax [mku]	z's [m]	clax [W]	q	minu [W]
stiesha max	7,20	6,9	49,68	1,5	67,02
min	6,38	6,9	44,02	1,0	44,02
vl. t'ha	generny' program				

promenne'	lxmax [mku]	z's [m]	clax [W]	q	minu [W]
witne'-kat. H	1,58	6,9	12,97	1,5	15,57
su'bi	4,0	6,9	13,20	1,5	20,70
	plaine' [mku]	z' [m]	clax [W/m]	q	minu [W/m]
vltr: attast B	-0,56	6,9	-3,36	1,5	-5,79
attast D	+0,49	6,9	3,38	1,5	5,07
attast E	-0,21	6,9	-1,45	1,5	-2,18

Ditab

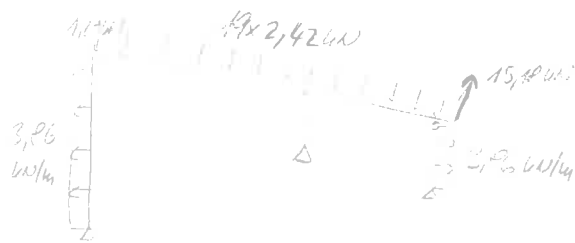
Qsalu

Sportovní hala

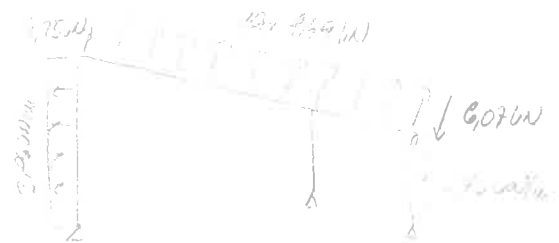
	úroveň [m/ku]	z_s [m]	ch_{ext} [W]	β	$u_{ch,4}$ [W]	
oblast $\frac{1}{2}F + \frac{1}{2}H$	-2,19	6,9	-15,11	1,5	-22,66	
oblast H	-1,23	6,9	-8,49	1,5	-12,74	
oblast I	+0,35	6,9	+2,12	1,5	+3,62	
příjem napřevádek						
kory	oblast I	-2,70	6,9	-15,18	1,5	-22,77
	oblast P	+0,88	6,9	+6,52	1,5	+9,11

schéma zahřívání větrou.

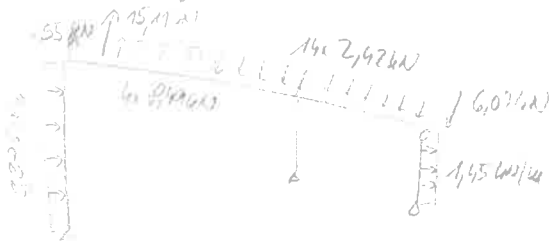
1) vtr podélný 1



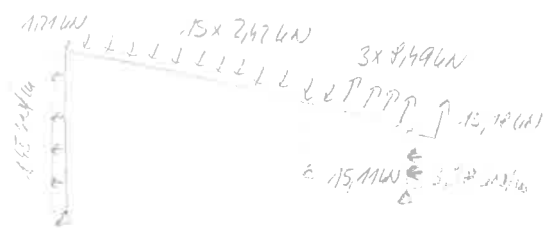
2) vtr podélný 2



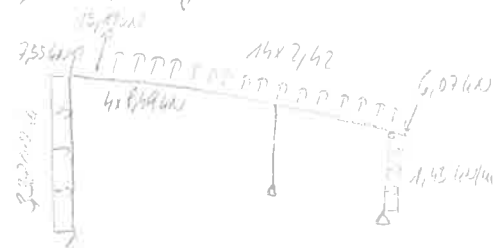
3) vtr příčný 1a



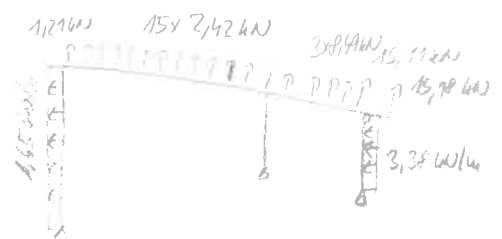
4) vtr příčný 2a



5) vtr příčný 1b



6) vtr příčný 2b



3.1.2 KOMBINACE

MSU' - kombinace pro maximální únosy, požaduje S. 10a

$$G_{10a} : 1,35 \cdot \text{státé' max} + 0,5 \cdot 1,5 \cdot \text{snih} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot \text{usine' max} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{vitr}$$

V programu SCA počítány:

→ lineární kombinace (COB - COB')

→ stabilní kombinace (S3 - S4)

→ nelineární kombinace (NC3 - NC4)

$$COB-S3-NC3 : 1,35 G_{10a} + 0,5 \cdot \text{snih} + 1,05 \cdot \text{usine' max} + 0,9 \cdot \text{vitr požaduje' 1}$$

$$COB-S4-NC4 : 1,35 G_{10a} + 0,75 \cdot \text{snih} + 1,05 \cdot \text{usine' max} + 0,7 \cdot \text{vitr požaduje' 2}$$

$$COB-S5-NC5 : -||- + -||- + -||- + 0,9 \cdot \text{vitr požaduje' 1}$$

$$COB-S6-NC6 : -||- + -||- + -||- + 0,9 \cdot \text{vitr požaduje' 2}$$

$$COB-S7-NC7 : -||- + -||- + -||- + 0,9 \cdot \text{vitr požaduje' 16}$$

$$COB-S8-NC8 : -||- + -||- + -||- + 0,9 \cdot \text{vitr požaduje' 26}$$

ZAVEDENÍ IMPERFEKCI

- u nelineární kombinaci zavedení nákladu a imperfekce pro vlastní trvanlivost úbojů.

Vypočet maximální deformace pro nelineární výpočet

$$e_{qd} = \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) \frac{M_{Rk}}{N_{Rk}} \frac{1 - \frac{\lambda \bar{\lambda}^2}{\lambda_{lim}}}{1 - \lambda \bar{\lambda}^2}$$

$$e_{qd} = \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) \frac{M_{Rk}}{N_{Rk}}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{\Delta_{ult,k}}{\Delta_{cr}}}$$

$$\Delta_{ult,k} = \frac{N_{Rk}}{N_{Ed}} = \frac{A \cdot f_d}{N_{Ed}}$$

zdání 82, hmotnost 53

- vzdálenost $l = 16,24$ $\Delta_{cr} = 80,77$

- místo maximálního napětí - krajní prvek 22,2 m člena

- přírodní charakteristika a místo výpočet

aplikace redukce $N_{Ed} = -464,6$ kN

- velikost průřezu - místo 8m

$$h = 716 \text{ mm}$$

$$b = 324 \text{ mm}$$

$$t_f = 22 \text{ mm}$$

$$t_w = 16 \text{ mm}$$

$$W_{el} = \left(2 \cdot \frac{1}{12} b t_f^3 + 2 \cdot b t_f \left(\frac{h}{2} - t_f \right)^2 + \frac{1}{12} (h - 2 t_f)^3 t_w \right) : \left(\frac{h}{2} \right) =$$

$$= 7 \, 193 \, 392 \text{ mm}^3 = 7,20 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$A = 2 \cdot t_f \cdot b + (h - 2 t_f) \cdot t_w = 28 \, 428 \text{ mm}^2$$

$$N_{Rk} = A \cdot f_d = 28 \, 428 \cdot 355 = 10 \, 092 \text{ kN}$$

$$M_{Rk} = W_{el} \cdot f_d = 7,2 \cdot 10^6 \cdot 355 = 2 \, 556 \text{ kNm}$$

$$\Delta_{ult,k} = \frac{A \cdot f_d}{N_{Ed}} = \frac{10 \, 092}{464,6} = 21,72$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{211,6}{100}} = \sqrt{\frac{21,72}{10,89}} = 1,02$$

$$k_{0,d} = \alpha \left(\bar{\lambda} - 0,2 \right) \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}} = 0,34 \left(1,02 - 0,2 \right) \frac{1555}{10072} \cdot 1000$$

$$\alpha = 0,34 \quad \text{stavba b}$$

$$k_{0,d} = 70,55$$

RAM 2

den[-]	trax	úhlo [mm]	M_{Ed} [kN]	$E_{0,d}$ [mm]	bombinace
20,99	1. ←	22,2	-464,6	70,55	S3
22,84	2. ←	22,2	-464,6	66,74	S4
24,02	2. →	22,2	-470,3	69,74	S5
24,24	1. ←	22,2	-474,1	69,01	S6
24,33	2. →	22,2	-457,6	69,50	S7
24,43	2. →	22,2	-453,1	69,47	S8

RAM 8

den[-]	trax	úhlo [mm]	M_{Ed} [kN]	$E_{0,d}$ [mm]	bombinace
20,12	1. ←	22,2	-449,4	73,95	S3
21,94	2. ←	22,2	-449,3	71,90	S4
20,22	2. ←	22,2	-454,3	75,22	S5
10,44	1. →	22,2	-462,0	74,04	S6
20,91	2. ←	22,2	-442,4	74,92	S7
21,12	1. ←	22,2	-440,7	74,64	S8

U nelinéárních kombinací (vychází ze stabilitních) dojde k malému zdmu na tu stranu, aby došlo k většímu momentu nejvíce zvláště přesně eto konstrukce.

U stoupa, u kterých nedoje ke většímu stybnosti momentu při nelineárním zdmu, ale pouze malému zdmu. Rozdíl mezi momentem a lineárním kombinací a nelineárním kombinací (j) přičemž k momentu v lineárním kombinaci tak, aby se stalo k momentu větší.

$$\Delta M_{omb} = M_{lineární} - M_{nelineární}$$

$$M_{omb} = (M_{lineární} + |\Delta M_{omb}|)$$

Tímto postupem je zajištěn bezpečný posun stoupa pro nelineární kombinaci.

Leto, když máme stoupu se malým kombinací, u níže momentu přičemž, pokud máme momentu větší upravování.

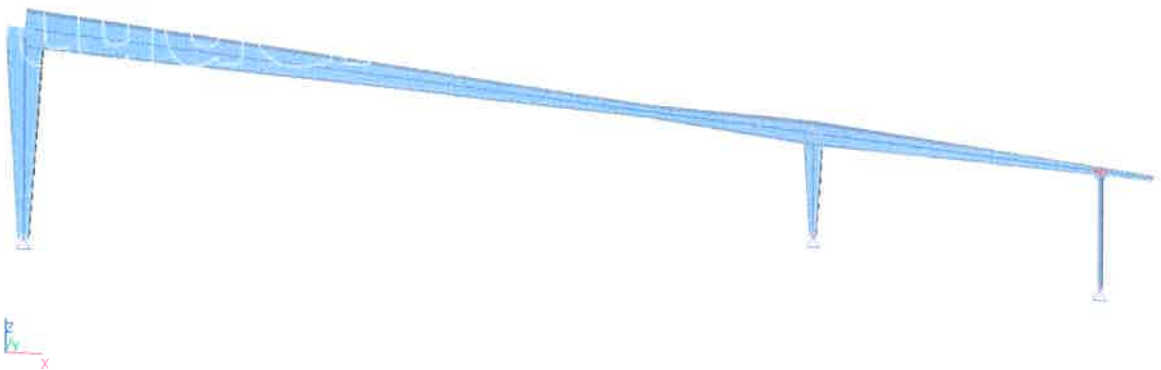
Kýma' stoupa je posuzována se lineárním kombinací.

Poznámky k výstupům z programu SCA ENGINEER
a posudkům perku ráme

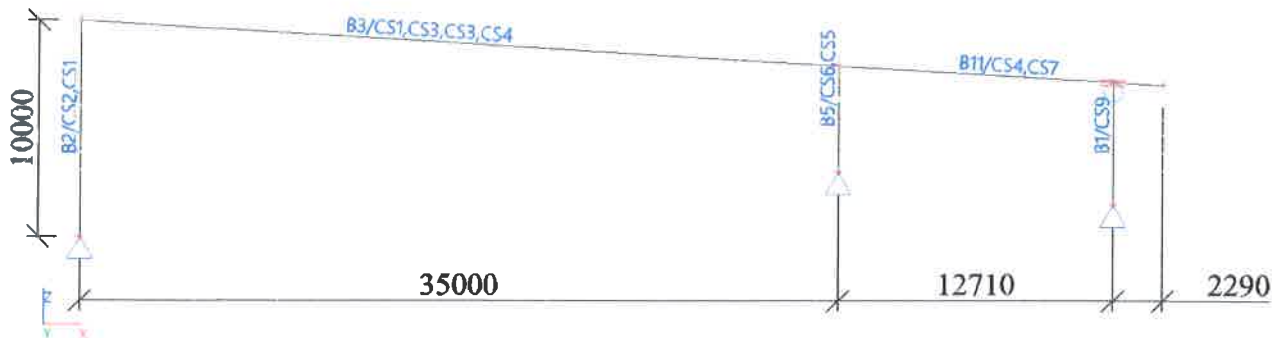
- vykreslení jsou pouze vlastní strany, u kterých
dostatek k vybočení rámu
- posouzení prosté únosnosti průřezu je provedeno
jednak programem SCA, jednak výpočtem v
excelu (viz příloha)
- všechny prvky jsou posouzeny s nultým excentrem,
pro určení rozhodujícího průřezu a odpovídající
jeho zoslabitele pro ztrátu stability

3.1.3 VNITŘNÍ SILY RÁM P

Výpočtový model

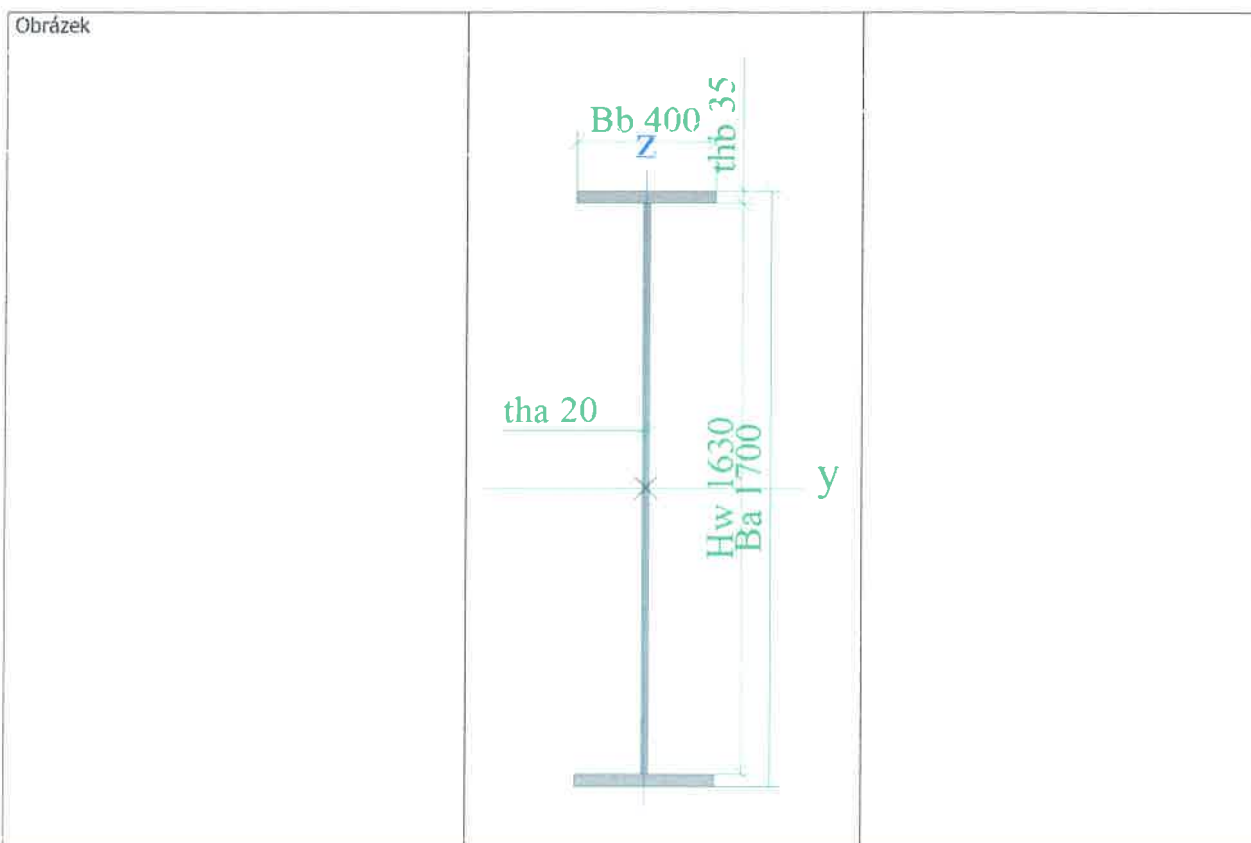


Výpočtový model

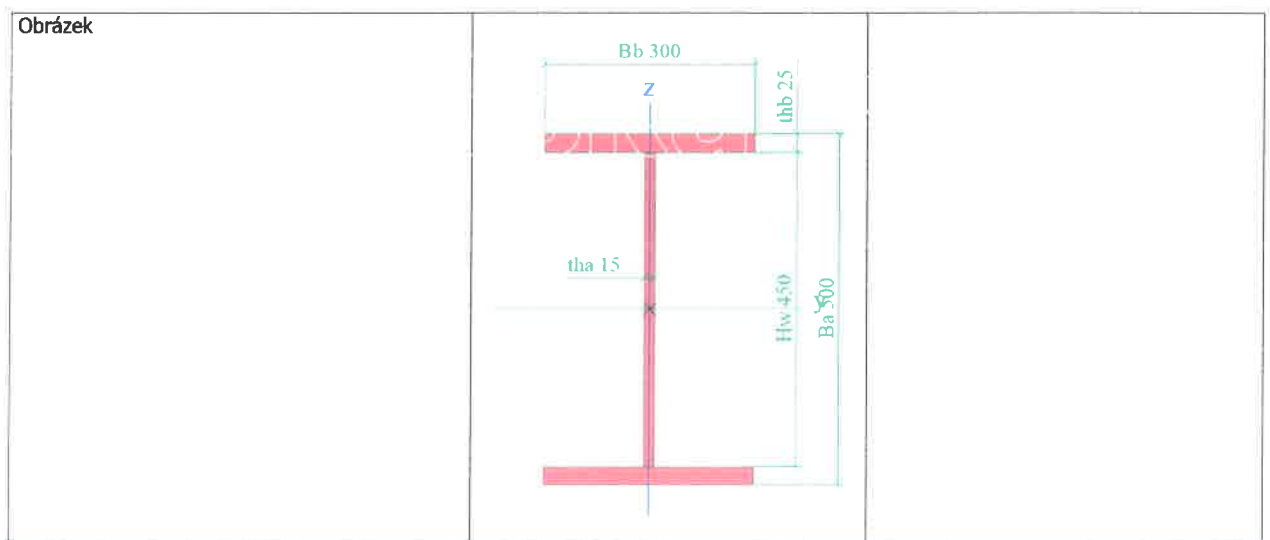


Průřezy

CS1			
Typ	Iw		
Detailní	1700; 20; 400; 35; 1630; 0		
Kód tvaru	1 - I průřez		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 355		
Výroba	svařovaný		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c	
A [m ²]	6,0600e-02		
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,5774e-02		3,3473e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,9600e+00		4,9600e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	200		850
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,6626e-02		3,7442e-04
i _y [mm], i _z [mm]	663		79
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,1325e-02		1,8721e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,6595e-02		2,9630e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,30e+07		1,30e+07
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,05e+06		1,05e+06
d _y [mm], d _z [mm]	0		0
I _t [m ⁴], I _v [m ⁶]	1,5873e-05		2,5874e-04
β _y [mm], β _z [mm]	0		0



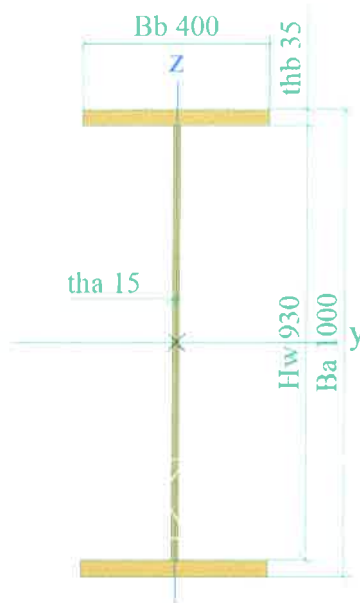
<p>Typ Detailní Kód tvaru Typ tvaru Materiál Výroba Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z A [m²] A_y [m²], A_z [m²] A_L [m²/m], A_D [m²/m] C_{y,ucs} [mm], C_{z,ucs} [mm] α [deg] I_y [m⁴], I_z [m⁴] i_y [mm], i_z [mm] W_{el,y} [m³], W_{el,z} [m³] W_{pl,y} [m³], W_{pl,z} [m³] M_{pl,y,+} [Nm], M_{pl,y,-} [Nm] M_{pl,z,+} [Nm], M_{pl,z,-} [Nm] d_y [mm], d_z [mm] I_t [m⁴], I_w [m⁶] β_y [mm], β_z [mm]</p>	<p>I_w 500; 15; 300; 25; 450; 0 1 · I průřez Tenkostěnný S 355 svařovaný b</p>	<p>c</p>
	2,1750e-02	
	1,3676e-02	7,4010e-03
	2,1700e+00	2,1700e+00
	150	250
	0,00	
	9,6078e-04	1,1263e-04
	210	72
	3,8431e-03	7,5084e-04
	4,3219e-03	1,1503e-03
	1,53e+06	1,53e+06
	4,08e+05	4,08e+05
	0	0
	3,6594e-06	6,3457e-06
	0	0



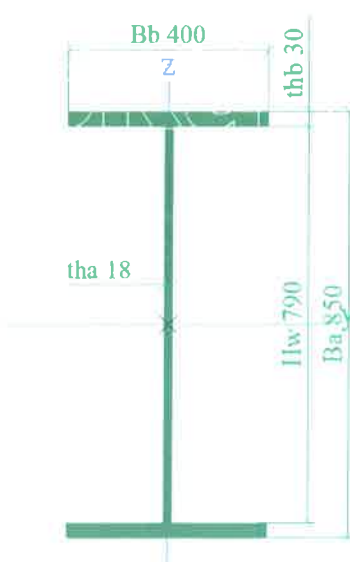
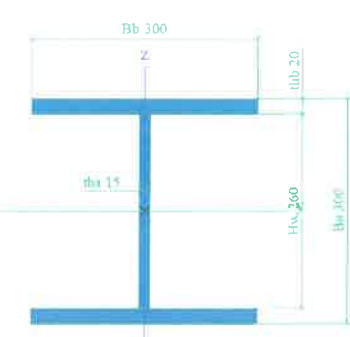
CS3																														
<p>Typ Detailní Kód tvaru Typ tvaru Materiál Výroba Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z A [m²] Ay [m²], Az [m²] Al [m²/m], Ao [m²/m] cy,ucs [mm], cz,ucs [mm] α [deg] Iy [m⁴], Iz [m⁴] ly [mm], lz [mm] Wel,y [m³], Wel,z [m³] Wpl,y [m³], Wpl,z [m³] Mpl,y,+ [Nm], Mpl,y,- [Nm] Mpl,z,+ [Nm], Mpl,z,- [Nm] dy [mm], dz [mm] It [m⁴], Iw [m⁶] βy [mm], βz [mm] Obrázek</p>	<p>Iw 500; 15; 300; 25; 450; 0 1 - I průřez Tenkostěnný S 355 svařovaný b</p>	<p>c</p> <table border="1"> <tr> <td>2,1750e-02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,3676e-02</td> <td>7,4010e-03</td> </tr> <tr> <td>2,1700e+00</td> <td>2,1700e+00</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9,6078e-04</td> <td>1,1263e-04</td> </tr> <tr> <td>210</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>3,8431e-03</td> <td>7,5084e-04</td> </tr> <tr> <td>4,3219e-03</td> <td>1,1503e-03</td> </tr> <tr> <td>1,53e+06</td> <td>1,53e+06</td> </tr> <tr> <td>4,08e+05</td> <td>4,08e+05</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3,6594e-06</td> <td>6,3457e-06</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	2,1750e-02		1,3676e-02	7,4010e-03	2,1700e+00	2,1700e+00	150	250	0,00		9,6078e-04	1,1263e-04	210	72	3,8431e-03	7,5084e-04	4,3219e-03	1,1503e-03	1,53e+06	1,53e+06	4,08e+05	4,08e+05	0	0	3,6594e-06	6,3457e-06	0	0
2,1750e-02																														
1,3676e-02	7,4010e-03																													
2,1700e+00	2,1700e+00																													
150	250																													
0,00																														
9,6078e-04	1,1263e-04																													
210	72																													
3,8431e-03	7,5084e-04																													
4,3219e-03	1,1503e-03																													
1,53e+06	1,53e+06																													
4,08e+05	4,08e+05																													
0	0																													
3,6594e-06	6,3457e-06																													
0	0																													
Obrázek																														

CS4			
<p>Typ Detailní Kód tvaru Typ tvaru Materiál Výroba Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z</p>	<p>Iw 1000; 15; 400; 35; 930; 0 1 - I průřez Tenkostěnný S 355 svařovaný b</p>	<p>c</p>	

A [m ²]	4,1950e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,5530e-02	1,5258e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,5700e+00	3,5700e+00
c _{y.ucs} [mm], c _{z.ucs} [mm]	200	500
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,5269e 03	3,7359e-04
i _y [mm], i _z [mm]	424	94
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	1,5054e-02	1,8680e-03
W _{pl.y} [m ³], W _{pl.z} [m ³]	1,6753e-02	2,8523e-03
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	5,95e+06	5,95e+06
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	1,01e+06	1,01e+06
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,2519e-05	8,6914e-05
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		



CSS		
Typ	Iw	
Detailní	850; 18; 400; 30; 790; 0	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	svařovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	3,8220e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,1935e-02	1,5483e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,2640e+00	3,2640e+00
c _{y.ucs} [mm], c _{z.ucs} [mm]	200	425
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,7758e-03	3,2038e-04
i _y [mm], i _z [mm]	353	92
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	1,1237e-02	1,6019e-03
W _{pl.y} [m ³], W _{pl.z} [m ³]	1,2648e-02	2,4640e-03
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	4,49e+06	4,49e+06
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	8,75e+05	8,75e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	8,7941e-06	5,3792e-05
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

<p>Obrázek</p>																																												
CS6																																												
<p>Typ Detailní Kód tvaru Typ tvaru Materiál Výroba Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z A [m²] A_y [m²], A_z [m²] A_L [m²/m], A_D [m²/m] c_{v.ucs} [mm], c_{z.ucs} [mm] α [deg] I_y [m⁴], I_z [m⁴] i_y [mm], i_z [mm] W_{el.y} [m³], W_{el.z} [m³] W_{pl.y} [m³], W_{pl.z} [m³] M_{pl.y.+} [Nm], M_{pl.y.-} [Nm] M_{pl.z.+} [Nm], M_{pl.z.-} [Nm] d_y [mm], d_z [mm] I_t [m⁴], I_w [m⁶] β_y [mm], β_z [mm] Obrázek</p>	<p>Iw 300; 15; 300; 20; 260; 0 1 - I průřez Tenkostěnný S 355 svařovaný b</p> <table border="0" data-bbox="973 1075 1500 1456"> <tr> <td></td> <td>1,5900e-02</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,0897e-02</td> <td>4,5435e-03</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,7700e+00</td> <td>1,7700e+00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>150</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,5757e-04</td> <td>9,0073e-05</td> </tr> <tr> <td></td> <td>127</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,7171e-03</td> <td>6,0049e-04</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,9335e-03</td> <td>9,1462e-04</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6,86e+05</td> <td>6,86e+05</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3,25e+05</td> <td>3,25e+05</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,9150e-06</td> <td>1,7640e-06</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table> 		1,5900e-02			1,0897e-02	4,5435e-03		1,7700e+00	1,7700e+00		150	150		0,00			2,5757e-04	9,0073e-05		127	75		1,7171e-03	6,0049e-04		1,9335e-03	9,1462e-04		6,86e+05	6,86e+05		3,25e+05	3,25e+05		0	0		1,9150e-06	1,7640e-06		0	0	<p>c</p>
	1,5900e-02																																											
	1,0897e-02	4,5435e-03																																										
	1,7700e+00	1,7700e+00																																										
	150	150																																										
	0,00																																											
	2,5757e-04	9,0073e-05																																										
	127	75																																										
	1,7171e-03	6,0049e-04																																										
	1,9335e-03	9,1462e-04																																										
	6,86e+05	6,86e+05																																										
	3,25e+05	3,25e+05																																										
	0	0																																										
	1,9150e-06	1,7640e-06																																										
	0	0																																										
CS7																																												
<p>Typ Detailní Kód tvaru Typ tvaru Materiál Výroba Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z A [m²] A_y [m²], A_z [m²]</p>	<p>Iw 200; 10; 150; 15; 170; 0 1 - I průřez Tenkostěnný S 355 svařovaný b</p> <table border="0" data-bbox="973 2038 1500 2105"> <tr> <td></td> <td>6,2000e-03</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>4,3698e-03</td> <td>1,9766e-03</td> </tr> </table>		6,2000e-03			4,3698e-03	1,9766e-03	<p>c</p>																																				
	6,2000e-03																																											
	4,3698e-03	1,9766e-03																																										

A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	9,8000e-01	9,8000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	75	100
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	4,2682e-05	8,4517e-06
i_y [mm], i_z [mm]	83	37
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	4,2682e-04	1,1269e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	4,8850e-04	1,7300e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,73e+05	1,73e+05
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	6,14e+04	6,14e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	3,9917e-07	7,2193e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

CS9		
Typ	HEB200	
Kód tvaru	1 - I-průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	7,8080e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	5,7750e-03	1,9112e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,1500e+00	1,1510e+00
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	5,6960e-05	2,0030e-05
i_y [mm], i_z [mm]	85	51
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	5,6960e-04	2,0030e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	6,4250e-04	3,0580e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,28e+05	2,28e+05
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,09e+05	1,09e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	5,9280e-07	1,7112e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

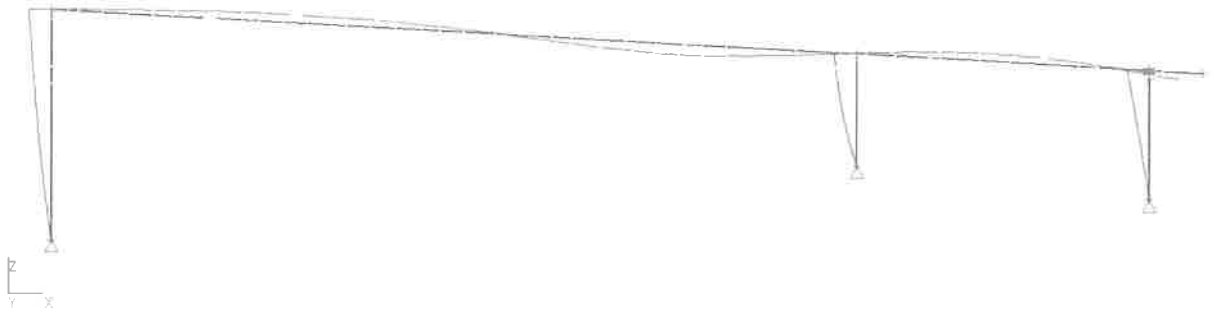
Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice

Vysvětlivky symbolů	
	s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny

Vysvětlivky symbolů	
	r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplance u hrany pásnice
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{Y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{Z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{Y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{Z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{YZ,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Uhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů	
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _w	Výsečový moment setrvačnosti
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

Stabilitní kombinace, NC3, 2. vlastní tvar, α = 20,89

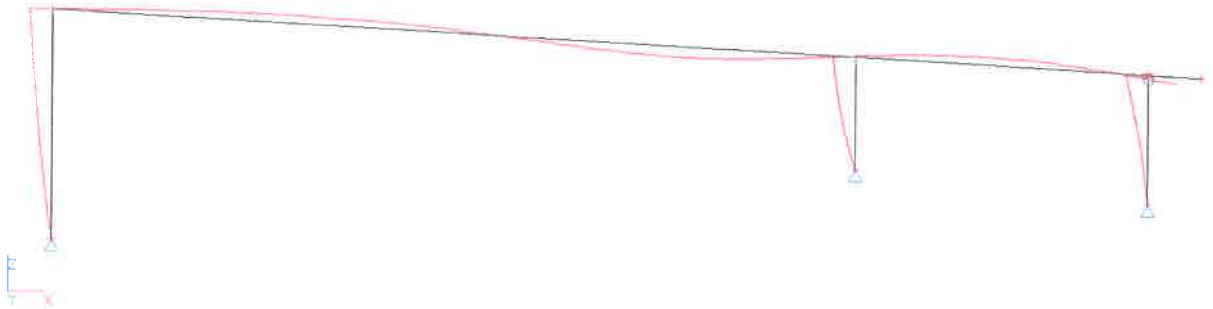


Stabilitní kombinace, NC4, 2. vlastní tvar, α = 22,84

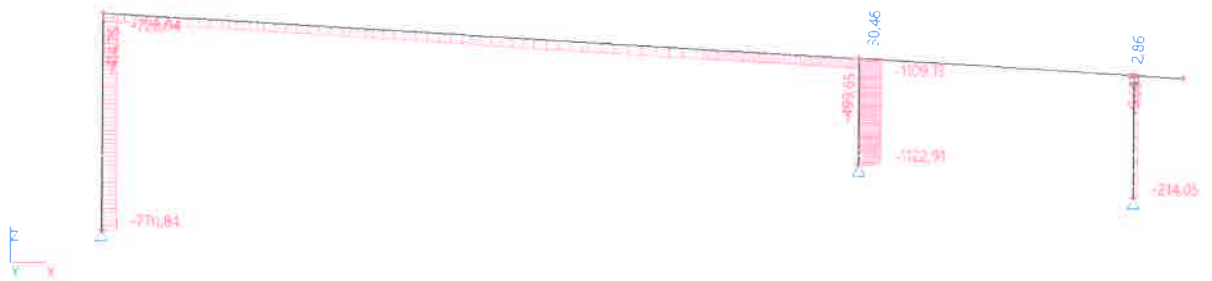


Pozn. Vykresleny jin vlastni tvar, u kterych dojde k vybočení rámu

Stabilitní kombinace, NC8, 2. vlastní tvar, $\alpha = 21,96$



Normálové síly, CO13



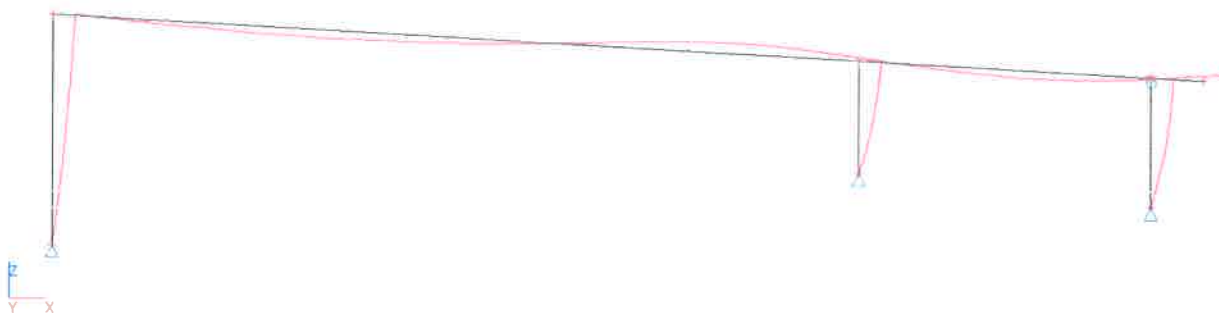
Normálové síly, CO14



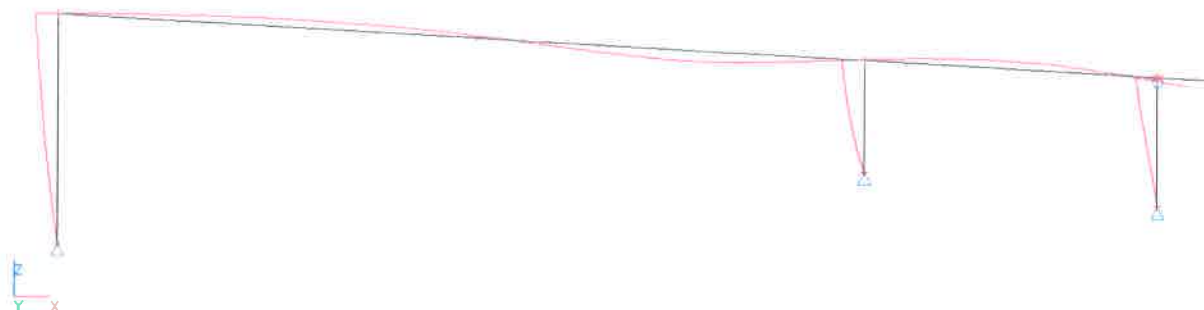
Stabilitní kombinace, NC5, 2. vlastní tvar, $\alpha = 21,02$



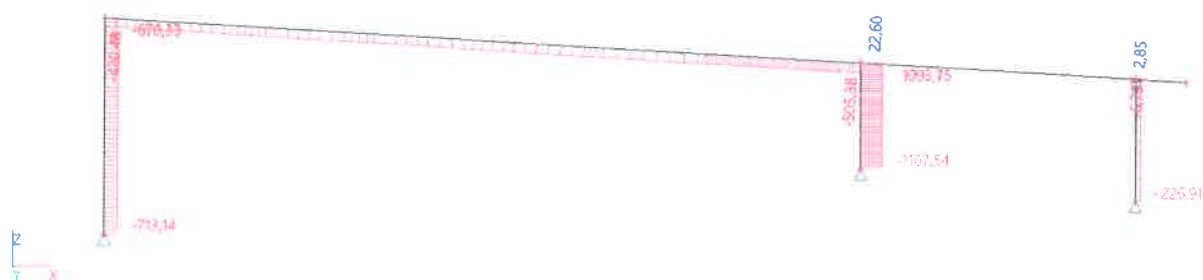
Stabilitní kombinace, NC6, 1. vlastní tvar, $\alpha = 21,21$



Stabilitní kombinace, NC7, 2. vlastní tvar, $\alpha = 21,73$



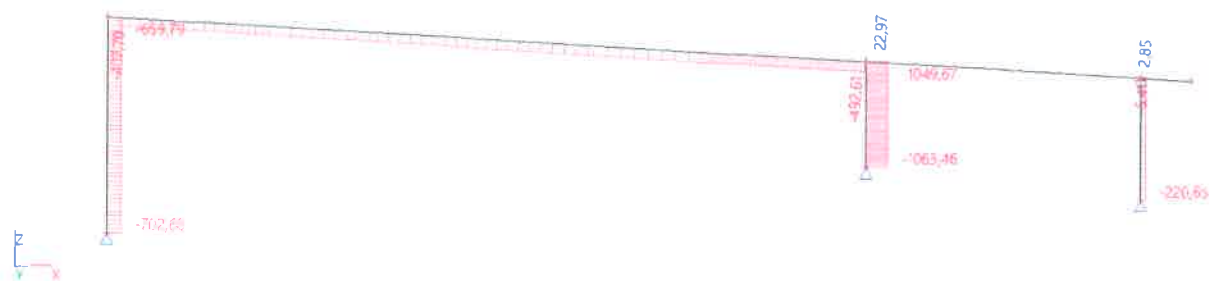
Normálové síly, CO15



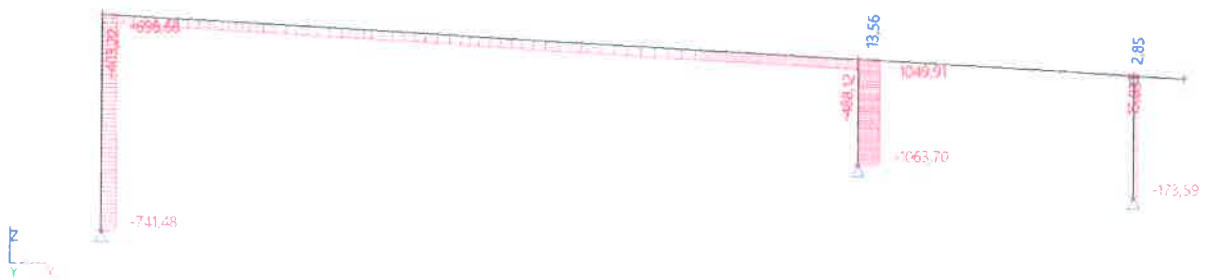
Normálové síly, CO16



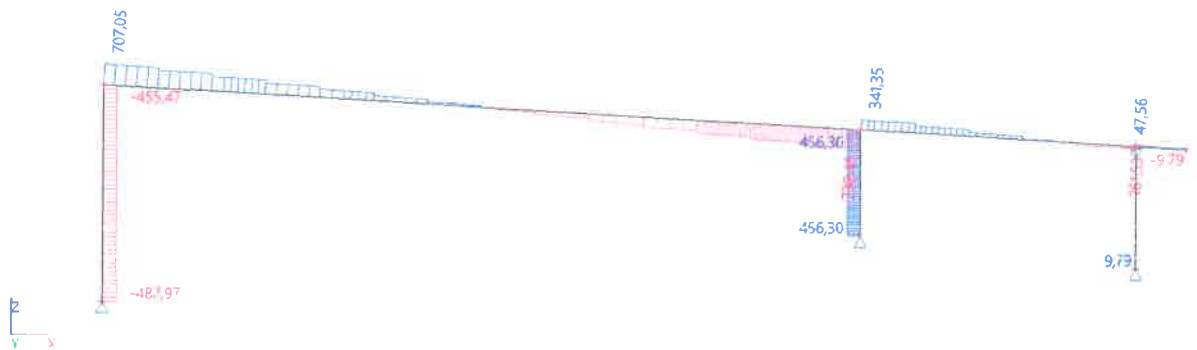
Normálové síly, CO17



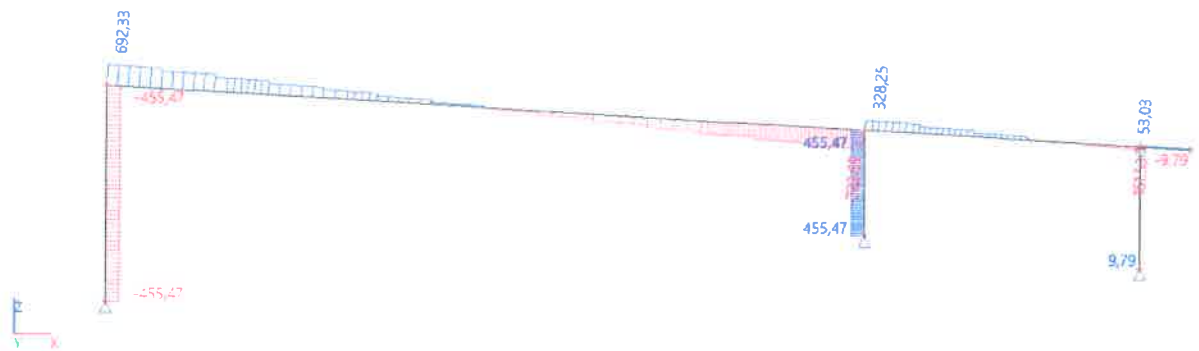
Normálové síly, CO18



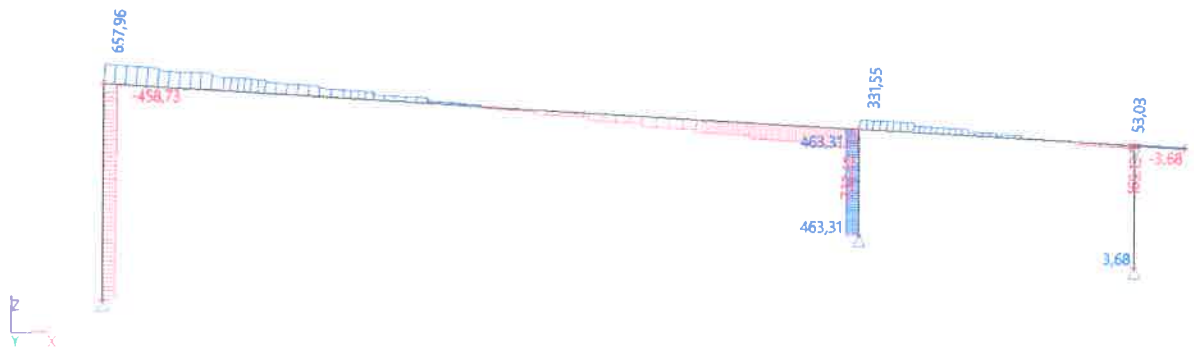
Posouvající síly, CO13



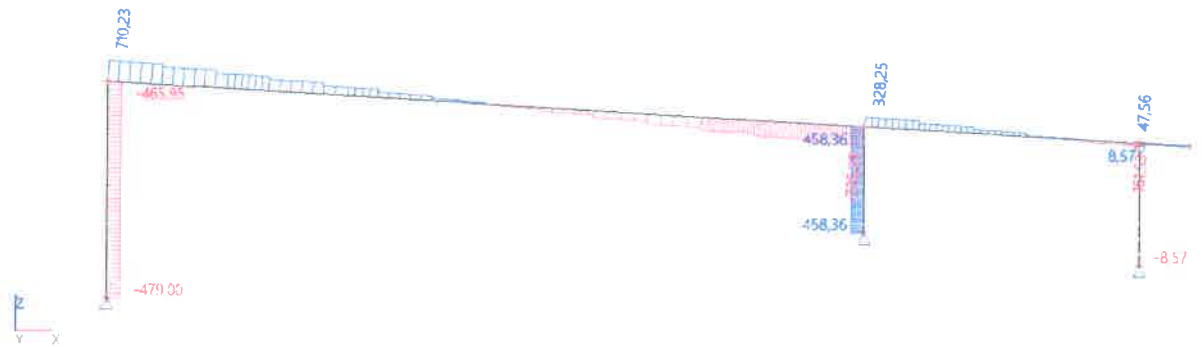
Posouvající síly, CO14



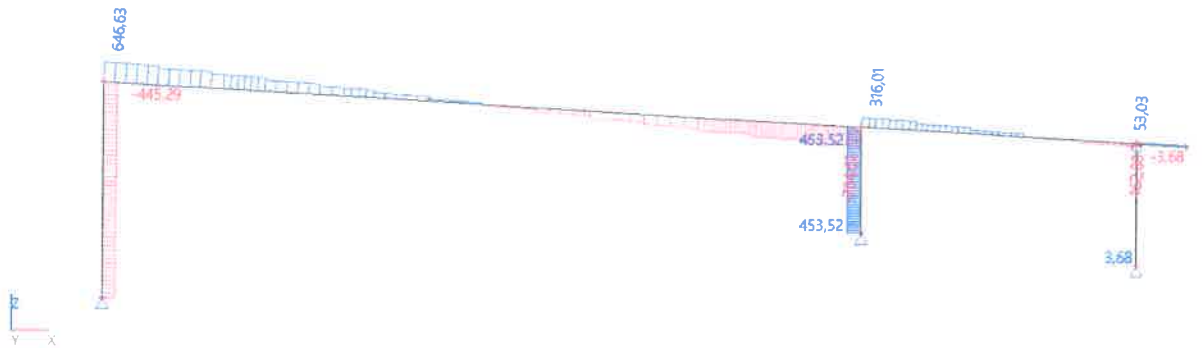
Posouvající síly, CO15



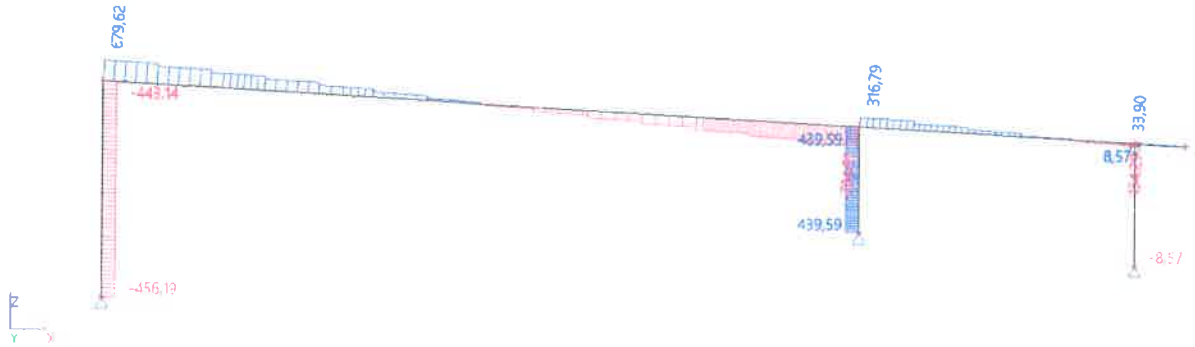
Posouvající síly, CO16



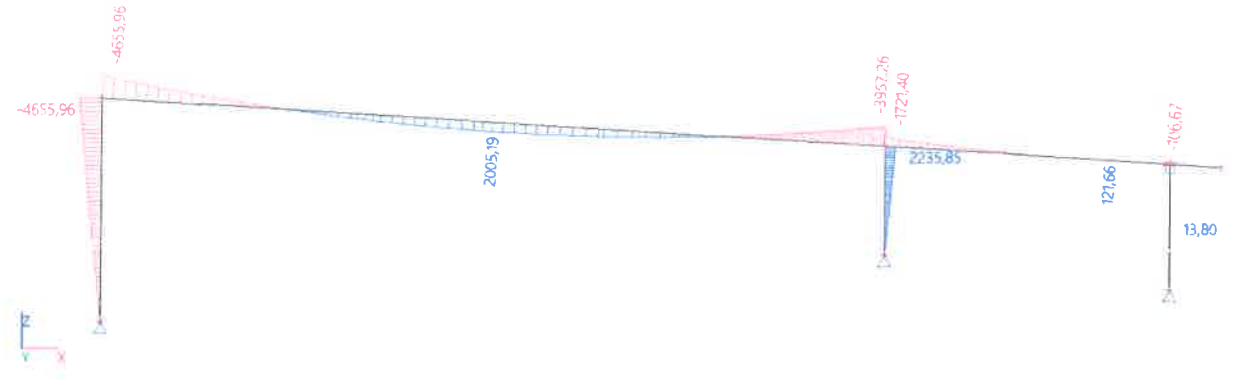
Posouvající síly, CO17



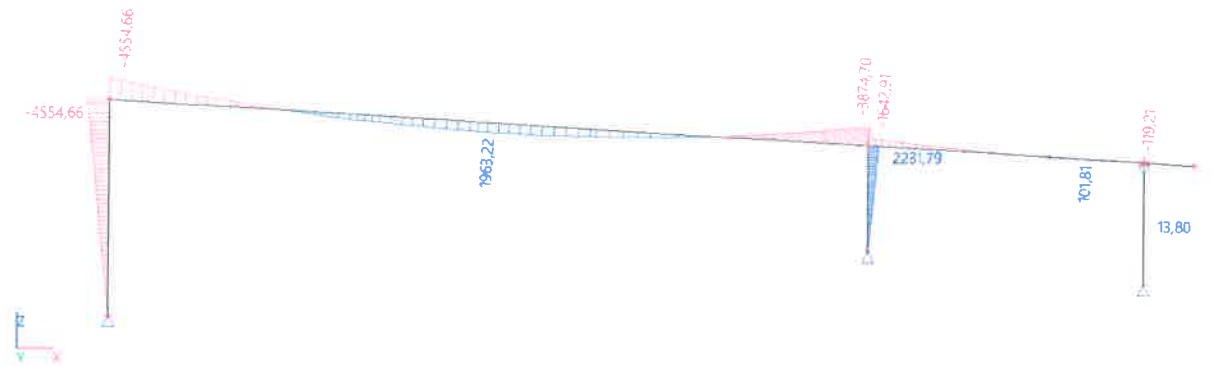
Posouvající síly, CO18



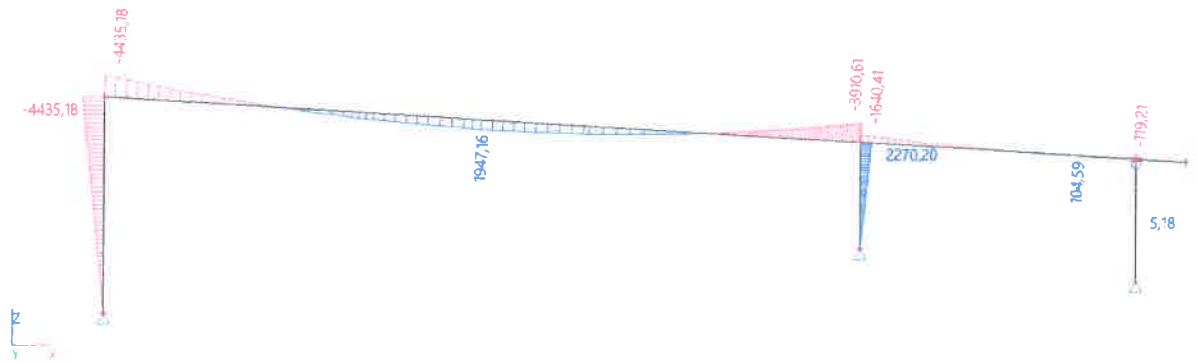
Ohybový moment M_y , CO13



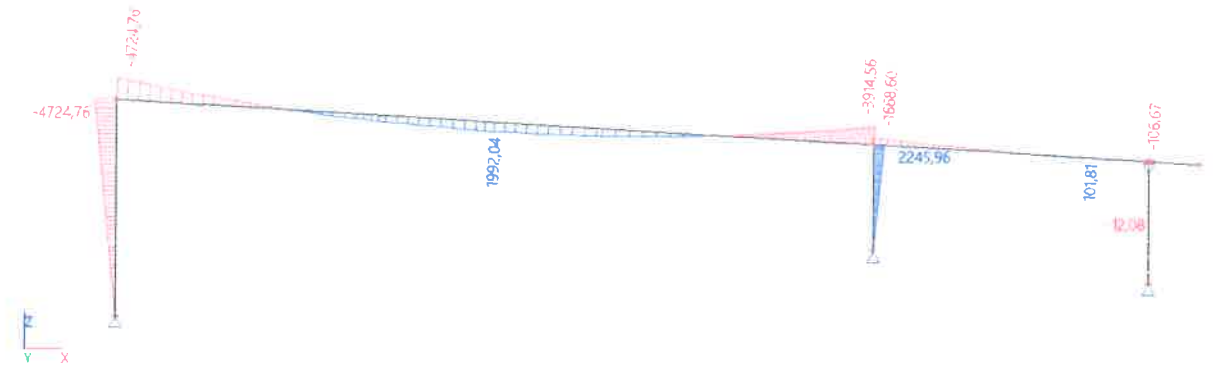
Ohybové momenty M_y , CO14



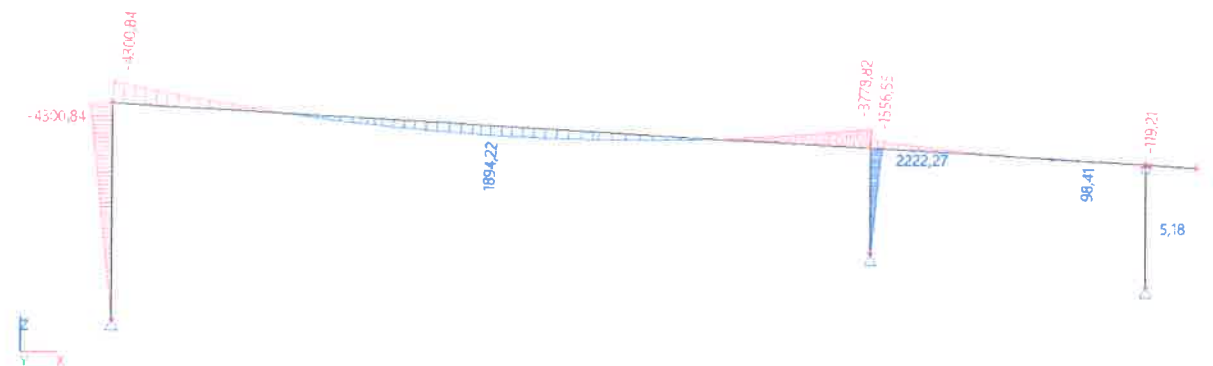
Ohybové momenty M_y , CO15



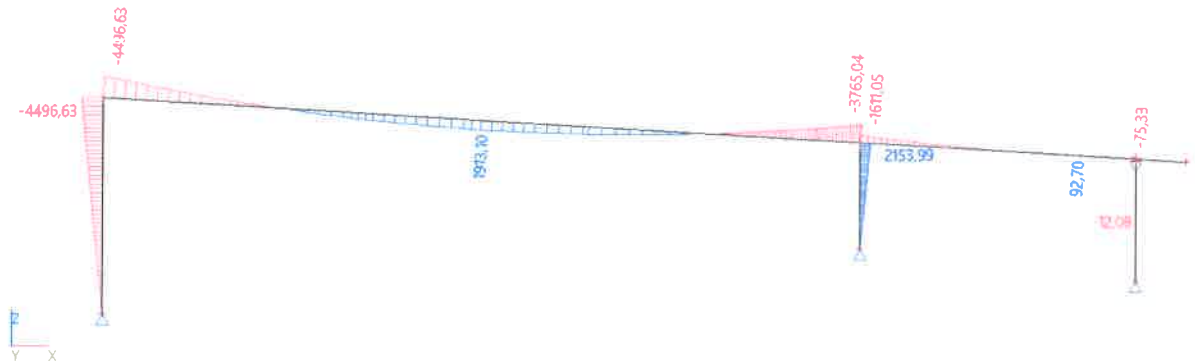
Ohybové momenty M_y , CO16



Ohybové momenty M_y , CO17



Ohybové momenty My, C018



Nelineární kombinace

Nelineární kombinace - NC3

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC3	Unosnost	ZS1	1,35
		ZS2 - ostatní stálé - max	1,35
		ZS4 - užitné - střechy kat.H	1,05
		ZS5 - sníh	0,75
		ZS6 - vítr podélný 1	0,90

Vnitřní síly na prutu

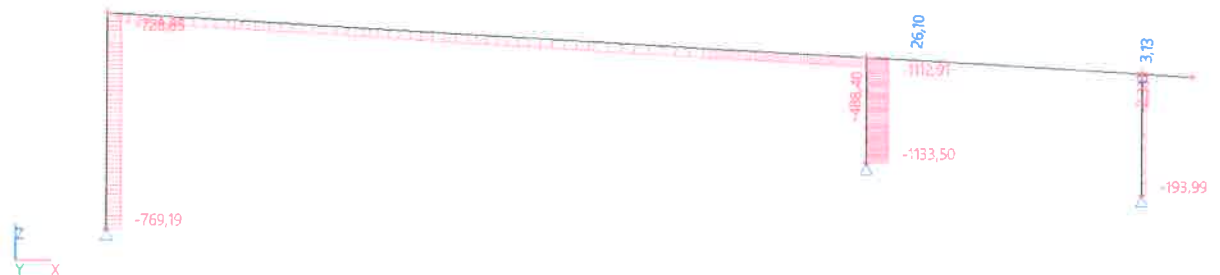
Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

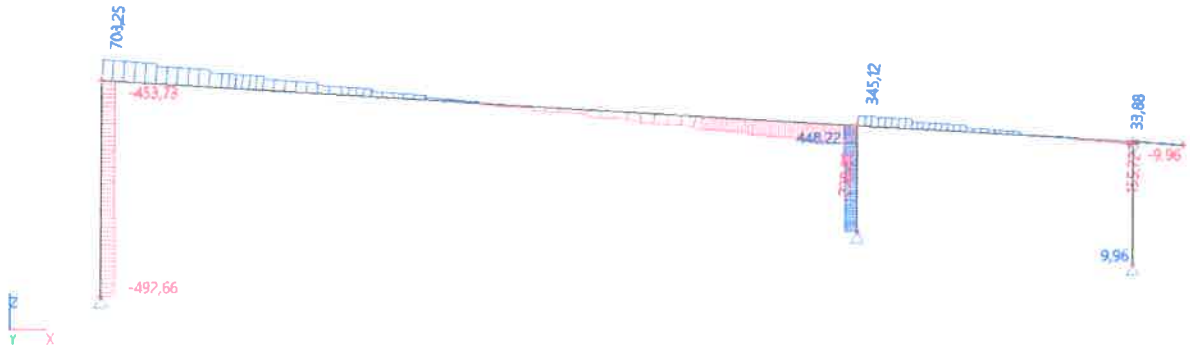
Nelineární kombinace : NC3

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B5	CS1 - Iw	0,000	NC3	-1133,49	430,63	0,00
B11	CS1 - Iw	2,188	NC3	26,10	336,36	-1022,11
B3	CS1 - Iw	35,063	NC3	-488,40	-738,80	-3925,27
B3	CS1 - Iw	0,000	NC3	-411,65	708,25	-4729,66
B2	CS1 - Iw	10,000	NC3	-728,85	-453,73	-4729,66
B5	CS1 - Iw	4,900	NC3	-1112,91	448,22	2157,78

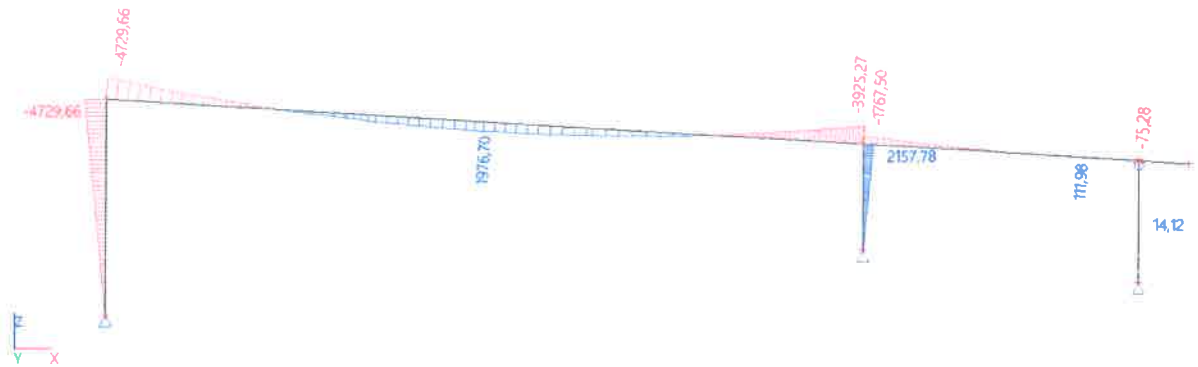
Normálové síly N



Posouvající síly Vz



Ohybové momenty My



Nelineární kombinace - NC4

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC4	Unosnost	ZS1	1,35
		ZS2 - ostatní stálé - max	1,35
		ZS4 - užité - střechy kat.H	1,05
		ZS5 - sníh	0,75
		ZS7 - vítr podélný 2	0,90

Vnitřní síly na prutu

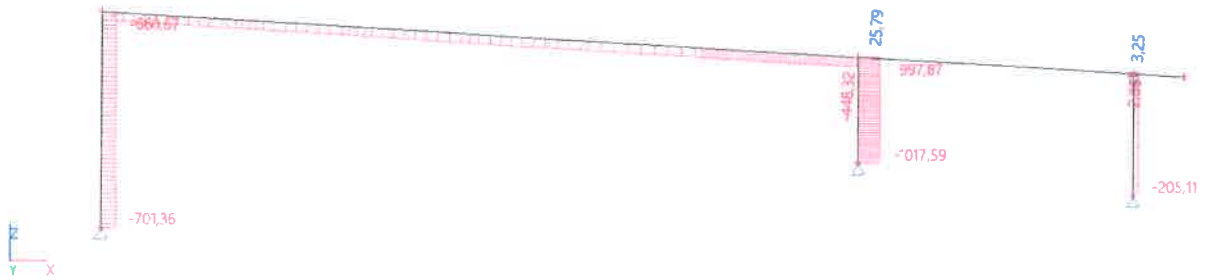
Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Nelineární kombinace : NC4

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B5	CS1 - Iw	0,000	NC4	-1017,59	399,90	0,00
B11	CS1 - Iw	0,625	NC4	25,79	301,55	-1356,26
B3	CS1 - Iw	35,063	NC4	-448,32	-667,06	-3545,32
B3	CS1 - Iw	0,000	NC4	-370,41	642,37	-4272,65
B2	CS1 - Iw	10,000	NC4	-660,67	-408,27	-4272,65
B5	CS1 - Iw	4,900	NC4	-997,87	414,78	1999,80

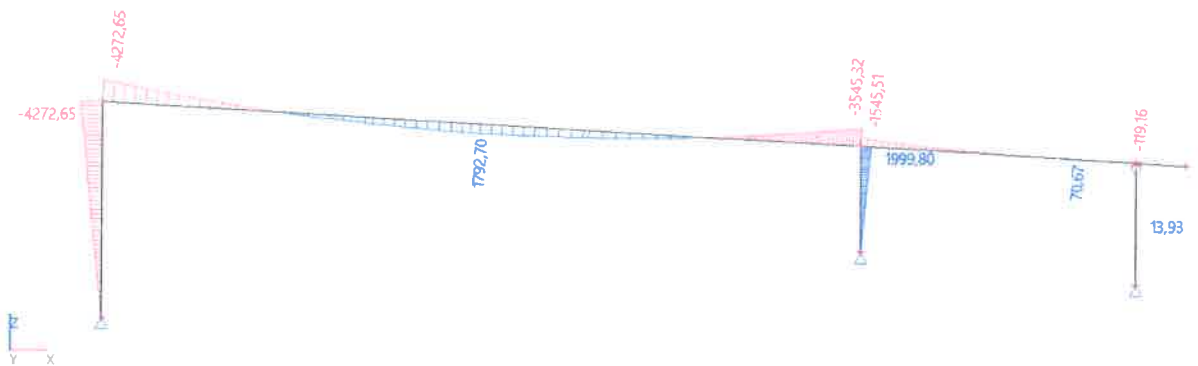
Normálové síly N



Posouvající síly Vz



Ohybové momenty My



Nelineární kombinace - NC5

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC5	Únosnost	ZS1	1,35
		ZS2 - ostatní stálé - max	1,35
		ZS4 - užité - střechy kat.H	1,05
		ZS5 - sníh	0,75
		ZS8 - vítr příčný 1	0,90

Vnitřní síly na prutu

Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

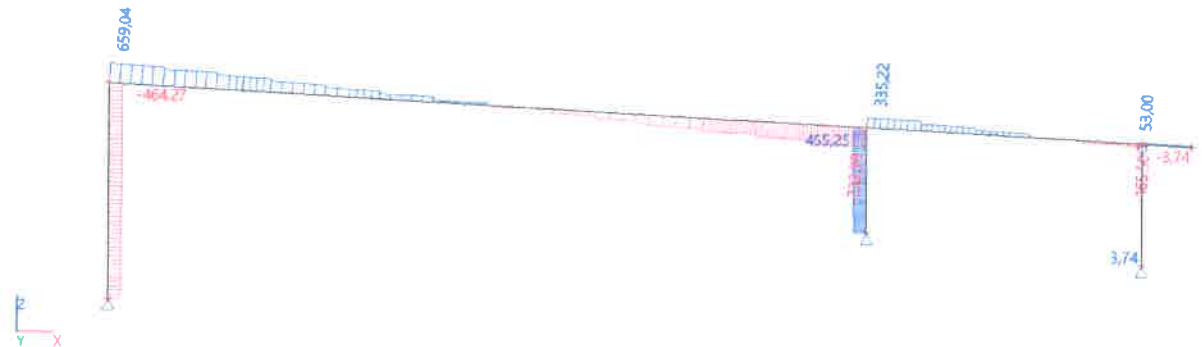
Nelineární kombinace : NCS

Dílec	cs	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B5	CS1 - Iw	0,000	NC5	-1118,15	438,24	0,00
B11	CS1 - Iw	1,875	NC5	17,96	327,72	-1064,46
B3	CS1 - Iw	35,063	NC5	-502,61	-732,99	-3879,44
B3	CS1 - Iw	0,000	NC5	-425,68	659,04	-4507,52
B2	CS1 - Iw	10,000	NC5	-671,02	-464,27	-4507,52
B5	CS1 - Iw	4,900	NC5	-1097,58	455,25	2193,47

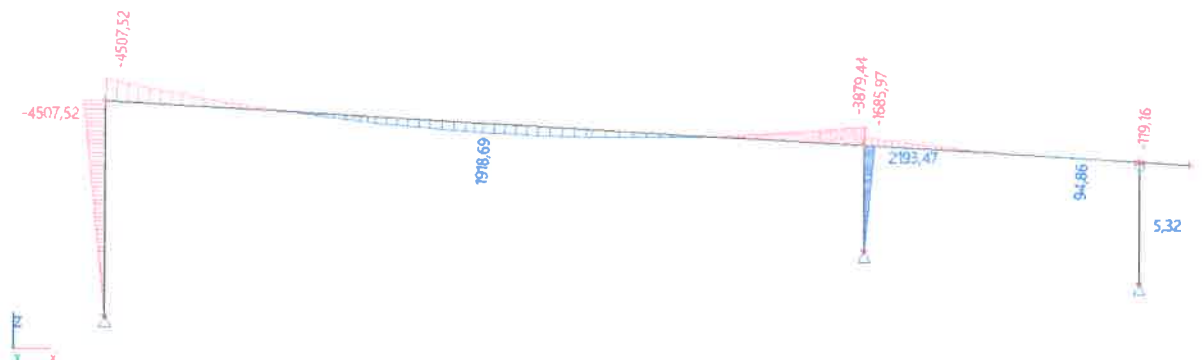
Normálové síly N



Posouvající síly Vz



Ohybové momenty My



Nelineární kombinace - NC6

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. (-)
NC6	Unosnost	ZS1	1,35
		ZS2 - ostatní stálé - max	1,35
		ZS4 - užité - střechy kat.H	1,05
		ZS5 - sníh	0,75
		ZS9 - vítr příčný 2	0,90

Vnitřní síly na prutu

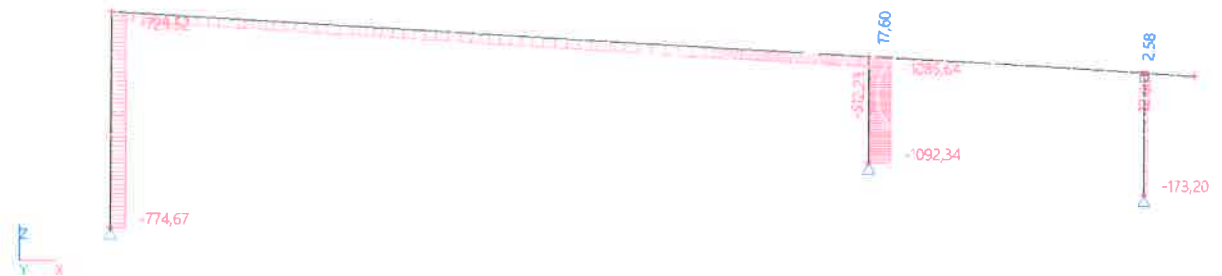
Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

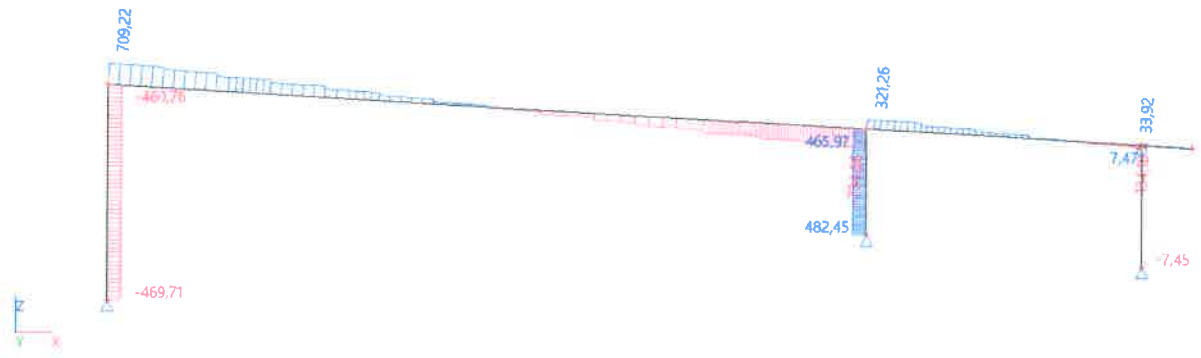
Nelineární kombinace : NC6

Dílec	css	dk [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B5	CS1 - Iw	0,000	NC6	-1092,34	482,45	0,00
B11	CS1 - Iw	0,000	NC6	17,60	321,26	-1624,36
B3	CS1 - Iw	35,063	NC6	-512,23	-734,66	-3944,23
B3	CS1 - Iw	0,000	NC6	-419,29	709,22	-4654,79
B2	CS1 - Iw	10,000	NC6	-729,52	-460,76	-4654,79
B5	CS1 - Iw	4,900	NC6	-1085,64	465,97	2319,87

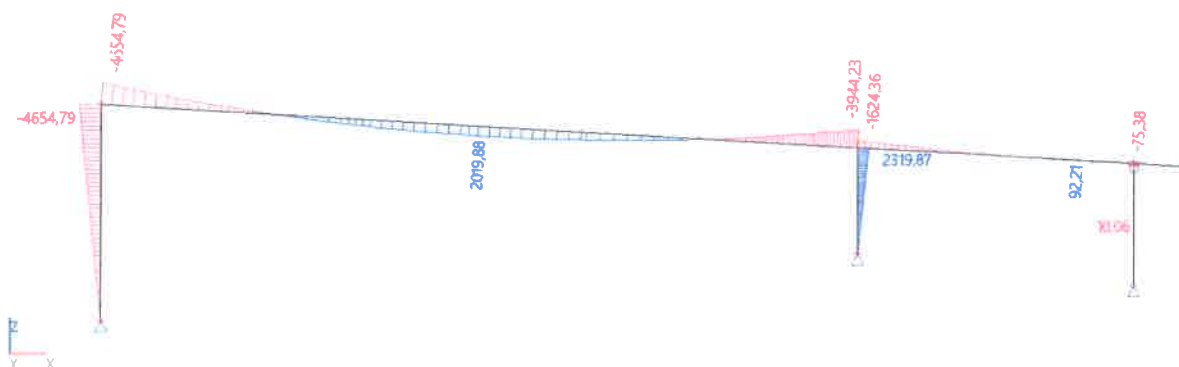
Normálové síly N



Posouvající síly Vz



Ohybové momenty My



Nelineární kombinace - NC7

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC7	Unosnost	ZS1	1,35
		ZS2 - ostatní stálé - max	1,35
		ZS4 - užité - střechy kat.H	1,05
		ZS5 - sníh	0,75
		ZS10 - vítr příčný 1b	0,90

Vnitřní síly na prutu

Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LES

Výběr : Vše

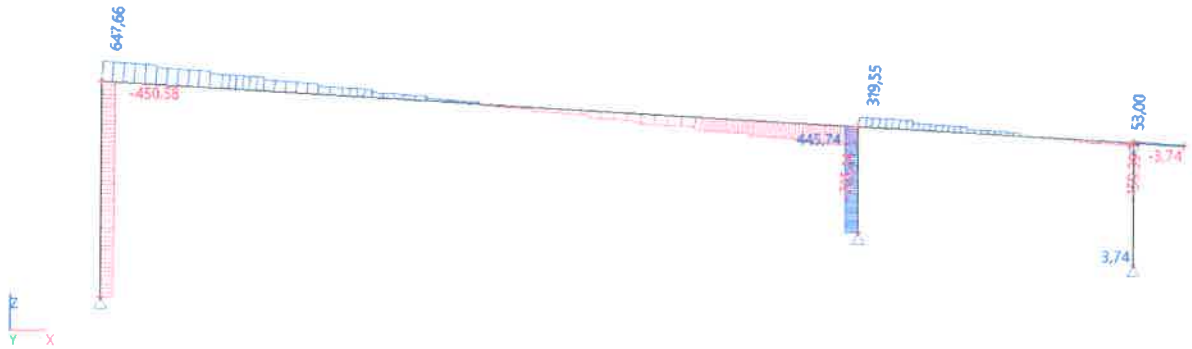
Nelineární kombinace : NC7

Dílec	os	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B5	CS1 - Iw	0,000	NC7	-1073,80	429,50	0,00
B11	CS1 - Iw	1,563	NC7	18,52	313,31	-1106,03
B3	CS1 - Iw	35,063	NC7	-489,88	-705,14	-3749,02
B3	CS1 - Iw	0,000	NC7	-412,66	647,66	-4370,38
B2	CS1 - Iw	10,000	NC7	-660,44	-450,58	-4370,38
B5	CS1 - Iw	4,900	NC7	-1053,41	445,74	2148,56

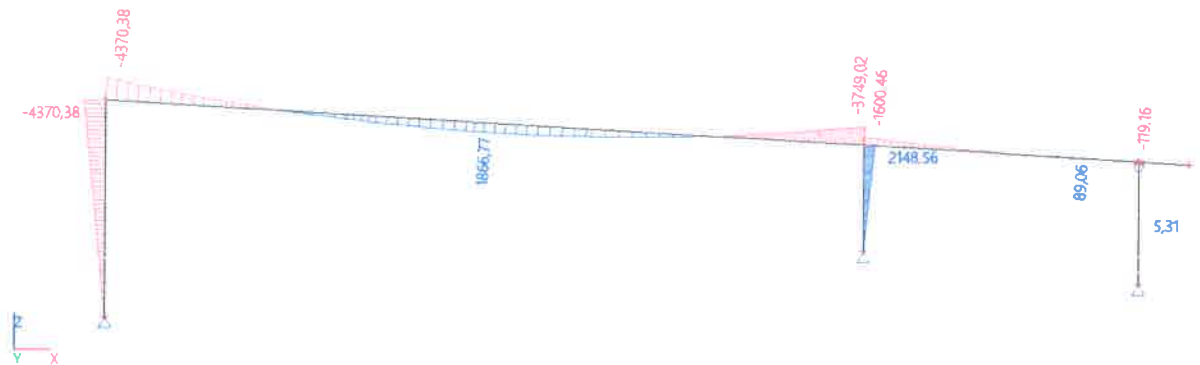
Normálové síly N



Posouvající síly Vz



Ohybové momenty My



Nelineární kombinace - NC8

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC8	Unosnost	ZS1	1,35
		ZS2 - ostatní stálé - max	1,35
		ZS4 - užité - střechy kat.H	1,05
		ZS5 - sníh	0,75
		ZS11 - vítr příčný 2b	0,90

Vnitřní síly na prutu

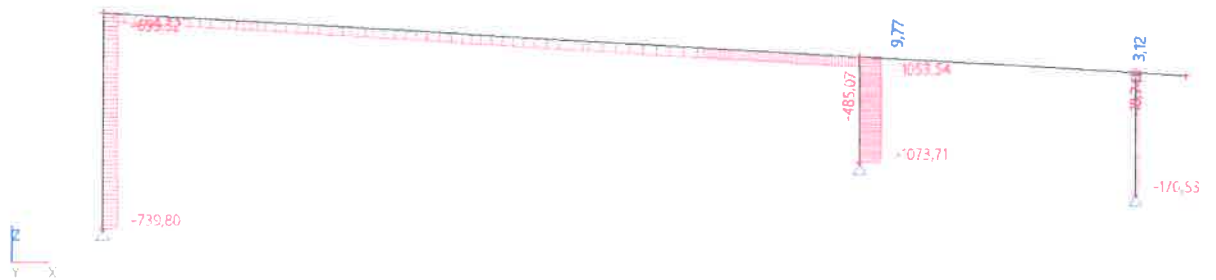
Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

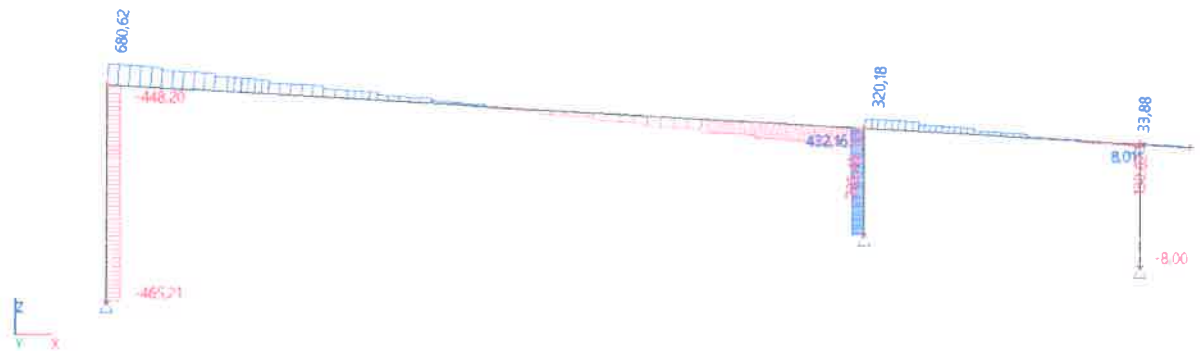
Nelineární kombinace : NC8

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B5	CS1 - Iw	0,000	NC8	-1073,71	415,95	0,00
B11	CS1 - Iw	1,563	NC8	9,77	313,95	-1158,35
B3	CS1 - Iw	35,063	NC8	-485,07	-705,45	-3735,85
B3	CS1 - Iw	0,000	NC8	-407,92	680,62	-4564,90
B2	CS1 - Iw	10,000	NC8	-699,32	-448,20	-4564,90
B5	CS1 - Iw	4,900	NC8	-1053,54	432,16	2082,09

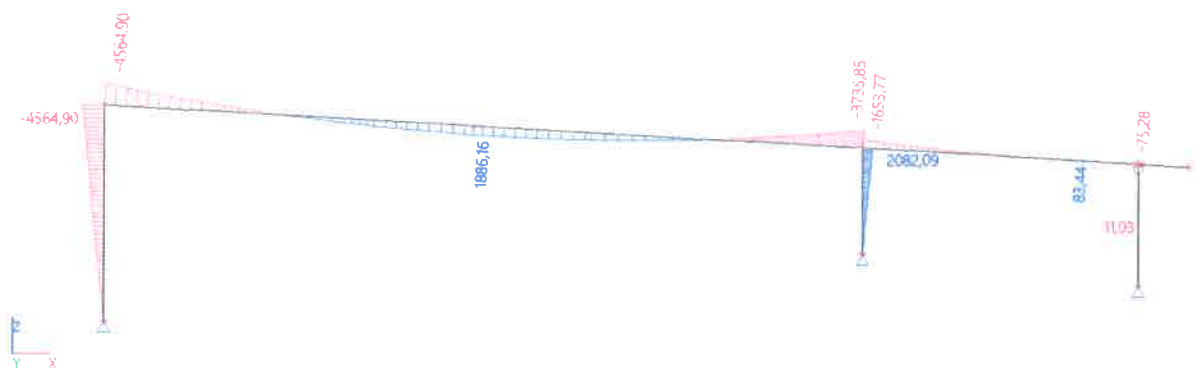
Normálové síly N



Posouvající síly Vz



Ohybové momenty My



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Třída průřezu

Hodnoty: **Třída průřezu**

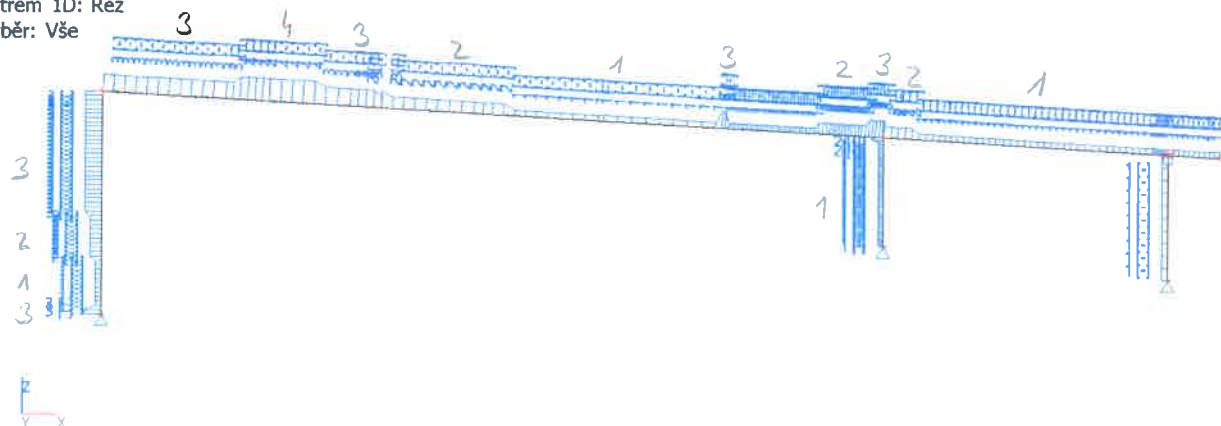
Nelineární výpočet:

Nelineární kombinace: NC3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Řez

Výběr: Vše



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Třída průřezu

Hodnoty: **Třída průřezu**

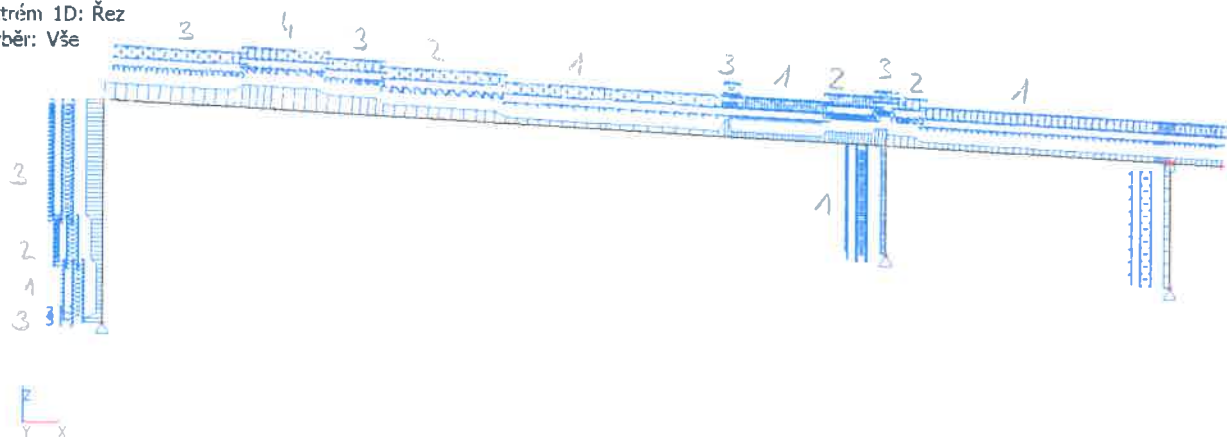
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Řez

Výběr: Vše



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Třída průřezu

Hodnoty: Třída průřezu

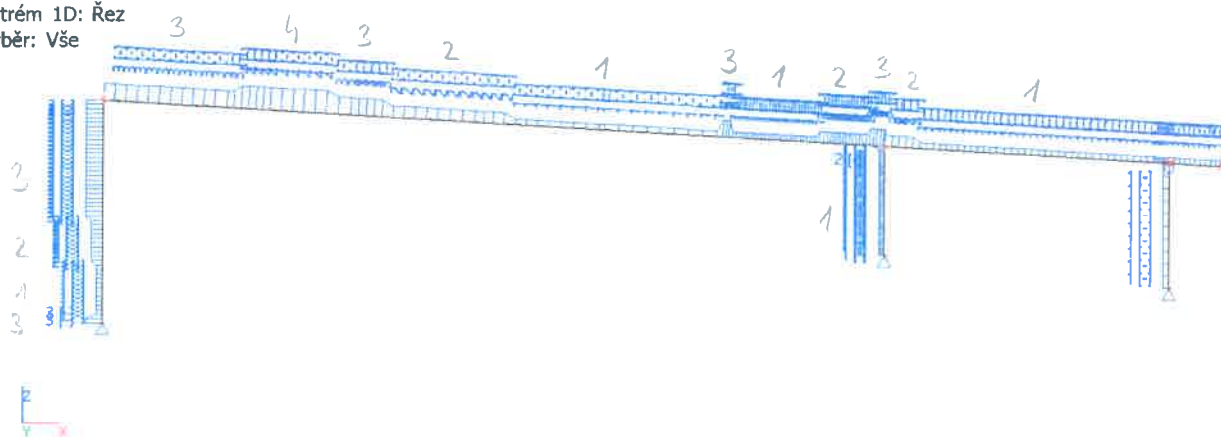
Nelineární výpočet:

Nelineární kombinace: NC5

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Řez

Výběr: Vše



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Třída průřezu

Hodnoty: Třída průřezu

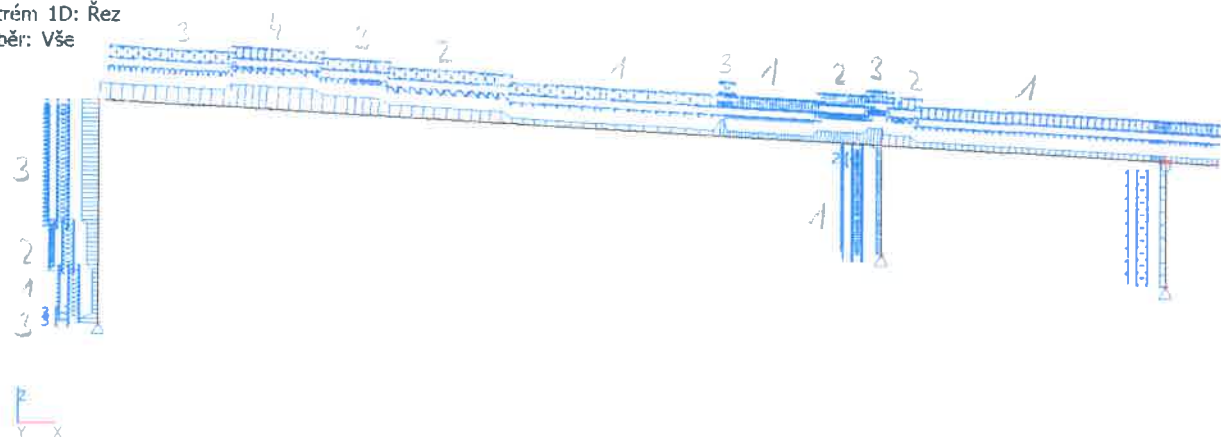
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC6

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Řez

Výběr: Vše



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Třída průřezu

Hodnoty: **Třída průřezu**

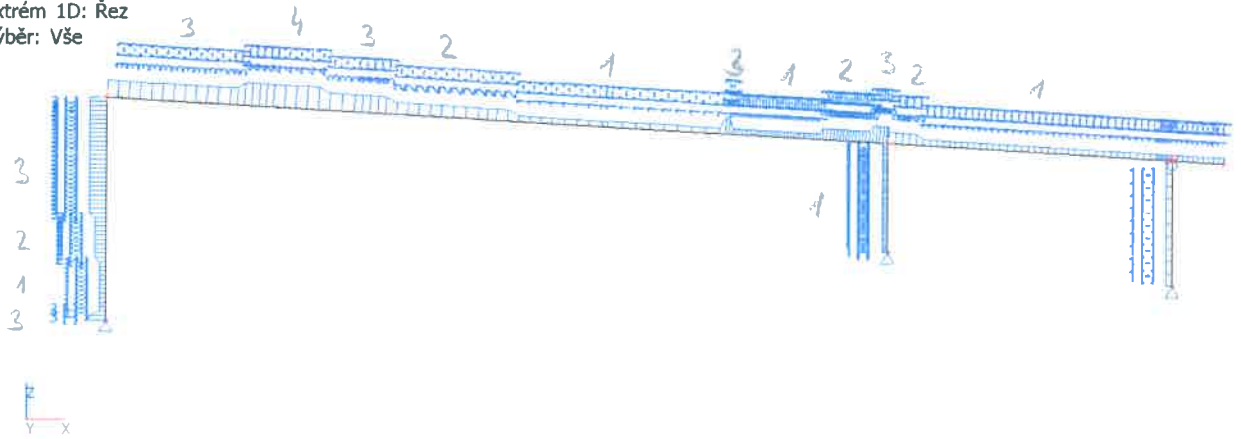
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC7

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Řez

Výběr: Vše



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Třída průřezu

Hodnoty: **Třída průřezu**

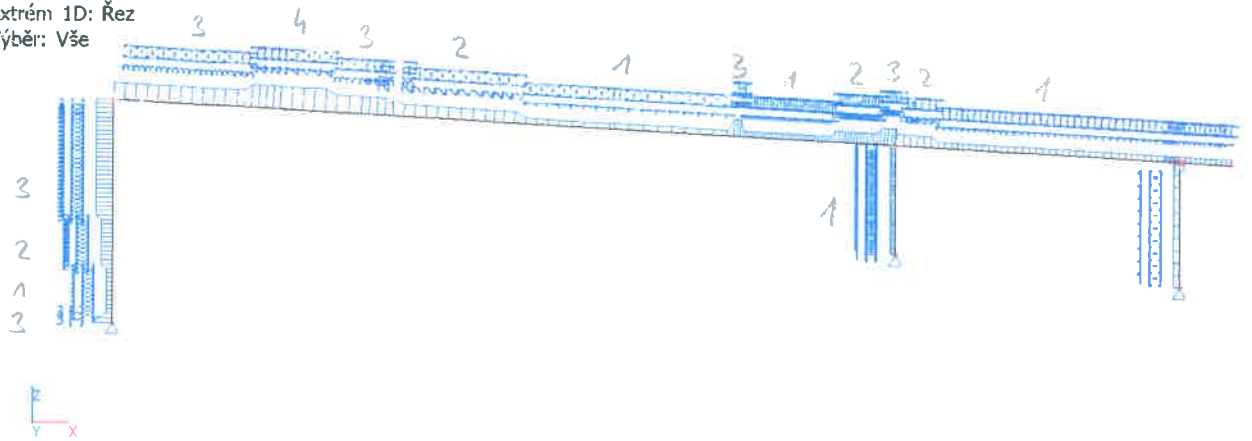
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC8

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Řez

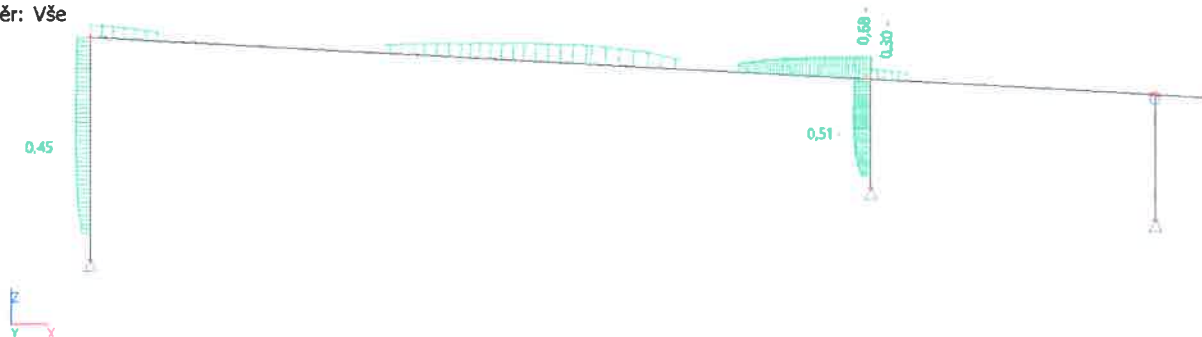
Výběr: Vše



POSOUZENÍ PROSTĚ ÚNOSNOSTI

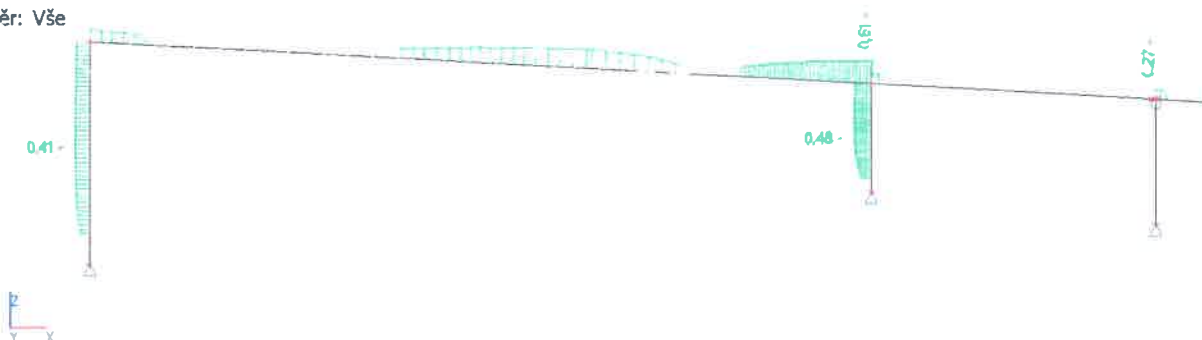
Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Kombinace osová síla, ohyb, smyk kroucení

Hodnoty: $UC_{N,M,V,T}$
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC3
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



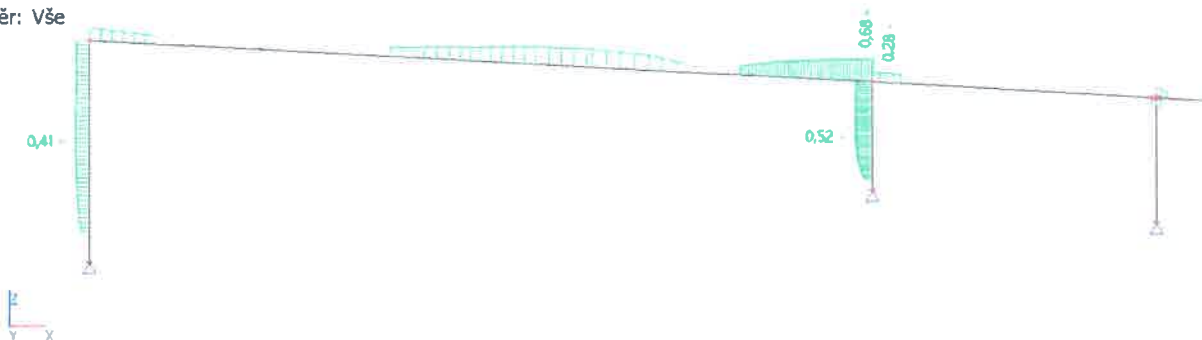
Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Kombinace osová síla, ohyb, smyk kroucení

Hodnoty: $UC_{N,M,V,T}$
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC4
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



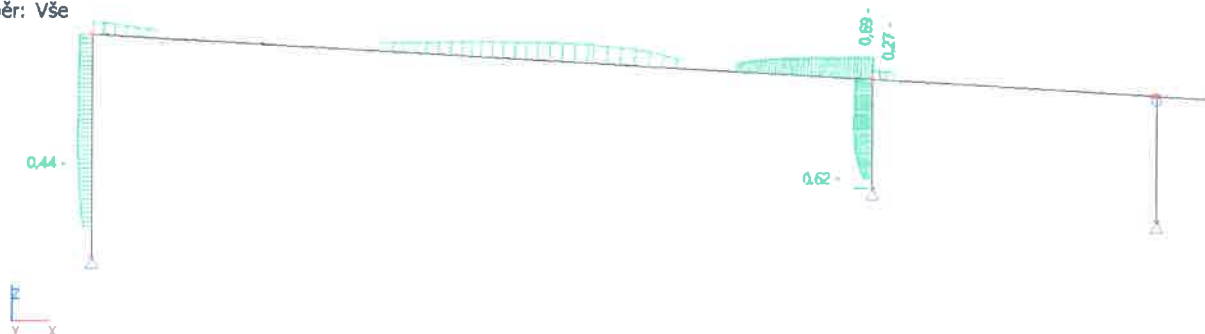
Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Kombinace osová síla, ohyb, smyk kroucení

Hodnoty: $UC_{N,M,V,T}$
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC5
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



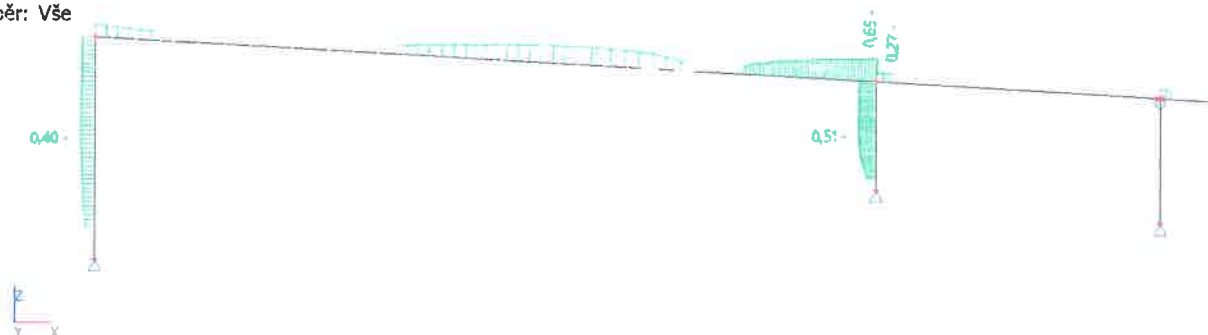
Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Kombinace osová síla, ohyb, smyk kroucení

Hodnoty: **UC_{N,M,V,T}**
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC6
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



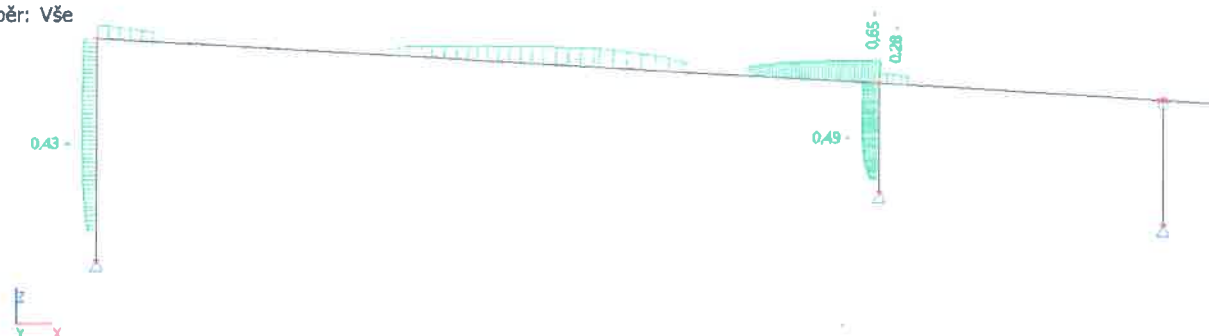
Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Kombinace osová síla, ohyb, smyk kroucení

Hodnoty: **UC_{N,M,V,T}**
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC7
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

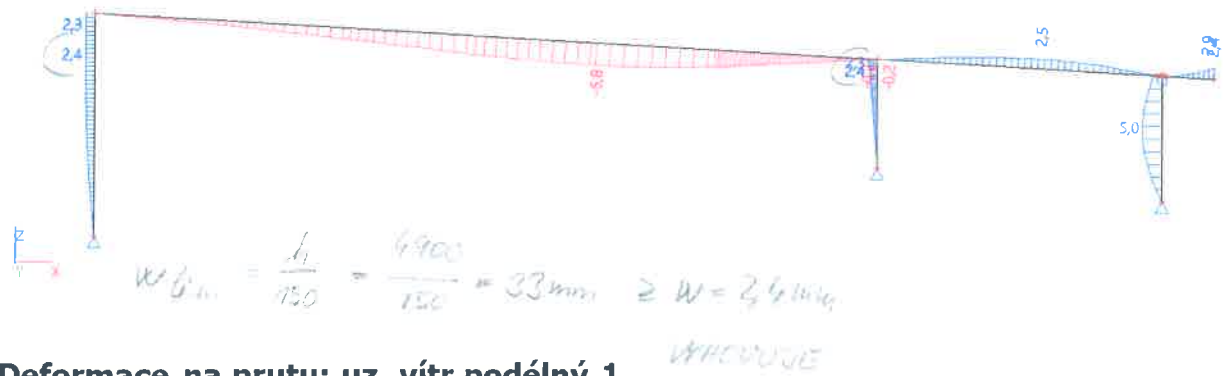


Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Kombinace osová síla, ohyb, smyk kroucení

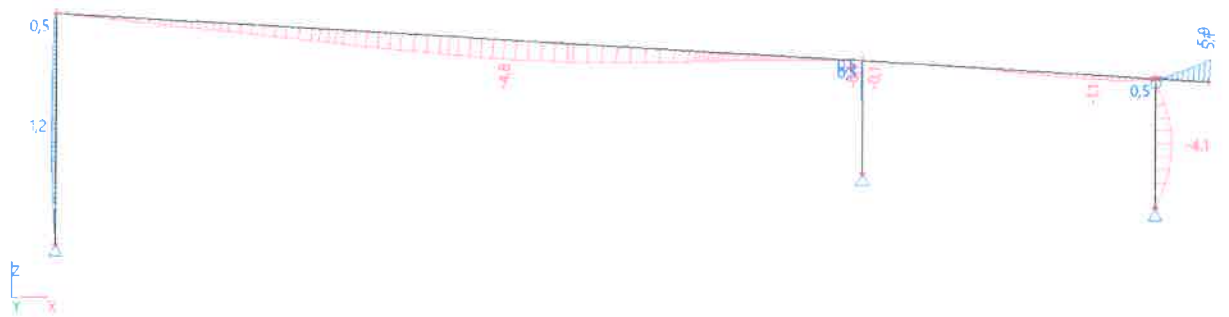
Hodnoty: **UC_{N,M,V,T}**
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC8
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



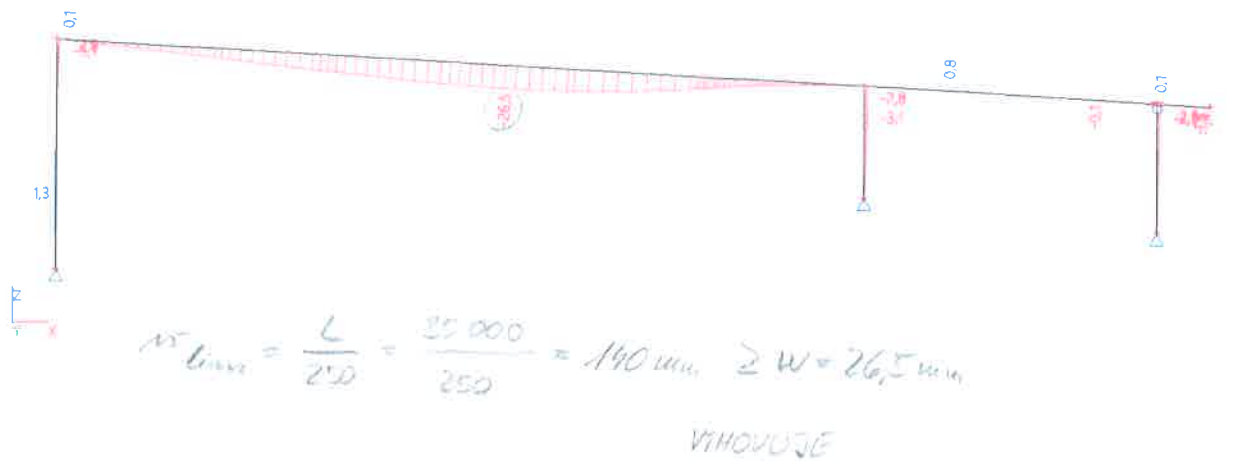
Deformace na prutu; uz, vítr příčný 2



Deformace na prutu; uz, vítr podélný 1

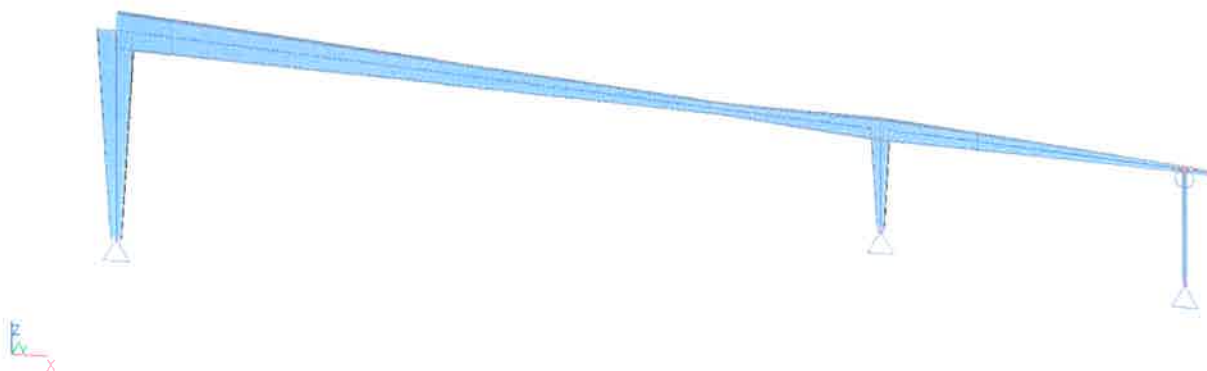


Deformace na prutu; uz, sníh

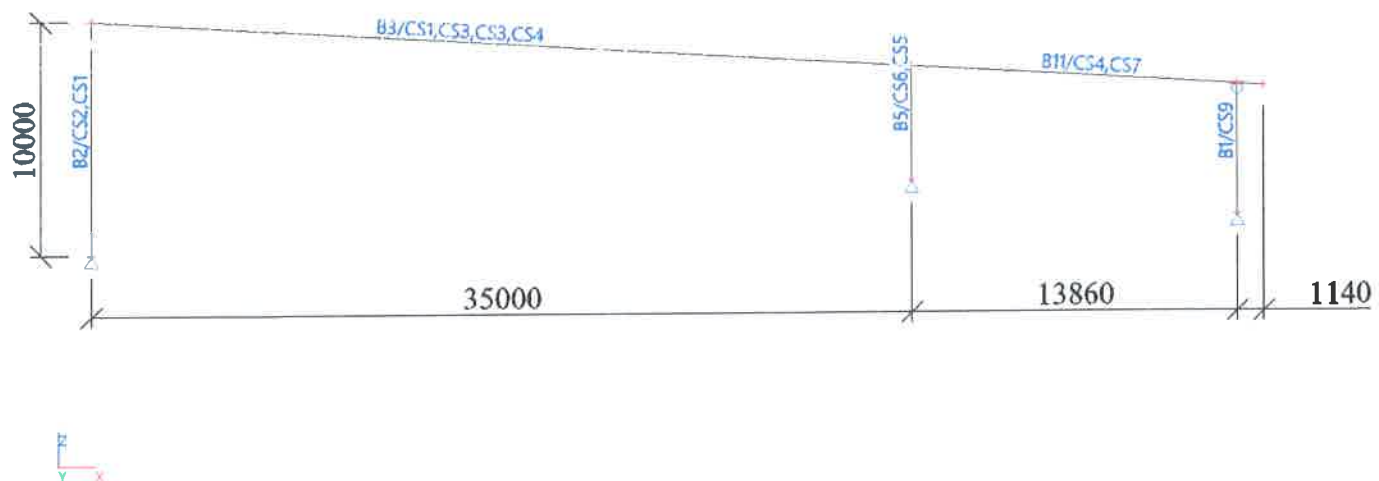


RÁM 2

Výpočtový model



Výpočtový model



Stabilitní kombinace S3, 1.vlastní tvar, $\alpha = 20,12$



Stabilitní kombinace S4, 2.vlastní tvar, $\alpha = 21,99$



Stabilitní kombinace S5, 2.vlastní tvar, $\alpha = 20,22$



VNITŘNÍ SÍLY
RÁM 2

	levý sloup				střední sloup				levá příčel							
	M	N _{horní}	N _{dolní}	V _{horní}	V _{dolní}	M	N _{horní}	N _{dolní}	V _{horní}	V _{dolní}	M _{vlevo}	M _{pravo}	N _{vlevo}	N _{pravo}	V _{vlevo}	V _{pravo}
kombinace 6.10a max																
CO13 vp1	-4505,13	-721,63	-764,44	-439,87	-467,88	2161,36	-1144,55	-1158,33	441,09	441,09	-4505,13	2028,31	-4062,30	-399,57	-484,47	669,75
CO14 vp2	-4398,68	-705,14	-747,95	-439,87	-439,87	2155,35	-1117,51	-1131,30	439,87	439,87	-4398,68	1987,16	-3983,27	-399,57	-484,47	684,79
CO15 vpč1	-4270,54	-663,34	-706,14	-442,26	-411,84	2189,30	-1133,32	-1147,11	446,80	446,80	-4270,54	1972,42	-4025,23	-404,47	-489,37	649,99
CO16 vpč2	-4602,02	-724,95	-767,76	-453,68	-466,73	2186,94	-1118,86	-1132,64	446,19	446,19	-4602,02	2010,90	-3999,94	-442,47	-497,07	704,30
CO17 v1b	-4141,66	-653,03	-695,84	-429,38	-398,96	2144,04	-1088,02	-1101,84	437,56	437,56	-4141,66	1918,64	-3889,64	-399,22	-477,12	639,93
CO18 v2b	-4369,08	-693,26	-736,07	-430,38	-443,43	2092,00	-1080,19	-1093,98	426,94	426,94	-4369,08	1932,71	-3853,77	-390,82	-475,72	673,45
celkové max	-4602,02	-724,95	-767,76	-453,68	-467,88	2189,30	-1144,55	-1158,33	446,80	446,80	-4602,02	2028,31	-4062,30	-442,47	-497,07	704,30
NC3 vp1	-4590,62	-722,84	-762,99	-439,63	-478,98	2080,01	-1147,79	-1168,13	432,60	414,45	-4590,62	1997,66	-4025,10	-397,91	-473,72	701,41
NC4 vp2	-4136,50	-654,80	-695,33	-394,49	-433,24	1924,36	-1033,15	-1052,66	399,64	384,19	-4136,50	1813,25	-3642,76	-356,98	-434,08	635,69
NC5 vpč1	-4354,79	-664,43	-704,79	-448,81	-422,57	2109,28	-1136,62	-1156,93	438,35	420,71	-4354,79	1941,78	-3988,89	-410,63	-486,63	651,54
NC6 vpč2	-4520,85	-723,93	-769,27	-447,54	-456,09	2262,88	-1115,50	-1122,44	454,20	470,97	-4520,85	2040,72	-4034,40	-406,46	-500,30	702,85
NC7 v1b	-4222,69	-654,07	-694,51	-435,64	-409,33	2067,16	-1091,26	-1111,40	429,40	412,56	-4222,69	1889,10	-3854,86	-398,10	-474,43	640,41
NC8 v2b	-4448,21	-694,27	-734,55	-436,35	-453,76	2017,24	-1083,36	-1103,28	419,08	402,53	-4448,21	1903,83	-3819,95	-396,37	-472,64	674,87
celkové max	-4520,85	-723,93	-769,27	-448,81	-478,98	2262,88	-1147,79	-1168,13	454,20	470,97	-4590,62	2040,72	-4034,40	-410,63	-500,30	702,85
vp1	-4590,62	-722,84	-765,89	-440,11	-478,98	2242,71	-1147,79	-1168,13	449,58	467,73						
vp2	-4660,86	-755,48	-800,57	-485,25	-446,50	2386,34	-1201,87	-1209,94	480,10	495,55						
vpč1	-4354,79	-664,43	-707,49	-448,81	-422,57	2269,32	-1136,62	-1156,93	455,25	472,89						
vpč2	-4683,19	-725,97	-769,27	-459,97	-477,37	2262,88	-1122,22	-1142,84	454,20	470,97						
v1b	-4222,69	-654,07	-697,17	-435,64	-409,33	2220,92	-1091,26	-1111,40	445,72	462,56						
v2b	-4448,21	-694,27	-737,59	-436,35	-453,76	2166,76	-1083,36	-1103,28	434,80	451,35						
celkové max	-4683,19	-755,48	-800,57	-485,25	-478,98	2386,34	-1201,87	-1209,94	480,10	495,55						

	práva přičel				kyvná stojka											
	M _{vlevo}	M _{pole}	M _{podpora}	N _{vlevo}	N _{pod.vlevo}	N _{pod.vpravo}	N _{vpravo}	V _{vlevo}	V _{pod.vlevo}	V _{pod.vpravo}	V _{vpravo}	M	N _{horní}	N _{dolní}	V _{horní}	V _{dolní}
CO13 vp1	-1900,94	231,81	-52,40	32,08	-7,92	2,78	2,73	370,32	-123,08	46,33	45,44	13,46	-178,73	-183,25	-9,67	9,67
CO14 vp2	-1827,91	223,60	-58,64	31,47	-7,92	2,78	2,73	358,93	-132,08	51,80	50,90	13,46	-178,73	-183,25	-9,67	9,67
CO15 vpč1	-1853,93	234,27	-58,64	24,50	-4,96	2,78	2,73	364,07	-137,04	51,80	50,90	5,06	-189,73	-194,27	-3,63	3,63
CO16 vpč2	-1827,91	223,60	-52,40	21,54	-14,13	2,78	2,73	341,61	-110,71	32,67	45,44	-11,79	-178,73	-183,25	8,47	-8,47
CO17 v1b	-1745,60	224,73	-58,64	24,82	-4,61	2,78	2,73	347,55	-132,58	51,80	50,90	5,06	-184,49	-189,01	-3,63	3,63
CO18 v2b	-1761,77	190,15	-36,80	15,15	-11,31	2,78	2,73	358,93	-132,08	46,33	31,77	-11,79	-144,14	-148,66	8,47	-8,47
celkové max	-1900,94	234,27	-58,64	32,08	-14,13	2,78	2,73	370,32	-137,04	51,80	50,90	13,46	-189,73	-194,27	8,47	9,67
NC3 vp1	-1945,09	219,80	-36,77	27,21	-0,80	3,14	3,08	373,67	-128,45	32,64	31,74					
NC4 vp2	-1718,40	188,98	-58,61	27,03	-1,29	3,31	3,25	333,18	-119,82	51,76	50,87					
NC5 vpč1	-1879,61	222,14	-58,61	19,37	-8,78	3,35	3,28	367,32	-134,65	51,76	50,87					
NC6 vpč2	-1771,51	190,54	-36,83	19,55	-11,16	2,42	2,38	345,79	-110,87	32,70	31,80					
NC7 v1b	-1787,70	213,05	-58,61	19,90	-8,33	3,35	3,28	350,69	-129,51	51,76	50,87					
NC8 v2b	-1802,71	178,51	-36,76	10,91	-17,24	3,14	3,08	344,60	-107,62	32,64	31,74					
celkové max	-1945,09	222,14	-58,61	27,21	-17,24	3,35	3,28	373,67	-134,65	51,76	50,87					

Pozn. Utvoření kombinací viz bod 3.4.2

VNITŘNÍ SÍLY

RÁM 8

	levý sloup				střední sloup				levá příčel								
	M	N _{horní}	N _{dolní}	V _{horní}	V _{dolní}	M	N _{horní}	N _{dolní}	V _{horní}	V _{dolní}	M _{pole}	M _{upravo}	N _{levo}	N _{pravo}	V _{levo}	V _{pravo}	
kombinace 6.10a max																	
CO13 vp1	-4655,96	-728,04	-770,84	-455,47	-482,97	2235,85	-1109,13	-1122,91	456,30	456,30	-4655,96	2005,19	-3957,26	-414,75	-499,65	707,05	-738,46
CO14 vp2	-4554,60	-717,77	-754,57	-455,47	-455,47	2231,79	-1080,15	-1093,94	455,47	455,47	-4554,60	1963,22	-3874,70	-414,75	-499,65	692,33	-722,69
CO15 vpč1	-4435,18	-670,33	-713,14	-458,73	-428,31	2270,20	-1093,75	-1107,54	463,31	463,31	-4435,18	1947,16	-3910,61	-420,48	-505,38	657,96	-732,59
CO16 vpč2	-4724,76	-730,16	-772,97	-465,95	-479,00	2245,96	-1089,50	-1103,28	458,36	458,36	-4724,76	1992,04	-3914,56	-424,11	-509,01	710,23	-735,28
CO17 v1b	-4300,84	-659,79	-702,60	-455,29	-414,87	2222,27	-1049,67	-1063,46	453,52	453,52	-4300,84	1894,22	-3778,82	-407,70	-492,61	646,63	-704,62
CO18 v2b	-4496,63	-698,68	-741,48	-443,14	-428,31	2153,99	-1049,91	-1063,70	439,59	439,59	-4496,63	1913,10	-3765,04	-403,22	-488,12	679,62	-704,91
celkové max	-4724,76	-730,16	-772,97	-465,95	-482,97	2270,20	-1109,13	-1122,91	463,31	463,31	-4724,76	2005,19	-3957,26	-424,11	-509,01	710,23	-738,46
NC3 vp1	-4729,66	-728,85	-769,19	-453,73	-492,66	2157,78	-1112,91	-1133,49	448,22	430,63	-4729,66	1976,70	-3925,27	-411,65	-488,40	708,25	-738,80
NC4 vp2	-4272,65	-660,67	-701,36	-408,27	-446,65	1999,80	-997,87	-1017,59	414,78	399,90	-4272,65	1792,70	-3545,32	-370,41	-448,32	642,37	-667,06
NC5 vpč1	-4362,57	-669,60	-714,59	-453,14	-418,93	2346,95	-1089,88	-1096,38	471,35	488,14	-4362,57	1975,70	-3941,75	-415,24	-508,11	656,84	-732,01
NC6 vpč2	-4794,38	-730,77	-771,15	-471,09	-488,23	2172,01	-1093,31	-1113,71	450,73	434,03	-4794,38	1964,30	-3884,91	-428,88	-505,74	711,20	-735,89
NC7 v1b	-4231,04	-659,10	-704,03	-439,96	-405,81	2295,99	-1045,88	-1052,59	461,29	477,32	-4231,04	1921,74	-3808,60	-402,71	-495,29	645,57	-704,10
NC8 v2b	-4428,07	-698,00	-743,06	-438,03	-447,11	2225,88	-1046,24	-1053,17	447,00	463,01	-4428,07	1940,13	-3794,22	-398,48	-491,13	678,58	-704,36
celkové max	-4794,38	-730,77	-771,15	-471,09	-482,66	2346,95	-1112,91	-1133,49	471,35	488,14	-4794,38	1976,70	-3941,75	-428,88	-508,11	711,20	-738,80
vp1	-4729,66	-728,85	-772,49	-457,21	-492,66	2313,92	-1112,91	-1133,49	464,38	481,97							
vp2	-4836,55	-774,87	-807,78	-502,67	-464,29	2463,78	-1162,43	-1170,29	496,16	511,04							
vpč1	-4507,79	-671,06	-714,59	-464,32	-437,69	2346,95	-1097,62	-1118,70	471,35	488,14							
vpč2	-4794,38	-730,77	-774,79	-471,09	-488,23	2319,91	-1093,31	-1113,71	465,99	482,69							
v1b	-4370,64	-660,48	-704,03	-470,62	-423,93	2295,99	-1053,46	-1074,33	461,29	477,32							
v2b	-4565,19	-699,36	-743,06	-448,25	-447,11	2225,88	-1053,58	-1074,23	447,00	463,01							
celkové max	-4836,55	-774,87	-807,78	-502,67	-482,66	2463,78	-1162,43	-1170,29	496,16	511,04							

48

	pravá příčel				kyvná stojka										
	M _{levo}	M _{pole}	M _{podprava}	N _{levo}	N _{podprava}	N _{upravo}	V _{levo}	V _{podprava}	V _{upravo}	M	N _{horní}	N _{dolní}	V _{horní}	V _{dolní}	
CO13 vp1	-1721,40	121,66	-106,67	30,46	-9,69	2,86	2,73	341,35	47,56	45,44	13,80	-209,47	-214,05	-9,79	9,79
CO14 vp2	-1642,91	101,81	-119,21	29,82	-9,69	2,85	2,73	328,25	53,03	50,90	13,80	-209,47	-214,05	-9,79	9,79
CO15 vpč1	-1640,41	104,59	-119,21	22,60	-6,78	2,85	2,73	331,55	53,03	50,90	5,18	-222,33	-226,91	-3,68	3,68
CO16 vpč2	-1668,60	101,81	-106,67	19,70	-15,01	2,85	2,73	328,25	47,56	45,44	-12,08	-209,47	-214,05	8,57	-8,57
CO17 v1b	-1556,50	98,41	-119,21	22,97	-6,41	2,85	2,73	316,01	53,03	50,90	5,18	-216,08	-220,65	-3,68	3,68
CO18 v2b	-1611,05	92,70	-75,33	13,56	-15,83	2,85	2,73	316,79	33,90	31,77	-12,08	-169,01	-173,59	8,57	-8,57
celkové max	-1721,40	121,66	-119,21	30,46	-15,83	2,86	2,73	341,35	53,03	50,90	13,80	-222,33	-226,91	-9,79	9,79
NC3 vp1	-1767,50	111,98	-75,28	26,03	-2,33	3,13	2,98	345,12	33,88	31,75					
NC4 vp2	-1545,51	70,67	-119,16	25,78	-2,88	3,25	3,10	304,05	53,00	50,88					
NC5 vpč1	-1594,81	114,22	-119,26	27,33	-2,82	2,43	2,33	327,83	53,05	50,92					
NC6 vpč2	-1712,90	73,09	-75,28	9,99	-18,42	3,12	2,98	328,33	33,88	31,75					
NC7 v1b	-1512,61	107,68	-119,26	27,49	-2,58	2,43	2,33	312,42	53,05	50,92					
NC8 v2b	-1568,35	101,90	-75,38	17,41	-12,79	2,58	2,47	313,36	33,92	31,80					
celkové max	-1767,50	114,22	-119,26	27,49	-18,42	3,25	3,10	345,12	53,05	50,92					

3.1.4 POSOUZENÍa) PROSTÁ ÚNOVNOST PRŮŘEZU

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{y,Rd}} \leq 1,0 \quad V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$N_{Rd} = A_s \cdot f_{yd}$$

$$M_{Rd} = W_{y,i} \cdot f_{yd}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_{sv}}{s} f_{yd}$$

- počítá se pro každou příčnu část

b) STABILITNÍ ÚNOVNOST PRŮTU

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_2 N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rd}} \leq 1,0$$

$$N_{Rd} = A_s f_{yd}$$

$$M_{y,Rd} = W_{y,i} f_{yd}$$

N_{Ed}, χ_2 ... beru se hodnoty z nejmenšího průřezu (ne stabilitní únosnosti)

M_{Ed}, χ_{LT} ... beru se hodnoty z největšího průřezu (a prosté únosnosti)

Výpočet součinitele rozpětí λ_z
- dle ČSN 73 1101

$$\frac{1}{\lambda_z} = 1 + \left(\frac{1}{\lambda_e} - 1 \right) \sin \frac{\pi x}{l}$$

$$\lambda_e = \beta \cdot l \cdot \sqrt{\frac{A_{max}}{I_{max}}}$$

Pro typové řešení a prutu určené podle β

$$\lambda_e = \frac{l_e}{\lambda_1}, \text{ kde } \lambda_1 = 93,9 \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

kritická nápravnost e

Výpočet součinitele klápnosti λ_{LT}

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

M_{cr} vypočteno v programu LTBeam 2

kritická e pro $\frac{h}{b} \leq 2$

d pro $\frac{h}{b} > 2$

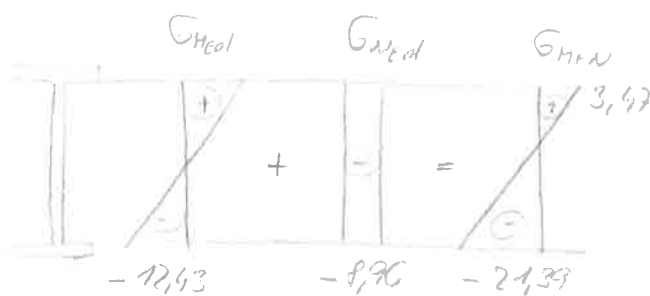
POSOUZENÍ PRŮŘEZU 4 TRIDY

- určit efektivního průřezu A_{ef} a W_{ef} 7,5m od levého stěnového
- souč. bending ρ sloupový a tento součet ρ sjezdovými uvažovat pro celou délku prutu se 4 trídami

$L = 7,5m$

- $h = 1376mm$
- $h_f = 272mm$
- $t_f = 32mm$
- $h_w = 1312mm$
- $t_w = 19mm$

- $A = 48563mm^2$
- $I_y = 1,439 \cdot 10^9 mm^4$
- $M_{Ed} = -272,66 kNm$
- $N_{Ed} = -435,41 kN$



$\psi = \frac{\sigma_t}{\sigma_c} = \frac{3,52}{-21,34} = -0,162$

3. úroveň kompozice

$k_{\sigma} = 7,81 - 6,29 \psi + 9,77 \psi^2 = 7,81 - 6,29(-0,162) + 9,77(0,162)^2 = 9,086$

parametr sloupů

$\lambda_{\text{rel}} = \sqrt{\frac{f_d}{\sigma_{cr}}} = \frac{h_w / t_w}{28,9 \cdot \sqrt{k_{\sigma}}} = \frac{1312 / 19}{28,9 \cdot \sqrt{9,086}} = 0,991$

$\epsilon = \sqrt{\frac{235}{f_d}} = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,814$

redukční součinitel ρ

$$\rho = \frac{\bar{\lambda}_p - 0,055(3+4)}{\bar{\lambda}_p^2} \leq 1,0 \quad \text{pro } \bar{\lambda}_p > 0,673$$

kde $(3+4) \geq 0$

$$\rho = \frac{0,9991 - 0,055(3 - 0,162)}{0,9991^2} = 0,95 \leq 1,0$$

$$\bar{\lambda}_p = 0,9991 > 0,673$$

$$3 - 0,162 \geq 0$$

$$b_{eff} = \rho b_c = 0,95 \cdot 1129 = 960 \text{ mm}$$

$$b_c = \sigma_c \frac{h_w}{\sigma_c + \sigma_t} = 21,39 \cdot \frac{1312}{21,39 + 3,52} = 1129 \text{ mm}$$

$$b_{e1} = 0,5 b_{eff}$$

$$b_{e2} = 0,6 b_{eff}$$



- N O.

POSOUZENÍ



RAM 8

prvek	kombinace	STABILITNÍ ÚNOSNOST			PROSTÁ ÚNOSNOST		SMYK
		N	M	N+M	N	M	
LS	NC4	9%	66%	76%	34%	32%	
LS	NC6	16%	66%	76%	54%	36%	*
LP	NC3	7%	81%	87%	77%	37%	
LP	NC5	7%	83%	87%	77%	32%	*
LP	NC6	7%	80%	87%	76%	37%	
SS	NC3	23%	67%	85%	67%	54%	*
SS	NC4	21%	65%	86%	69%	50%	
PP	NC3	1%	30%	31%	30%	25%	
PP	NC5	1%	60%	61%	27%	27%	*
PP	CO13	1%	59%	60%	29%	27%	

prvek	kombinace	STABILITNÍ ÚNOSNOST						PROSTÁ ÚNOSNOST		SMYK	
		N		M		N+M		ÚNOSNOST			
		Y	Z	Y	Z	Y	Z	N	M		
KS	CO13	8%	7%	11%	12%	19%	2.1%	7.7%	6.1%	1.9%	*
KS	CO15	8%	16%	9%	8%	16%	14%	2.3%	8.2%	6.7%	

RAM 2

paraleli	kombinace	STABILITNI' UJOSNOST			PROSTA' UJOSNOST		SMYK	
		N	M	N+M	N	M		
LS	NC6	10%	65%	75%	53%	35%	*	
LP	NC3	6%	84%	90%	79%	32%		
LP	NC5	7%	83%	90%	79%	33%		
LP	NC6	7%	84%	91%	79%	32%	*	
SS	NC3	24%	66%	84%	66%	32%		
SS	NC4	22%	69%	85%	67%	41%	*	
PP	NC3	0,5%	46%	46,5%	33%	27%		
PP	NC4	1%	43%	44%	30%	23%		
PP	NC6	1%	49%	50%	29%	25%	*	
PP	NC8	1%	43%	44%	30%	22%		

paraleli	kombinace	STABILITNI' UJOSNOST						PROSTA' UJOSNOST		SMYK	
		N		M		N+M		UJOSNOST			
		Y	Z	Y	Z	Y	Z	N	M		
KS	CO13	1%	8%	10%	11%	11%	14%	7%	6%	1,9%	*
KS	CO15	1%	8%	7%	7%	14%	16%	7%	2%	0,7%	

Kombinace s 6 stabilizovanymi smyky paraleli

uraden v priloze

Vsechny prvky posuzovany s guvritou vzhledem k tomu, ze prvky uvažuji k rozhodujícímu pruvěření a odpovídajícího součinitelů pro ztrátu stability.

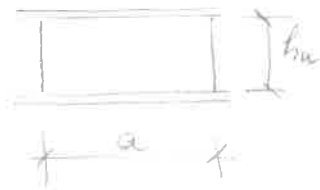
ÚNOSNOST STOJINY VE SMYKU VČETNĚ BOULENÍ

porovnáme mezi sebou pro stojiny se šikmými:

$$\frac{h_w}{t} \leq \frac{31}{\gamma} \varepsilon_1 k_{\sigma} \quad \text{pro svislé stojiny}$$

určíme výškový podíl v závislosti

pro nejmenší průřez v jednom směru



$$h_w = 1630 \text{ mm}$$

$$a = 2,5 \text{ m}$$

$$t = 20 \text{ mm}$$

navíc určíme kritického momentu k_{σ}

a) nejmenšího průřezu mezi šikmými:

$$k_{\sigma} = 5,34 + 4,00 \left(\frac{h_w}{a} \right)^2 + k_{\sigma s1} \quad \text{podle } \frac{a}{h_w} \geq 10$$

$$k_{\sigma} = 5,34 + 4 \cdot \left(\frac{1630}{2500} \right)^2 = 7,04$$

b) boulení se symetrickými výřezky

$$k_{\sigma} = 5,34 + 4,00 \cdot \left(\frac{h_w}{a} \right)^2 + k_{\sigma s1}$$

$$k_{\sigma s1} = 9 \left(\frac{h_w}{a} \right)^2 \frac{\sqrt{k_{\sigma s1}}}{\sqrt{1+h_w}} < \frac{2,1}{t} \sqrt{\frac{k_{\sigma s1}}{h_w}}$$

1. sčítá momentu v jednom směru

$$= 0 \Rightarrow k_{\sigma s1} = 0$$

$$k_{\sigma} = 7,04$$

$$\frac{hw}{t} = \frac{1630}{20} = 81,5 \leq \eta \cdot \varepsilon \sqrt{k_2} = \frac{31}{12} \cdot 0,91 \sqrt{704} = 55,5$$

NEPLATI! \Rightarrow NUTNÝ POSUDEK

$$\eta = 1,2 \quad (\text{pro oceli do S460})$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_k}} = \sqrt{\frac{235}{255}} = 0,91$$

ÚNOSNOST STODIANY VE SMYKU VĚTVIČE DOUHLAVÍ

$$V_{b,Rd} = V_{w,Rd} + V_{f,Rd} \leq \frac{\eta \cdot f_{vk} \cdot hw \cdot t}{\sqrt{3} \cdot \beta_{M1}}$$

únosnost
stojiny

únosnost
pátevic

$$V_{w,Rd} = \frac{\chi_w \cdot f_{vk} \cdot hw \cdot t}{\sqrt{3} \cdot \beta_{M1}}$$

stabilita stojiny:

$$\bar{\lambda}_w = \frac{l_w}{37,4 \cdot t \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_2}}$$

pro únosnost ve výšce l_w a l_w a l_w

$$\bar{\lambda}_w = \frac{1620}{37,4 \cdot 20 \cdot 0,91 \cdot \sqrt{704}} = 1,01$$

nutná únosnost stability:

$$\chi_w = \frac{0,83}{\bar{\lambda}_w}$$

pro

$$\bar{\lambda}_w \geq \frac{0,83}{\chi} = \frac{0,83}{1,2} = 0,69$$

$$\chi_w = \frac{0,83}{1,01} = 0,82$$

$$V_{bw, RD} = \frac{\chi_u \cdot f_{yk} \cdot h_{wt}}{\sqrt{3} \cdot \rho_{m1}} = \frac{0,82 \cdot 355 \cdot 1630 \cdot 70}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 5491 \text{ kN}$$

$$V_{red, RD} = 5491 \text{ kN} \leq \frac{\chi_u \cdot f_{yk} \cdot h_{wt}}{\sqrt{3} \cdot \rho_{m1}} = \frac{1,1 \cdot 355 \cdot 1630 \cdot 70}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 8018 \text{ kN}$$

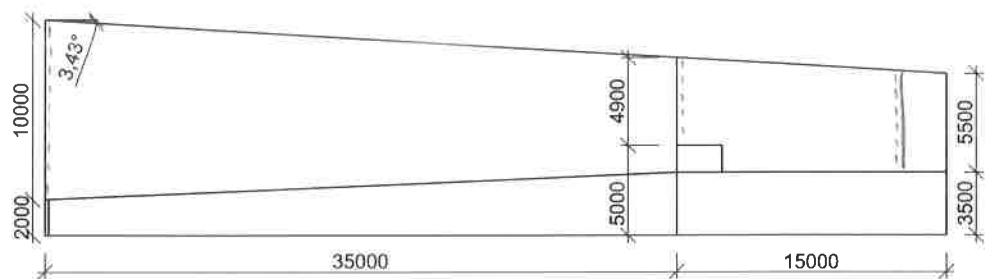
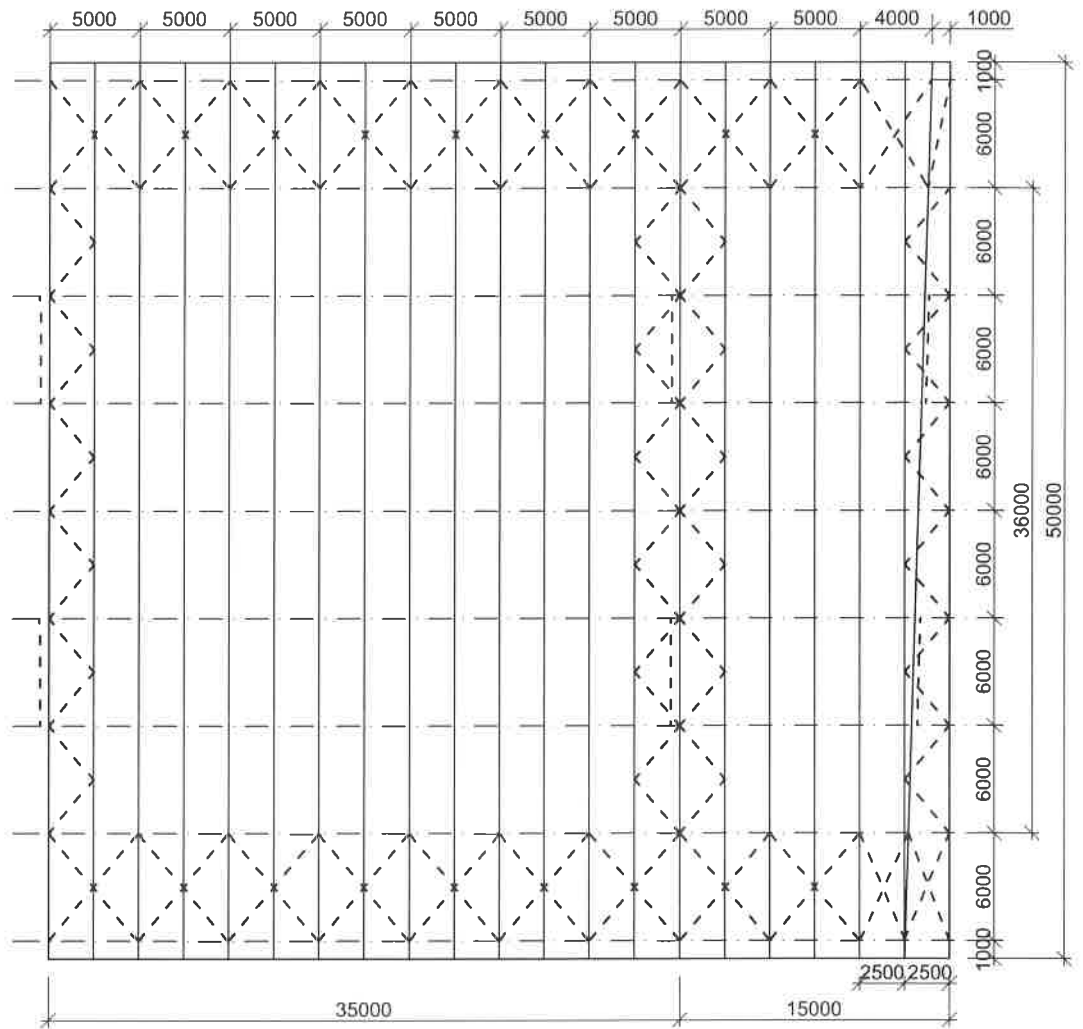
$$V_{Ed, max} = 7460 \text{ kN} \leq V_{bw, RD} = 5491 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

posouzení je zjednodušené pro nejvíce
středně stojící a největší posouvající sílu
na prutu.

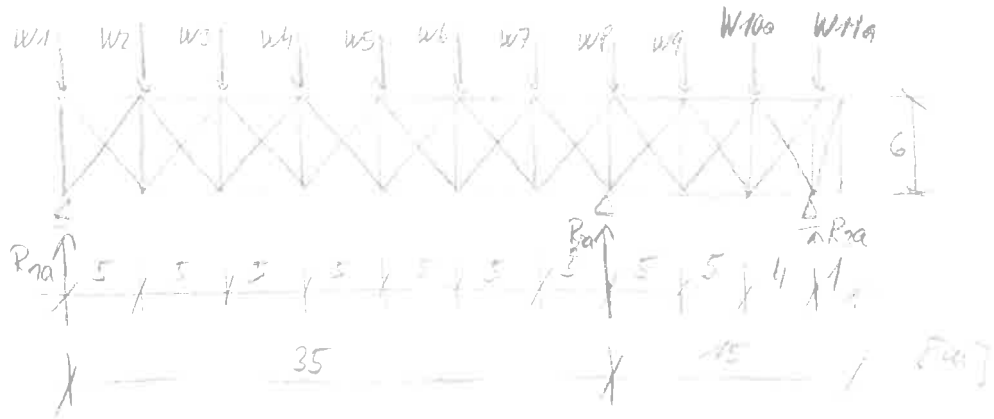
4. ŽTUŽIDLA

schéma rozmístění žtužidel

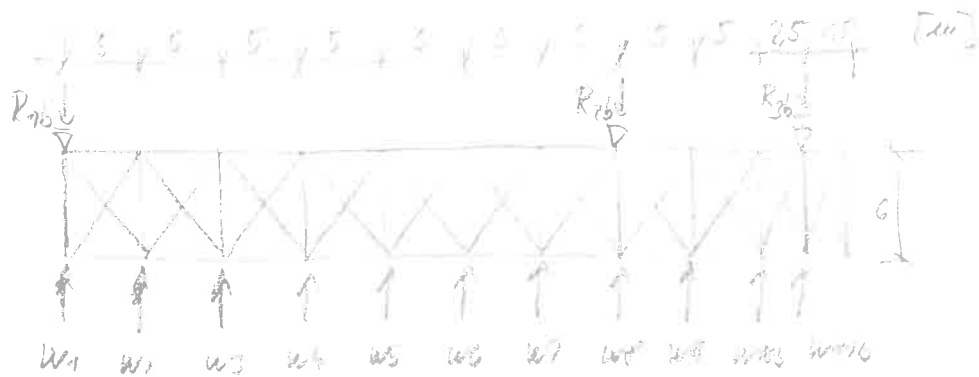


4.1 STŘEŠNÍ STUŽIDLA

MEZI RÁMY 9 a 8



MEZI RÁMY 1 a 2



síla [kN]

A = -0,49

B = -0,56

C = -0,35

D = +0,49

E = -0,21

[kN/m²]

	síla	tlak		sálma		první		první/2		
		h [m]	b [m]	obkát síla	obkát síla	obkát síla	obkát síla	obkát síla	obkát síla	
W1	5	2,5	D	6,13	E	-7,63	C	-8,31	A	-10,5
W2	3,75	2,5/2,5	D	11,64	E	-4,99	C	-4,38	A/B	-16,63
W3	4,5	5	D	11,03	E	-4,73	C	-7,88	B	-12,6
W4	4,25	5	D	10,41	C	-4,96	C	-7,44	E	-11,9
W5	4	5	D	9,8	E	-4,70	C	-7,0	B	-11,2
W6	3,75	2,5/2,5	D	9,19	E	-3,94	B	-8,53	B/C	-8,53
W7	3,5	5	D	8,58	E	-3,68	E	-9,8	C	-6,13
W8	3,2	3	D	7,94	E	-3,36	B	-8,96	C	-5,6
W9	3	5	D	7,35	E	-3,15	B	-8,4	C	-5,25
W10a	3	1,5/2	D	6,62	E	-2,84	B/A	-9,24	C	-4,13
W11a	3	2	D	2,94	E	-1,76	A	-5,04	C	-2,1
W10b	3	2,5/1,5	D	5,51	E	-2,36	B/A	-7,35	C	-3,94
W11b	3	1,25	D	1,84	E	-0,79	A	-3,95	C	-1,31

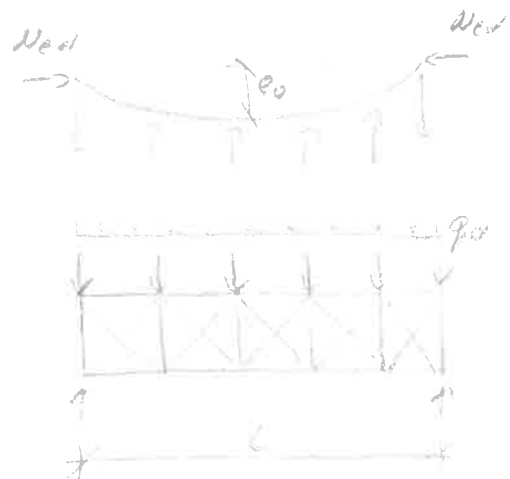
IMPERFEKCE PRO ANALÝZU VÝZTUŽNÉHO SYSTÉMU

$$l_0 = d_m \frac{L}{500}$$

$$d_m = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{m}\right)}$$

$$q_d = \sum N_{ed} \cdot p_i \cdot \frac{l_0 + d_y}{L^2}$$

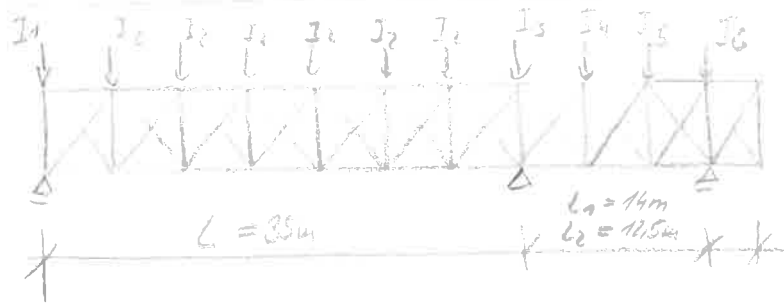
$$N_{ed} = \frac{N_{ed}}{h}$$



- vypočít imperfekci pro lineární pole zátěží

$$m = \frac{\text{počet sálmu}}{\text{počet souměrných nosů}} = \frac{9}{2} = 4,5$$

$$d_m = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{4,5}\right)} = 0,782$$



LEVA' ČÁST

Med moment působící na podpěře

h. výška nosníku + změna poloměru Med

	Med [kNm]	h [m]	Med [kN]
levý roh	4794	1,7	2920
pole	2061	0,995	2160
pravý	4034	1,0	4034

... úprava na výšku

$L = 35m$

$e_0 = d_m \frac{L}{500} = 0,772 \cdot \frac{35000}{500} = 55 \text{ mm}$

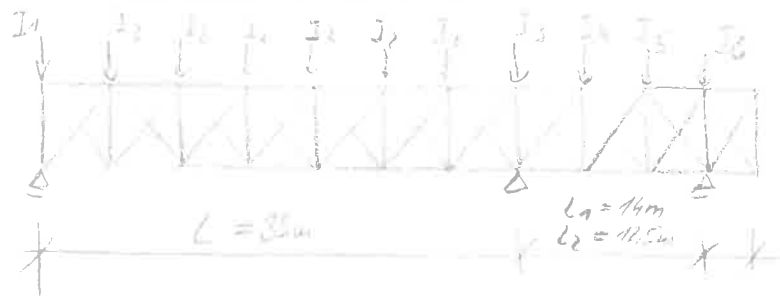
δ_f = deformace od tahového útlumu a smrštění
- odhad 40mm

$q_d = N_{ed} \cdot \frac{e_0 + \delta_f}{L} = 4034 \cdot \frac{2055 + 40}{35^2} = 2,5 \text{ kN/m}$

zatížení do středů

$I_1 = q_d \cdot 2,5 = 2,5 \cdot 2,5 = 6,25 \text{ kN}$

$I_2 = q_d \cdot 5 = 2,5 \cdot 5 = 12,5 \text{ kN}$



LEVI ČÁST

Medi momenty působící souprávkou

h) výpočet momentů a reakcí působících Medi

	Med [kNm]	h [m]	Med [kN]
levý roh	4794	1,7	2920
pole	2061	0,985	2160
pravý	4034	1,0	4034

... určit se výpočtem

$L = 35m$

$e_0 = d_m \frac{L}{500} = 0,002 \cdot \frac{35000}{500} = 55mm$

δ_{p0} - deformace při zatížení vlnou a kompresí
- odhad 40mm

$f_{pd} = Med \cdot \frac{e_0 + \delta_{p0}}{L} = 4034 \cdot \frac{205 + 40}{35} = 2,5 \text{ kN/m}$

zatížení do sítě

$I_1 = qd \cdot 2,5 = 2,5 \cdot 2,5 = 6,25 \text{ kN}$

$I_2 = qd \cdot 5 = 2,5 \cdot 5 = 12,5 \text{ kN}$

PRÁVA ČÁST

① $L_1 = 14 \text{ m}$

	Med [kNm]	h [m]	Ned [kN]
Uzlo	1945	1,0	1945
poč	222,1	0,92	473
podpora	58,6	0,26	175,4

úroveň se zvyšuje

$$e_0 = d_m \cdot \frac{L_1}{500} = 0,222 \cdot \frac{14000}{500} = 22 \text{ mm}$$

odhad $\bar{e}_q = 4 \text{ mm}$

$$q_d = Ned \cdot \rho \cdot \frac{e_0 + \bar{e}_q}{L_1} = 1945 \cdot \rho \cdot \frac{0,022 + 0,004}{14} = 2,1 \text{ kN/m}$$

zatížení do stěží:

$$I_2 = q_d \cdot 2,5 = 2,1 \cdot 2,5 = 5,25 \text{ kN}$$

$$I_4 = q_d \cdot 5 = 2,1 \cdot 5 = 10,5 \text{ kN}$$

$$I_5 = q_d \cdot (2,5 + 2) = 2,1 \cdot 4,5 = 9,45 \text{ kN}$$

$$I_6 = q_d \cdot 2 = 2,1 \cdot 2 = 4,2 \text{ kN}$$

② $L_2 = 12,5 \text{ m}$

	Med [kNm]	h [m]	Ned [kN]
	1768	1,0	1768
	114,2	0,92	243
	119,3	0,22	532

$$e_0 = d_m \cdot \frac{L_2}{500} = 0,222 \cdot \frac{12500}{500} = 20 \text{ mm}$$

odhad $\bar{e}_q = 4 \text{ mm}$

$$q_d = Ned \cdot \rho \cdot \frac{e_0 + \bar{e}_q}{L_2} = 1768 \cdot \rho \cdot \frac{0,020 + 0,004}{12,5} = 2,2 \text{ kN/m}$$

zabijem' do skladu?

$$\text{cost } I_3 = qd \cdot 2,5 = 22 \cdot 2,5 = 5,5 \text{ kN}$$

$$I_4 = qd \cdot 5 = 22 \cdot 5 = 11 \text{ kN}$$

$$I_5 = qd (2,5 + 12) = 22 \cdot 14,5 = 31,9 \text{ kN}$$

$$I_6 = qd \cdot 17,5 = 22 \cdot 17,5 = 38,5 \text{ kN}$$

pro 12/11 8-9

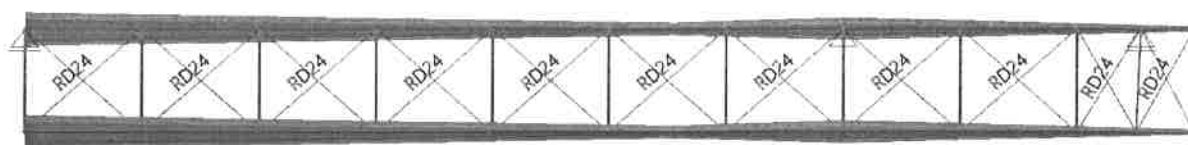
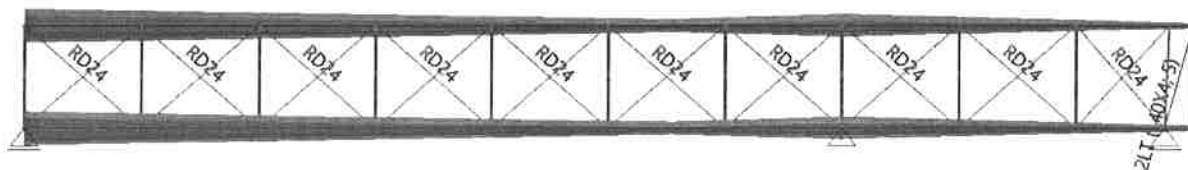
$$I_3 = 5,25 + 6,25 = 11,5 \text{ kN}$$

pro 12/11 1-2

$$I_3 = 5,25 + 11,25 = 16,5 \text{ kN}$$

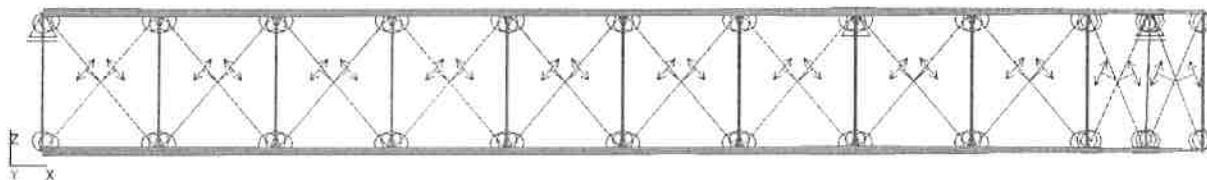
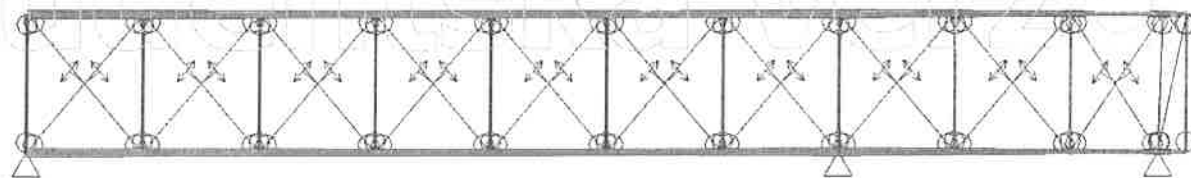
1. Průřezy

Studentská věž



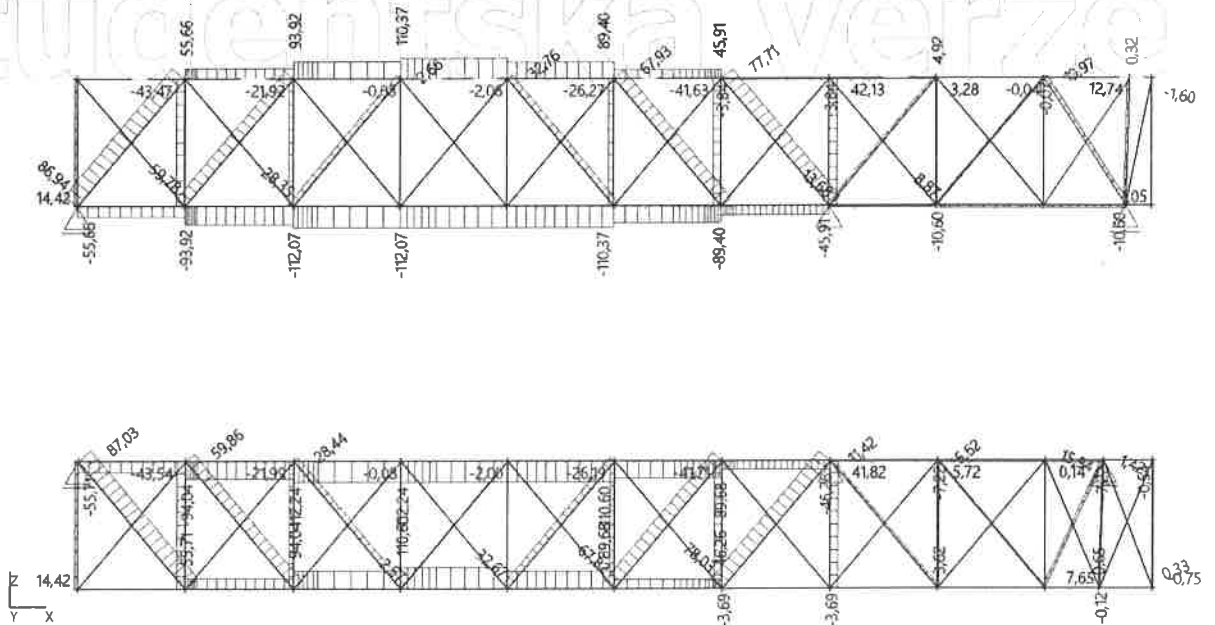
2. Výpočtový model

Studentská věž

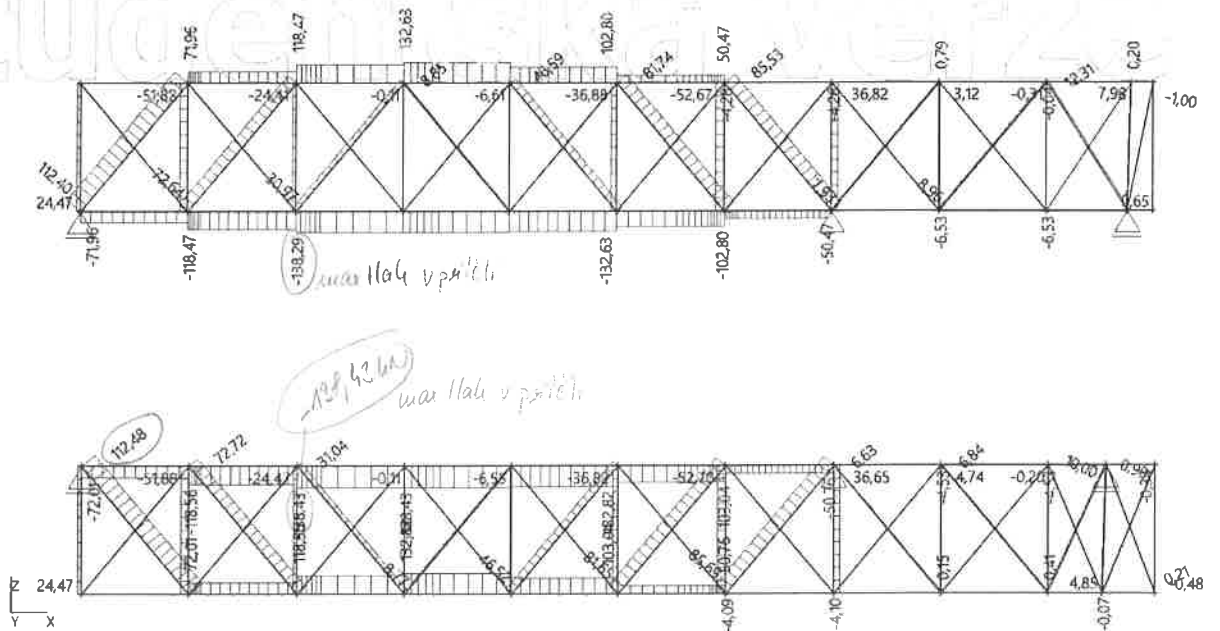


Studentská věž

5. Normálové síly, imperfekce + vítr příčný 1



6. Normálové síly, imperfekce + vítr příčný 2

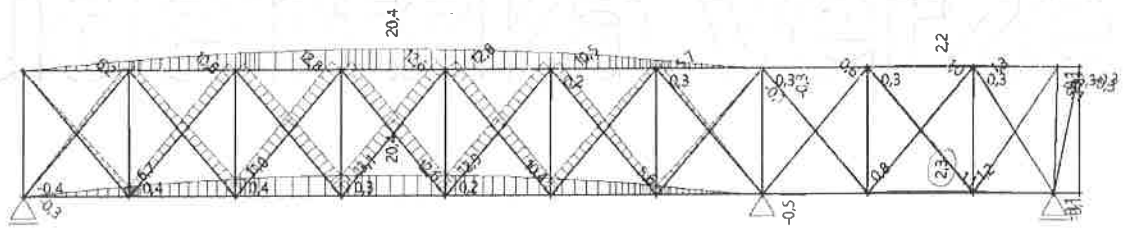


$$N_{ed} = 112,48 \text{ kN} \leq N_{Rd} = 159 \text{ kN} \quad \text{tabula Macalloy M24}$$

Ocel S460

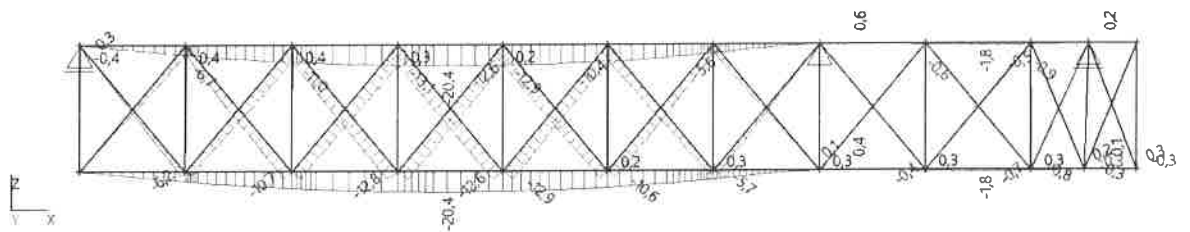
VYHOVUJE

9. Deformace uz, imperfekce + vítr příčný 1

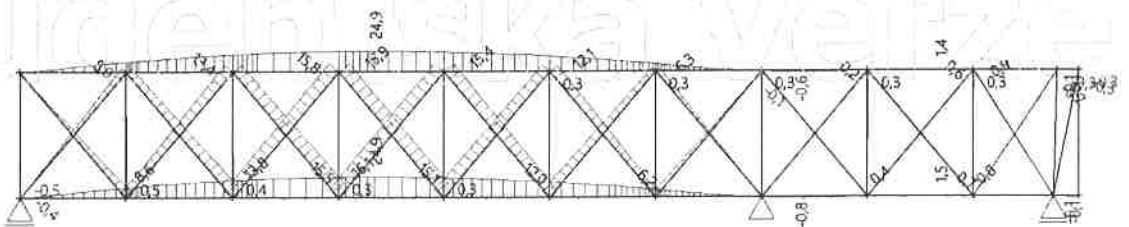


$$w_d = 23 \text{ mm} \leq w_{\text{adhoz}} = 40 \text{ mm}$$

předpoklad splněn

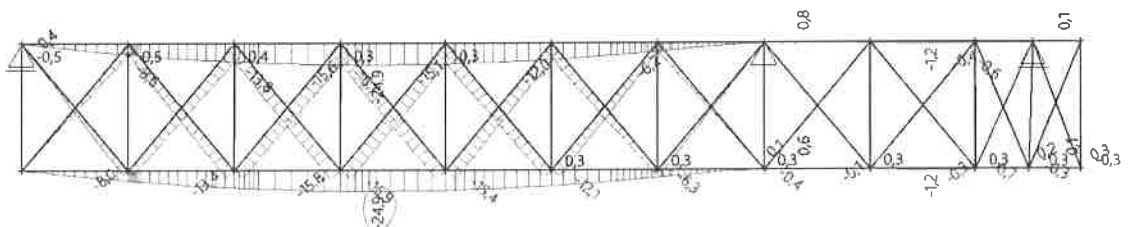


10. Deformace uz, imperfekce + vítr příčný 2

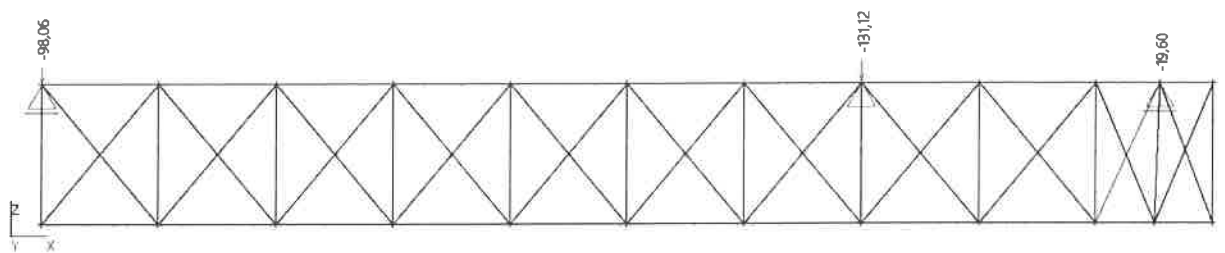
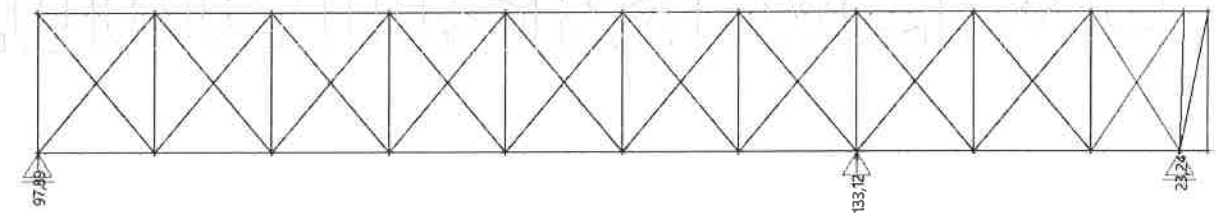


$$w_d = 24,9 \text{ mm} \leq w_{\text{adhoz}} = 40 \text{ mm}$$

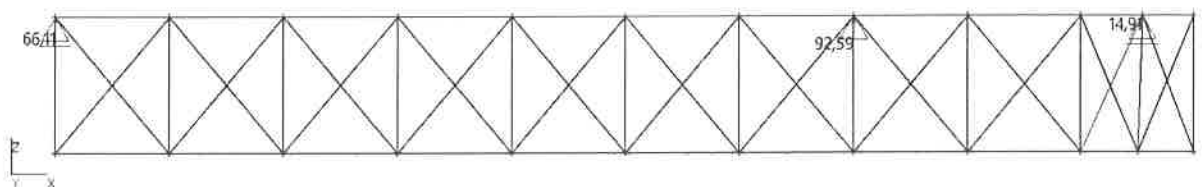
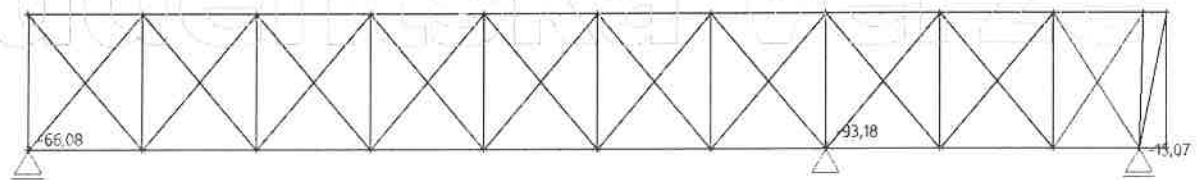
předpoklad splněn



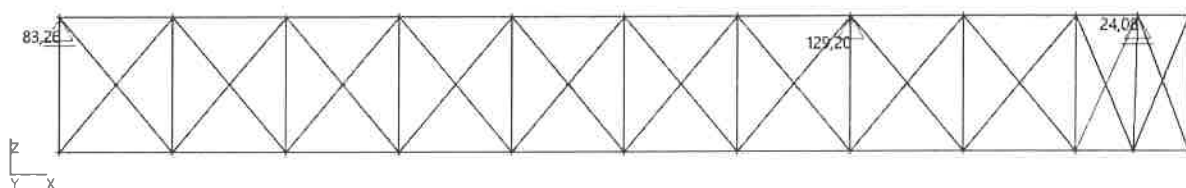
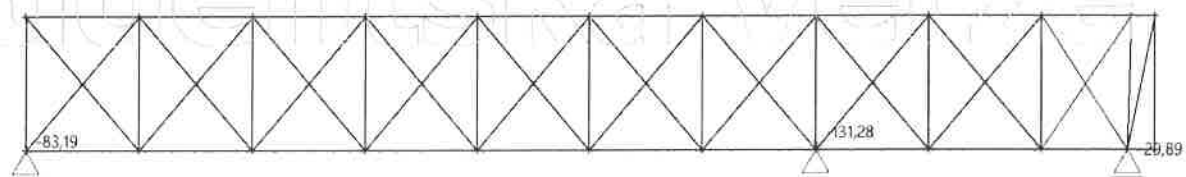
11. Reakce Rz, imperfekce + vítr tlak



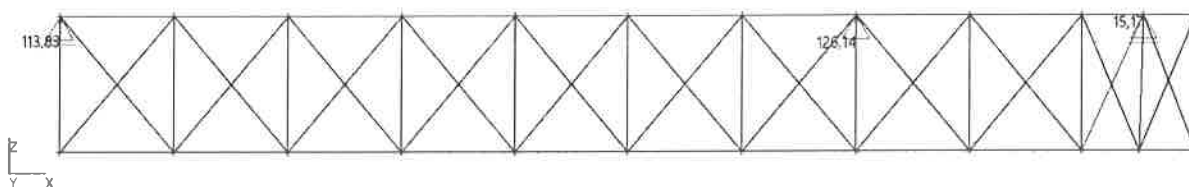
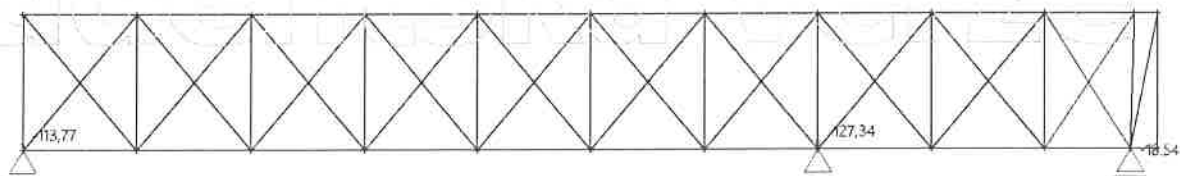
12. Reakce Rz, imperfekce + vítr sání



13. Reakce R_z , imperfekce + vítr příčný 1



14. Reakce R_z , imperfekce + vítr příčný 2



průřez**2xL40/5**

průměr $d = 40$ mm
tloušťka stěny $t = 5$ mm

$A = 758$ mm²
 $I_y = 108600$ mm⁴
 $W_y = 3,82E+03$ mm³
 $i_y = 24$ mm

délka prutu

$L = 6,121$ m
 L_{cr} v rovině = $6,121$ m

ocel

S355
 $f_y = 355$ MPa $\gamma_{M1} = 1$

vzpěr

v rovině
 $\lambda = 255,04$
 $\lambda_{lim} = 250,00$
 $\lambda_1 = 93,9 \sqrt{235/f_y} = 76,40$
 $\bar{\lambda} = \lambda/\lambda_1$ [redacted]
křivka vzpěrnosti b
souč. imperfekce $\alpha = 0,34$
 $\Phi = 6,61$
 $\chi =$ [redacted]

vnitřní síly

$N_{Ed,max} = -1,6$ kN

prostá únosnost

$N_{Rd} = 269,09$ kN

stabilita prutu

$\chi_y N_{Rd} = 21,87$ kN

posouzení

$N_{Ed,max} \leq \chi_y N_{Rd}$
 $1,6 \leq 21,87$ kN
OK 7,32%

REAKCE STŘEŠNÍCH ZTUŽIDEL

		levý sloup [kN]	střední sloup [kN]	kyvná stojka [kN]
mezi rámy 9 a 8	vítr tlak	97,89	133,12	23,24
	vítr sání	-66,08	-93,18	-15,07
	vítr příčný 1	-83,19	-131,28	-29,89
	vítr příčný 2	-113,77	-127,34	-18,54
mezi rámy 1 a 2	vítr tlak	-98,06	-131,12	-19,6
	vítr sání	66,11	92,59	14,91
	vítr příčný 1	8,26	129,2	24,08
	vítr příčný 2	113,83	126,14	15,17

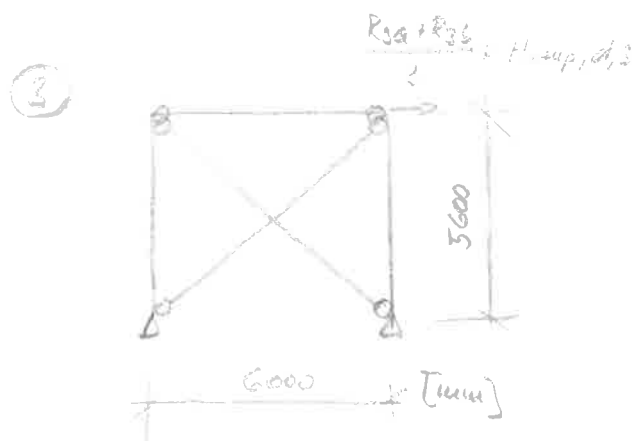
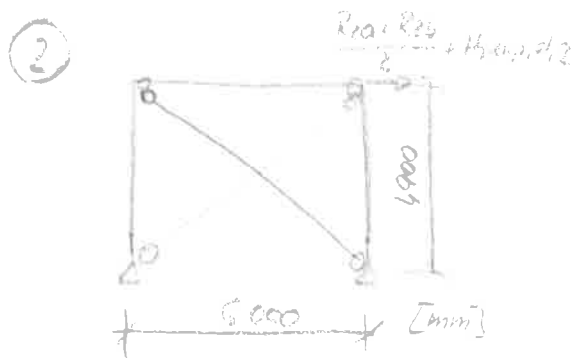
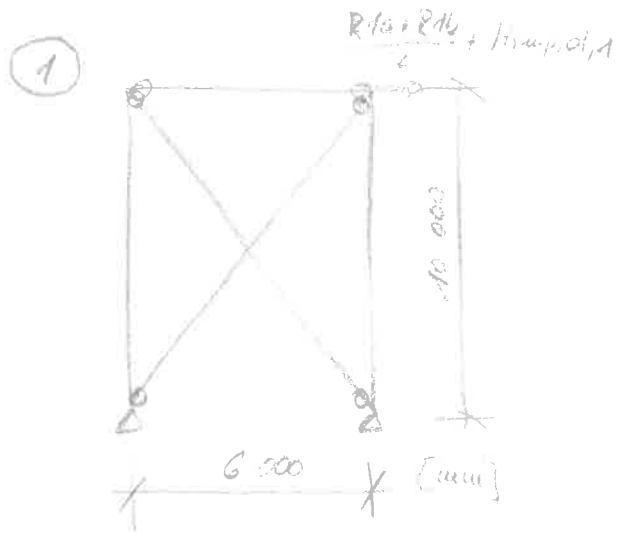
reakce součet

vítr podélný 1	164	225,71	38,15
vítr podélný 2	-164,14	-224,3	-34,67
vítr příčný 1	-74,93	-2,08	-5,81
vítr příčný 2	0,06	-1,2	-3,37

reakce na jedno stěnové ztužidlo

vítr podélný 1	82,00	112,86	19,08
vítr podélný 2	-82,07	-112,15	-17,34
vítr příčný 1	-37,47	-1,04	-2,91
vítr příčný 2	0,03	-0,60	-1,69

4.2 STĚNOVÁ ŽTUŽIDLA



RÁMOVÉ IMPERFENCE

$$\Phi = \Phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m$$

$$\Phi_0 = \frac{1}{200}$$

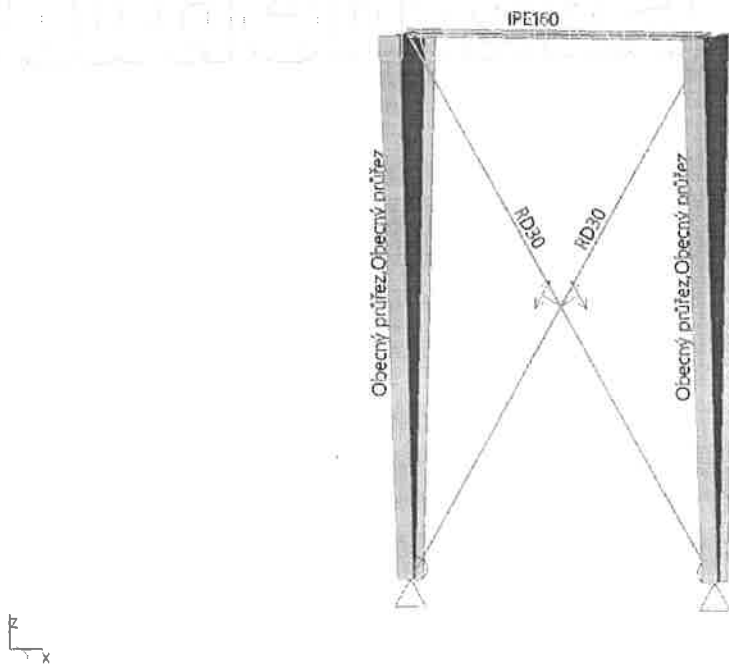
$$\alpha_h = \frac{2}{1h} \quad \alpha_h \in \left(\frac{2}{3}, 1,0 \right)$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{\alpha_m} \right)} = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{9} \right)} = 0,765$$

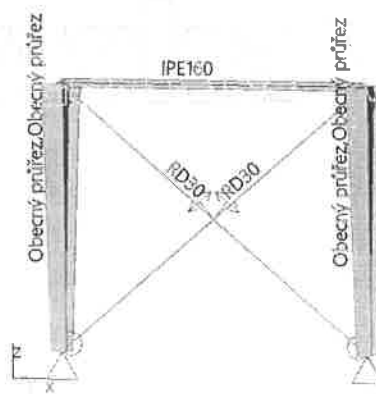
$$H_{imp,d} = \Phi \sum N_{Ed,imp}$$

zharidlo	h [m]	v, p, r, e, n, e $\alpha_h [E]$	v, a, r, i, a, c, i, e $\alpha_m [E]$	$\Phi [E]$	$N_{Ed} [kN]$	$H_{imp,d} [kN]$	
1	10	0,632	$\frac{2}{3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	-771,15	19,35	0,48
2	4,9	0,909	0,909	$3,4 \cdot 10^{-3}$	-1168,13	35,74	0,77
3	5,6	0,915	0,915	$3,1 \cdot 10^{-3}$	-226,90	6,33	0,14
						other	0,1
							total

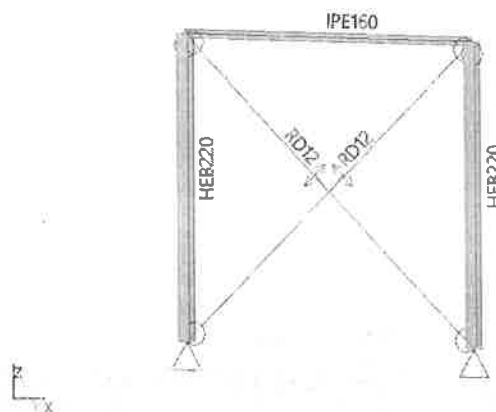
1. Výpočtový model



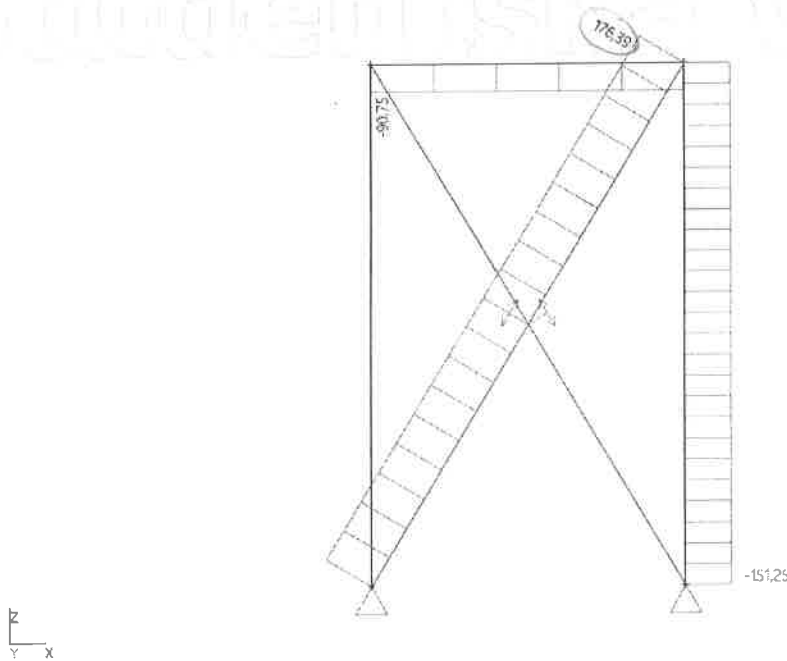
2. Výpočtový model



3. Výpočtový model



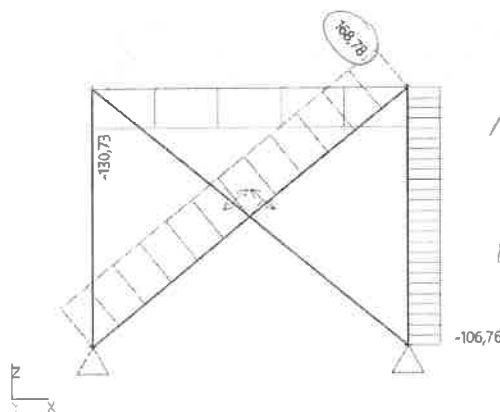
4. Normálová síla, reakce střešních ztužidel + imperfekce



$$N_{ed} = 176,39 \text{ kN} \leq N_{rd} = 259,4 \text{ kN}$$

tabula Macalloy M30
ocel S460

5. Normálová síla, reakce střešních ztužidel + imperfekce

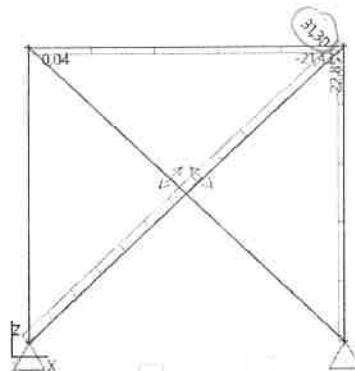


$$N_{ed} = 168,76 \text{ kN} \leq N_{rd} = 259,4 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

tabula Macalloy M30
ocel S460

6. Normálová síla, reakce střešních ztužidel + imperfekce

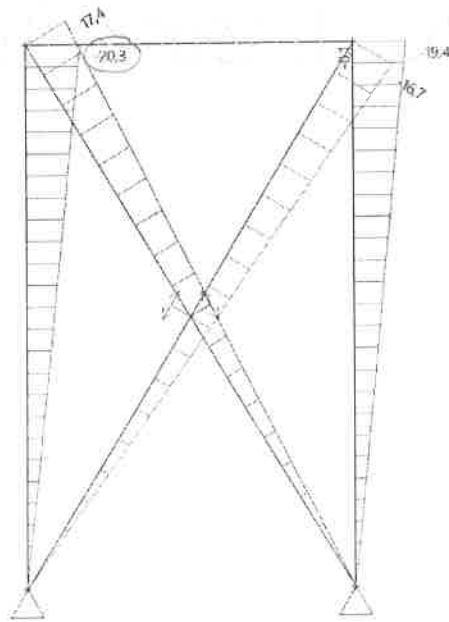


$$N_{ed} = 34,36 \text{ kN} \leq N_{rd} = 36,9 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

tabula Macalloy M12
ocel S460

7. Deformace na prutu; uz



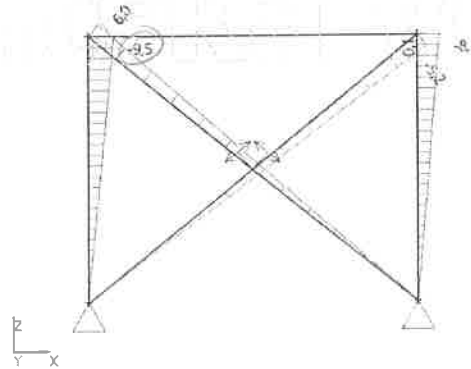
$$\frac{h}{150} = \frac{10000}{150} = 67 \text{ mm}$$

$$w = 20,3 \text{ mm} \leq w_{\text{lim}} = 67 \text{ mm}$$

VYHOVUJE



8. Deformace na prutu; uz

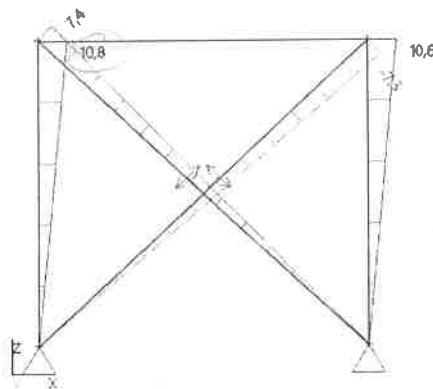


$$\frac{h}{150} = \frac{4900}{150} = 33 \text{ mm}$$

$$w = 9,5 \text{ mm} \leq w_{\text{lim}} = 33 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

9. Deformace na prutu; uz

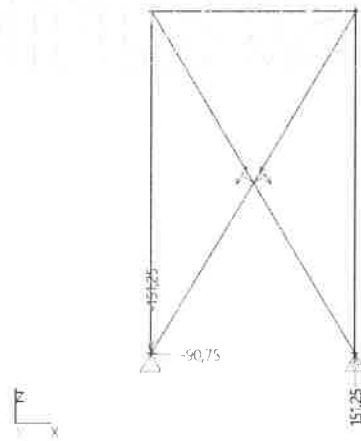


$$\frac{h}{150} = \frac{5500}{150} = 37 \text{ mm}$$

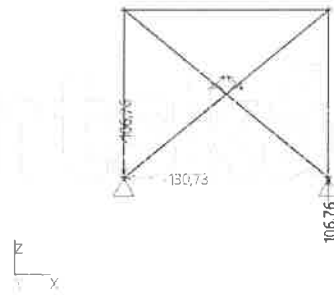
$$w = 10,8 \text{ mm} \leq w_{\text{lim}} = 37 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

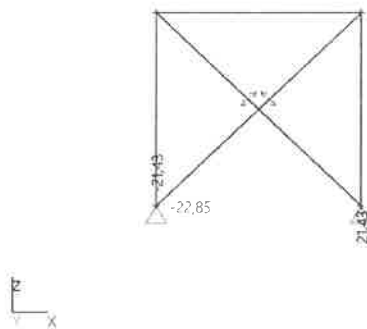
Reakce



Reakce

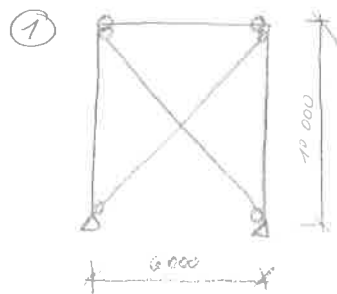


Reakce



Studentská verze

4.3 SLOUPY STĚNOVÝCH ŽTOŽIDEL



průběh normálové síly ve sloupu

$$\Delta N_{Ed} = -151,25 \text{ kN}$$

Sloupy stěn jsou u stěn 3, 4, 6, 7.

Tyto sloupy jsou umístěny s křížím, což odpovídá 2 oř (0,13%).

Nyní je nutné sloupy posílit:

$$N_{Ed} = -771,15 \text{ kN}$$

$$0,13 \cdot N_{Ed} = 0,13 \cdot (-771,15) = -100,25 \text{ kN}$$

úprava síly ve sloupu

$$\Delta N_{Ed} - 0,13 N_{Ed} = -151,25 + 100,25 = -50,0 \text{ kN}$$

celková normálová síla ve sloupu je:

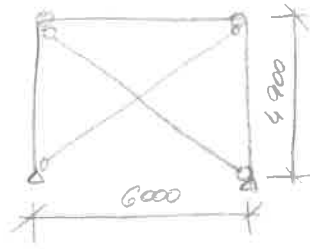
$$\frac{771,15 + 50}{771,15} = 1,065 \Rightarrow \text{úprava o } 6,5\%$$

Výsledek sloupu je umístěn s křížím, což odpovídá 2 oř, 6,5%,

nutná úprava sloupu je 76%

\Rightarrow sloup stěnového žtožidla VYHOVÍ

2)



Průběh normálových sil ve sloupu

$$\Delta N_{ED} = -106,76 \text{ kN}$$

Největší vnitřní sloupová síla S_1

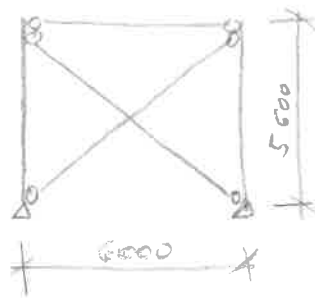
$$N_{ED1} = -1017,6 \text{ kN}$$

$$0,13 \cdot N_{ED1} = 0,13 (-1017,6) = -132,3 \text{ kN}$$

Průběh sil ve sloupu, stavěte si menší než rozdíl normálových sil ve sloupu u rámu S_1 a vnitřních síl rámu.

Sloup tedy jistě VYHOVÍ!

3



izračunaj normalno silo na steno

$$N_{ed} = -21,43 \text{ kN}$$

izračunaj kvadratno legeno silo na stolnu P

$$N_{ed} = -214,05 \text{ kN}$$

$$0,13 N_{ed} = 0,13 \cdot (-214,05) = -27,82 \text{ kN}$$

izračunaj silo na legeno stolno silo na stolnu

izračunaj kvadratno legeno silo na stolnu

izračunaj kvadratno legeno silo na stolnu

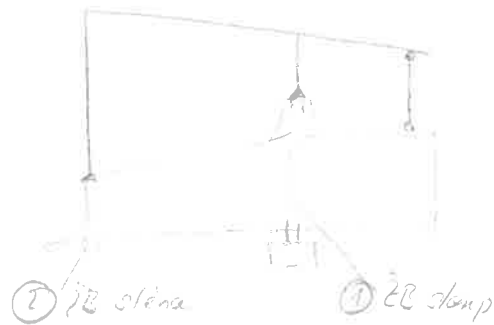
Kvadratno legeno silo na stolnu.

4.4 PŘÍČEL STŘEŠNÍCH ŽTUŽIDEL

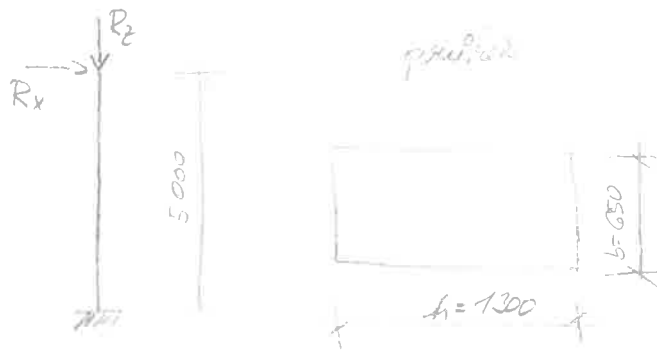
- měřeni normované síly a práce
 - ↳ k posouzení výkonu excel jako pro posouzení práce rolnu 2 a 4
- maximální výkon je:

stabilitní únosnost	93%
praktická únosnost	90%
- výpočet (výstup z excelu) je součástí práce

5. ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE



5.1 ŽB sloup 1



excentricita
základní e

$$e_1 = \frac{1}{6} h$$

$$e_2 = \frac{1}{6} b$$

BETON C 35/45

$$M_1 = N \cdot e_1$$

$$M_2 = N \cdot e_2$$

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu: rám 8
 Autor:

Obsah

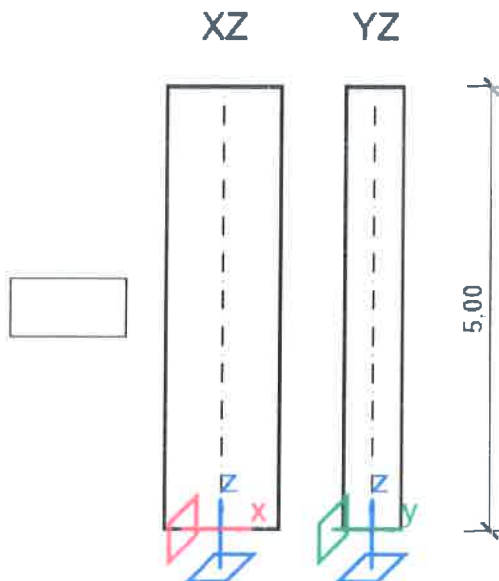
- 1 Data projektu
- 2 Data sloupu
- 3 Materiály
- 4 Průřezy
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

1 Data projektu

Název projektu	Sportovní hala
Číslo projektu	
Národní norma	EN 1992-1-1:2004/AC:2010-11
Národní příloha	Česká
Popis	rám 8
Datum	01.12.2017

2 Data sloupu

Délka 5,00 m
 Průřez Obdélník 1300, 650
 Materiál C35/45
 Podpora v hlavě
 Směr X Volný
 Směr Y Volný
 Podpora v patě
 Směr X Pevná
 Směr Y Pevná



3 Materiály

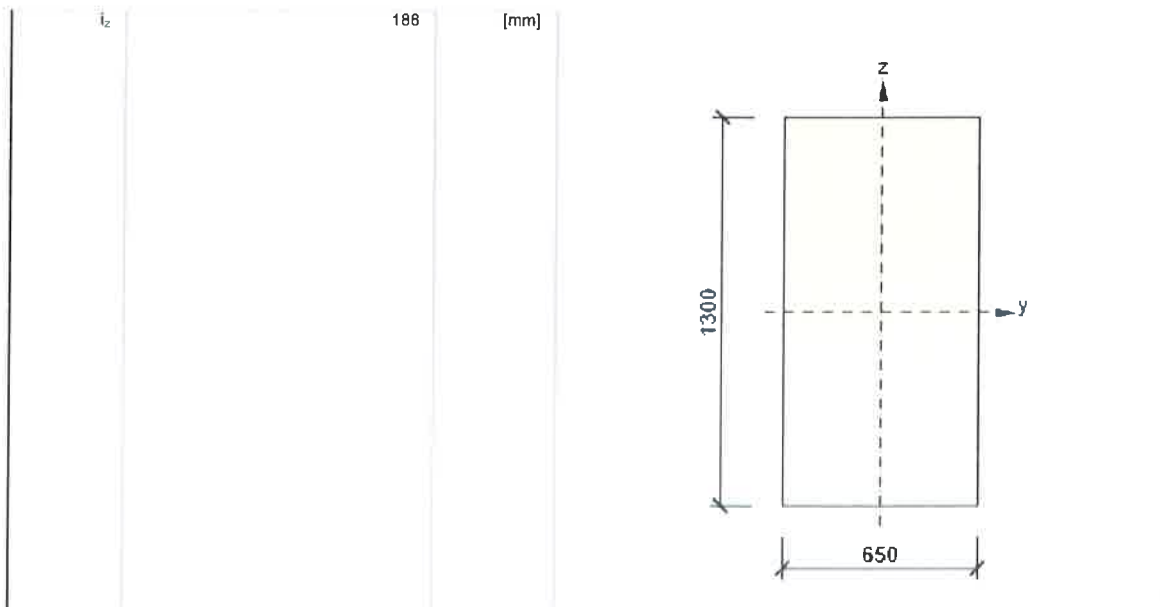
Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C35/45	35,0	43,0	3,2	34077,1	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cs} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

4 Průřezy

Obdélník 1300, 650

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C35/45	
A	845000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	119004166667	[mm ⁴]
I _z	29751041667	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	375	[mm]

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:



5 Zatěžovací stavy

Typ	Jméno
Vlastní tíha g_0	G0
Stálé zatížení g_1	G1
Proměnné zatížení q_{LT}	LT
Vítr zleva	WL
Vítr zprava	WR
Sníh	SN

Součinitele stálých zatížení

$\gamma_{G,supp}$ [-]	$\gamma_{G,inf}$ [-]	ξ [-]
1,35	1,00	0,85

Součinitele proměnných zatížení

Typ zatížení	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
Dlouhodobé	1,50	0,70	0,20	0,00
Krátkodobé	1,50	0,70	0,20	0,00
Sníh	1,50	0,60	0,20	0,00
Sníh	1,50	0,50	0,20	0,00

6 Zatížení

Jméno	Horní			
	V [kN]	Hx [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
G1	-668,3	248,7	72,4	144,8
LT	-145,9	56,4	15,8	31,6
WL	-30,0	1,4	3,3	6,5
WR	96,9	-36,4	-10,5	-21,0
SN	-155,2	60,0	16,8	33,6

Vysvětlení symbolů

V - Svislá síla

Hx - Vodorovná síla ve směru globální osy X.

Mx - Ohybový moment kolem globální osy X.

My - Ohybový moment kolem globální osy Y.

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
ULSF G0; G1; LT; STA; STB; WL; WR; SN	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10
SLSC G0; G1; LT; STA; STB; WL; WR; SN	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SLSQ G0; G1; LT; STA; STB; WL; WR; SN	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SLSF G0; G1; LT; STA; STB; WL; WR; SN	MSP částá	Eurokód, vzorec 6.15b
ULSA G0; G1; LT; STA; STB; WL; WR; SN; TRF		

8 Výsledky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	ULSF(1)	0,00	-1455,2	0,0	486,1	0,0	-2715,3	-142,5
1	ULSF(2)	5,00	-522,9	0,0	194,1	0,0	-113,3	-56,7

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	ULSF(2)	0,00	-626,6	0,0	194,1	0,0	-1083,9	-56,7

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
ULSF(1)	1,35*G0 + 1,35*G1 + 1,05*LT + 0,9*WL + 1,5*SN
ULSF(2)	G0 + G1 + 1,5*WR

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	f _x [mrad]	f _y [mrad]	f _z [mrad]
1	SLSC(18)	5,00	-0,2	-1,3	-4,4	0,0	1,3	-0,5
1	SLSC(18)	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
SLSC(18)	G0 + G1 + 0,7*LT + 0,6*WL + SN

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	ULSF(4)	-486,1	0,0	1418,9	-2715,3	0,0
1	ULSA(15)	-241,4	0,0	752,5	-1347,5	0,0
1	ULSF(1)	-486,1	0,0	1455,2	-2715,3	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
ULSF(4)	G0 + 1,35*G1 + 1,05*LT + 0,9*WL + 1,5*SN
ULSA(15)	G0 + G1 + 0,2*WR
ULSF(1)	1,35*G0 + 1,35*G1 + 1,05*LT + 0,9*WL + 1,5*SN

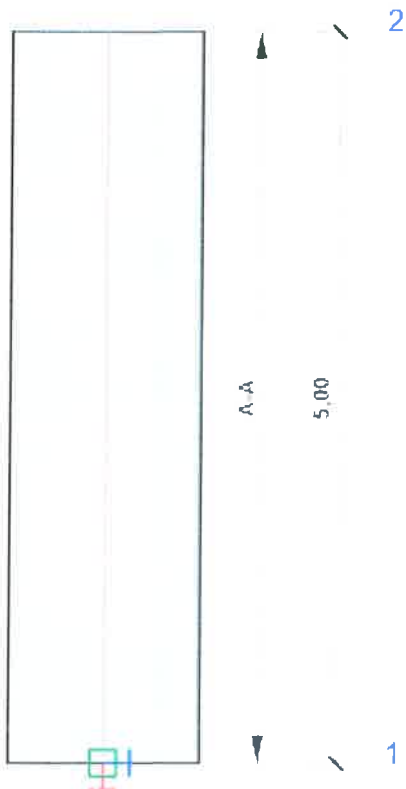
9 Posouzení betonu

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost	50 let

Verze pro výuku

Schéma vyztužení



Souhrn posudků žezů

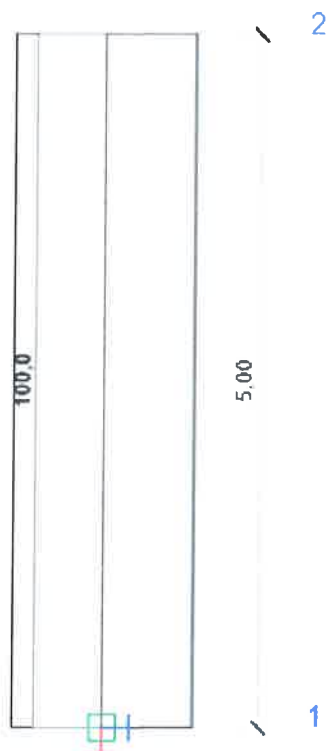
Verze pro výuku

Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,x} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M						
ULSF(4)	-1418,9	-2747,0	-307,5	486,1	71,9	OK
Smyk						
ULSF(1)	-1315,3	-314,1	-157,0	486,1	70,5	OK
Interakce						
ULSF(1)	-1455,2	-2747,8	-311,7	486,1	100,0	OK
Omezení napětí						
SLSC(18)	-1047,3	-1949,0	-102,2	348,9	94,9	OK
Šířka trhliny						
SLSQ(30)	-771,9	-1388,0	-72,4	248,7	57,2	OK

Posudek řezu

Verze pro výuku



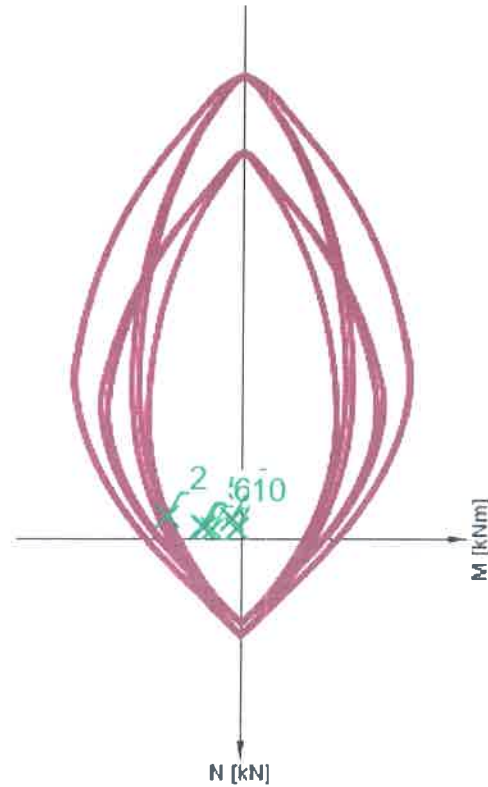
Souhrnné posouzení řezů

x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0,00	5,00	A-A	Interakce	100,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro zónu: A-A (0,00 m - 5,00 m)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	ULSF(1)	-1455,2	-2747,8	-311,7	486,1	0,0	100,0	OK
Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek	
Únosnost N-M-M								
ULSF(4)	-1418,9	-2747,0	-307,5	486,1	0,0	71,9	OK	
Smyk								
ULSF(1)	-1315,3	-314,1	-157,0	486,1	0,0	70,5	OK	
Interakce								
ULSF(1)	-1455,2	-2747,8	-311,7	486,1	0,0	100,0	OK	
Omezení napětí								
SLSC(18)	-1047,3	-1949,0	-102,2	348,9	0,0	94,9	OK	
Šířka trhliny								
SLSQ(30)	-771,9	-1388,0	-72,4	248,7	0,0	57,2	OK	



	Extrem	Kombinace	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	ULSF(4)	Základní	-1418,9	-2747,0	-307,5
2	ULSF(1)	Základní	-1455,2	-2747,8	-311,7
3	ULSA(14)	Mimořádné	-802,9	-1472,7	-76,7
4	ULSA(14)	Mimořádné	-802,9	-1454,7	-93,7
5	ULSA(15)	Mimořádné	-752,5	-1364,3	-71,2
6	ULSF(2)	Základní	-626,6	-1097,8	-57,4
7	ULSF(1)	Základní	-1315,3	-314,1	-157,0
8	ULSF(11)	Základní	-1288,2	-307,0	-153,5
9	ULSA(14)	Mimořádné	-699,3	-167,6	-83,8
10	ULSA(15)	Mimořádné	-648,9	-140,6	-87,1

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
Únosnost N-M	Účinky druhého řádu k ose y jsou zanedbány, protože štíhlost λ je nižší než hodnota λ_{lim} (viz EN 1992-1-1 čl. 5.8.3.1 (1)).
Smyk, Interakce	Úhel mezi směrem spádové přímky roviny přetvoření a výslednici posouvajících sil přesáhl hodnotu 20 stupňů, což by mohlo nepříznivě ovlivnit vypočtené hodnoty účinné výšky a ramene vnitřních sil a následně vypočtenou únosnost ve smyku. Upozorňujeme, že hodnoty účinné výšky průřezu a ramene vnitřních sil mohou být zadané uživatelem v nastavení normových proměnných.
Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)

Únosnost N-M-M

Ned/Nrd1/Nrd2[kN]	Medy/Mrd1y/Mrd2y[kNm]	Medz/Mrd1z/Mrd2z[kNm]	Hodnota [%]	Posudek
-1418,9/-1973,0/ 1240,1	-2747,0/-3819,7/ 2400,8	-307,5/-427,6/ 268,7	71,9	OK

Smyk

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
486,1	506,0	3535,1	689,8	689,8	70,5	OK

Interakce

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota		Posudek
					V+T [%]	V+T+M [%]	
-1455,2	-2747,8	-311,7	486,1	0,0	47,1	100,0	OK

Omezení napětí

Projekt:	Sportovní hala	 <small>Digitální platforma v betonářství</small>
Číslo projektu:		
Autor:		

Typ posudku	Část průřezu	Bod		σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
		X [mm]	Y [mm]				
7.2(2)-Char Krátkodobě	Vlákno betonu	-325	-650	-19,9	-21,0	94,9	OK
7.2(5)-Char Dlouhodobě	Výztužná vložka	270	595	283,8	400,0	70,9	OK

Šířka trhliny

Kombinace	Typ	w [mm]	w _{max} [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Kvazi	Krátkodobě	0,166	0,300	55,2	OK
Kvazi	Dlouhodobě	0,172	0,300	57,2	OK

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezu

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
ULSF(1)	1,35*G0 + 1,35*G1 + 1,05*LT + 0,9*WL + 1,5*SN
ULSF(2)	G0 + G1 + 1,5*WR
ULSF(4)	G0 + 1,35*G1 + 1,05*LT + 0,9*WL + 1,5*SN
ULSF(11)	G0 + 1,35*G1 + 1,05*LT + 1,5*SN
ULSA(14)	G0 + G1 + 0,2*SN
ULSA(15)	G0 + G1 + 0,2*WR
SLSC(18)	G0 + G1 + 0,7*LT + 0,6*WL + SN
SLSQ(30)	G0 + G1

Výkaz materiálů

Délka [m]	Beton		Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m ³ betonu [kg/m ³]
	Název	[m ³] [kg]			
5,00	C35/45	4,23 10563	619	11181	146

Φ [mm]	Materiál	Typ vyztužení	Délka [m]	Hmotnost [kg]
25	B 500B	Výztužné vložky	80,00	308
20	B 500B	Výztužné vložky	70,00	173
10	B 500B	Třmínky	223,71	138

Data dímezačních dílců

Verze pro výuku

Typ prvku	Sloup
Stupeň vlivu prostředí	XC2, XD1
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Imperfekce, 2. řád

Délka	5,00 m
Účinná délka	Podle podpor

Uložení tlačného prvku

	Směr	y [⊥]		z [⊥]	
		Konec	Volný	Konec	Volný
Počátek			Pevný		Pevný

Geometrické imperfekce

Použit pro MSU	Zapnuto
Použit pro MSP	Vypnuto
Uvažovaný účinek	Osamělý prvek

Účinky druhého řádu

Ztlužený prvek y [⊥]	Vypnuto
Ztlužený prvek z [⊥]	Vypnuto
Použitá metoda	Jmenovitá křivost
c y [⊥]	9,87
c z [⊥]	9,87

Zóny vyztužení

Verze pro výuku

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	5,00	5,00	A-A	Ano

Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

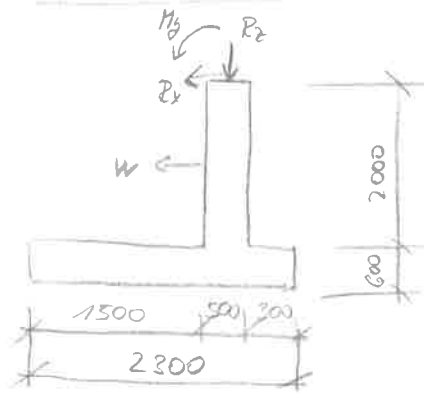
Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6ø25 (2945mm²) (B 500B), z = 598 mm 2ø25 (982mm²) (B 500B), z = 595 mm 2ø20 (628mm²) (B 500B), z = 443 mm 2ø20 (628mm²) (B 500B), z = 295 mm 2ø20 (628mm²) (B 500B), z = 148 mm 2ø20 (628mm²) (B 500B), z = 0 mm 2ø20 (628mm²) (B 500B), z = -148 mm 2ø20 (628mm²) (B 500B), z = -295 mm 2ø20 (628mm²) (B 500B), z = -443 mm 2ø25 (982mm²) (B 500B), z = -595 mm 6ø25 (2945mm²) (B 500B), z = -598 mm <p>Tříminky:</p> <ul style="list-style-type: none"> ø10 (B 500B) - 200 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø10 (B 500B) - 200 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø10 (B 500B) - 200 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení

Materiál výztuže

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850

$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 1e-4$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
 Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví

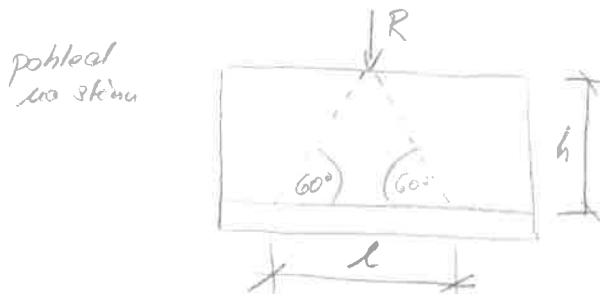
5.2 ŽB stěna - úhlová stěna (2)



beton C30/37

$$M_y = R_2 \cdot e_y \quad e_y = \frac{1}{6} \cdot 500$$

zahřívání je uvažováno jako rovinné
 (reakce stěpy je poskládána směrem k - uvažování
 rovinně a beton je pod úhlem 60°)



$$l = 2 \cdot \frac{h}{\tan 60^\circ} = 2,3 \text{ m}$$

W... zahřívání rovinně

$$W = W_{\text{přímé}} \cdot h$$

Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-1,60
2	0,00	0,40
3	1,50	0,40
4	1,50	1,00
5	-0,80	1,00
6	-0,80	0,40
7	-0,50	0,40
8	-0,50	-1,60

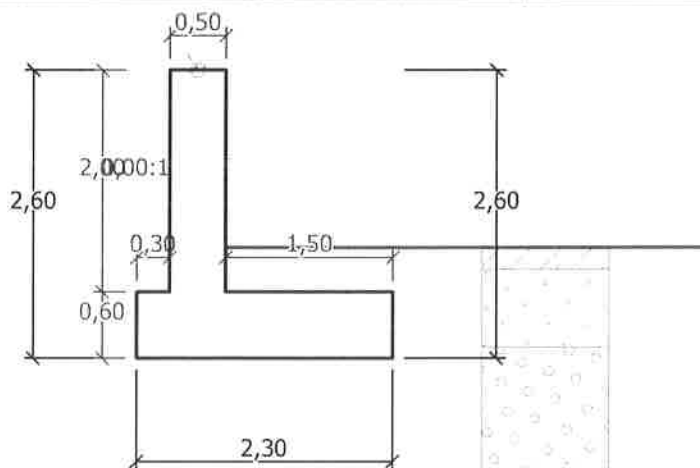
Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 2,38 m².

Pouze pro nekomerční využití

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Ornice		26,50	12,00	18,00	8,00	18,00
2	Třída S3, středně ulehlá		30,00	0,00	17,50	7,50	21,00
3	Třída G3, ulehlá		35,00	0,00	19,00	9,00	30,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Ornice		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída S3, středně ulehlá		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída G3, ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemín

Ornice

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : **efektivní**
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 18,00^\circ$



Pouze pro nekomerční využití



Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$




Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 21,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

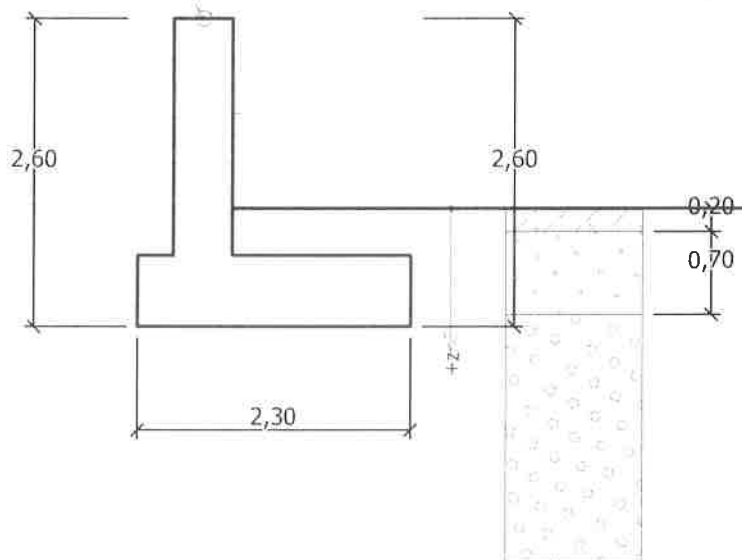
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	Ornice	
2	0,70	Třída S3, středně ulehlá	
3	-	Třída G3, ulehlá	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 1,60$ m.**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	MSÚ 6.10	stálé	248,69	387,01	74,48	-0,25	-1,60
2	Ano	vítr rovnoměrný	proměnné	-11,58	0,00	0,00	0,00	-0,80

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zeď se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení čís. 1

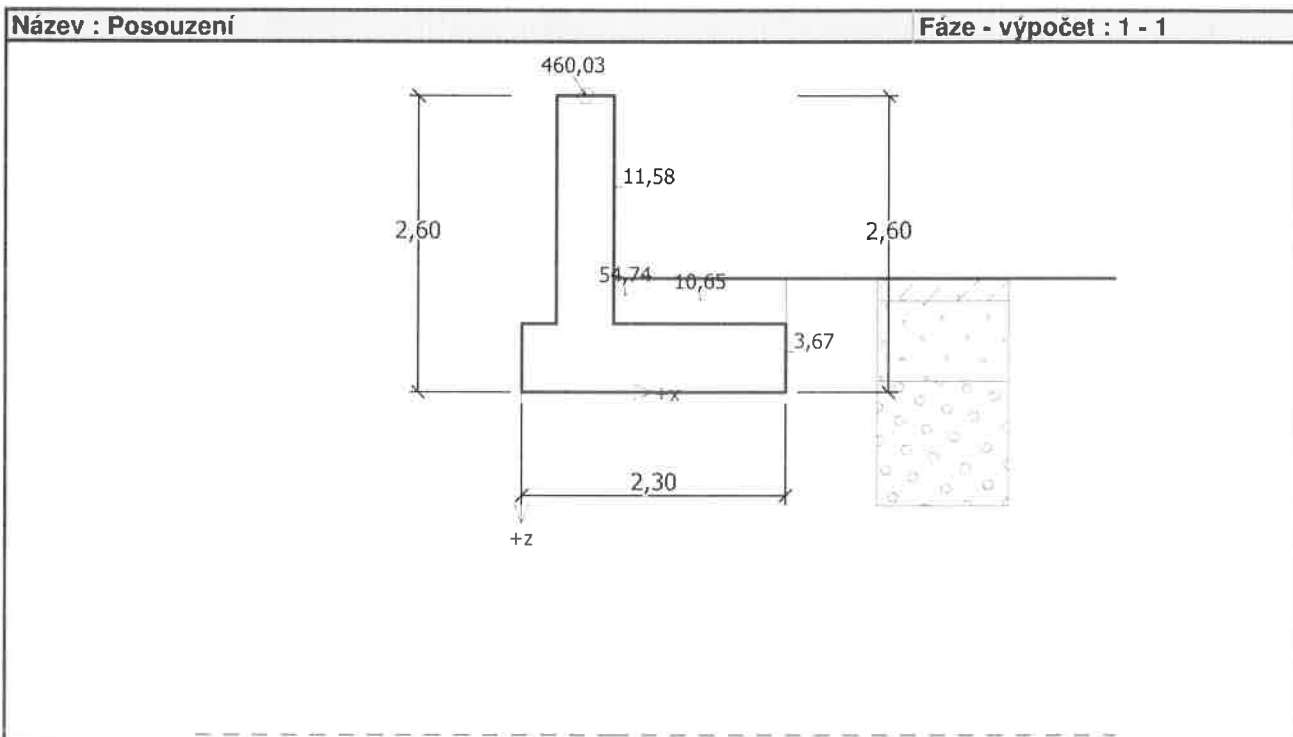
Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,85	54,74	0,90	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,80	10,65	1,55	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	3,67	-0,35	0,00	2,30	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	0,00	-1,00	0,00	2,30	1,000	1,000	1,000
MSÚ 6.10	-248,69	-2,60	387,01	0,55	1,000	1,000	1,350
vítr rovnoměrný	11,58	-1,80	0,00	0,80	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpeníMoment vzdorující $M_{res} = 713,99$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 33,01$ kNm/mZed' na překlpení **VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 287,98$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = -226,36$ kN/mZed' na posunutí **VYHOVUJE**Celkové posouzení - **ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 265,54 kPa



Pouze pro nekomerční využití

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

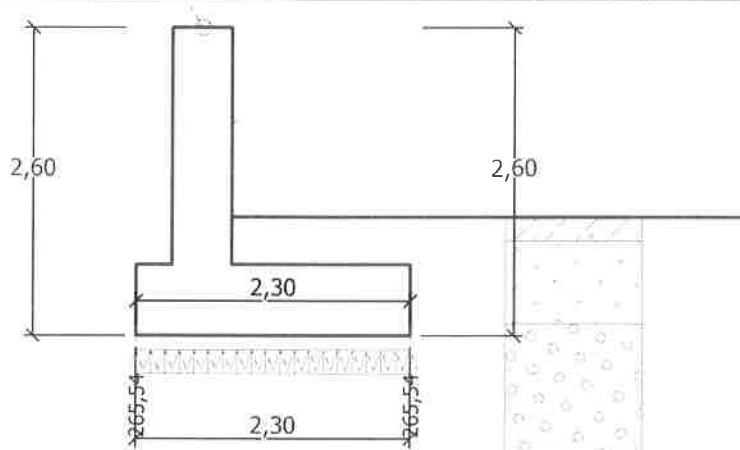
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-614,53	610,74	-314,69	0,000	265,54
2	-446,32	452,40	-226,36	0,000	196,70

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-457,19	452,40	-233,44

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Kof. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup



Pouze pro nekomerční využití



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 :	$\gamma_G = 1,35 [-]$	1,00 [-]

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

Založení

Typ základu: základový pas

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

Objemová tíha zeminy nad základem = 19,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Čelková délka pasu = 10,00 m
 Šířka pasu (x) = 2,30 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0,10 m
 Objem pasu = 1,38 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	0,00	0,00	265,54	613,94	43,25	Ano
ZS 1	Ne	0,00	0,00	265,54	613,94	43,25	Ano
ZS 2	Ano	0,00	0,00	196,70	613,94	32,04	Ano



Pouze pro nekomerční využití



Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 2	Ne	0,00	0,00	196,70	613,94	32,04	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 31,74$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,37$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 14,39$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 613,94$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 265,54$ 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 $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 388,77$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**

Posouzení čís. 1

Sednutí středu délkové hrany = 3,3 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 4,6 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 4,6 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 95,00$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=6,17$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=75,03$)

Posouzení excentricity zatížení

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



Pouze pro nekomerční využití



Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 4,8 mm

Hloubka deformační zóny = 10,27 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); ($2,2E-17^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 282,65 \text{ kNm} > 152,30 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 579,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 25,17 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 553,83 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,50 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 303,10 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 275,90 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,55 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,25 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 0,78 \text{ MPa}$

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,00	22,99	0,25	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	0,65	-0,14	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-0,40	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
MSÚ 6.10	-248,69	-2,00	387,01	0,25	1,000	1,350	1,000



Pouze pro nekomerční využití



Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
vítr rovnoměrný	11,58	-1,20	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

Posouzení dřívku zdi

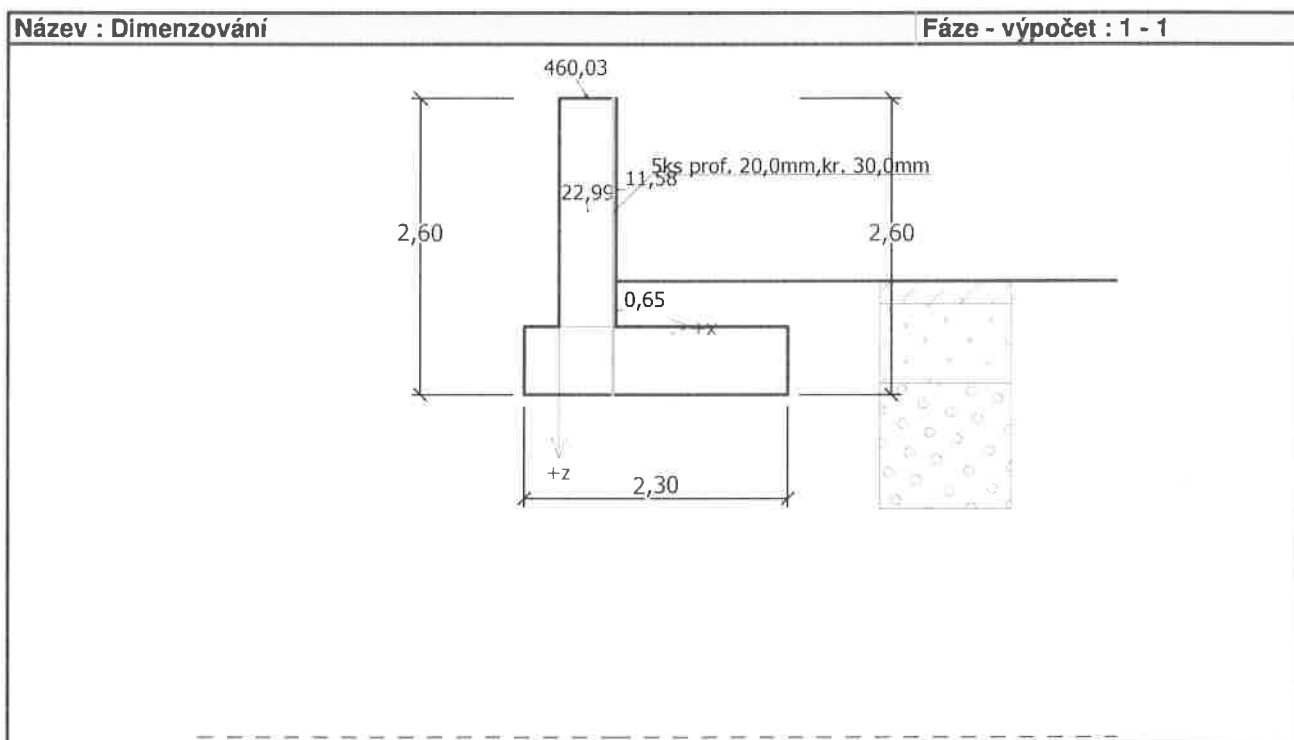
Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Tažená vlákna jsou na přední straně průřezu, průřez nelze tímto programem posoudit.



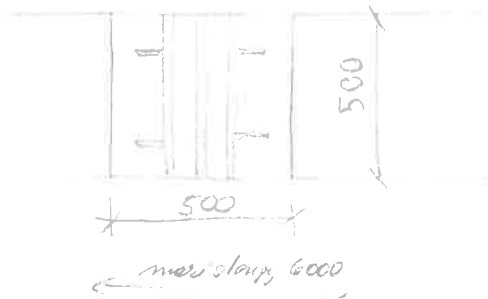
Pouze pro nekomerční využití



5.3 KOTVENI'

a) LEVÝ SLOUP

rozměry betonové stěny



beton C30/37

$$a_0 = 500 \text{ mm}$$

$$a_c = 6000 \text{ mm}$$

$$b_0 = b_c = 500$$

$$h = 2600 \text{ mm}$$

započítatelné rozměry betonu

$$a_1 = \min(3a_0; a_0 + h; a_c) = \min(3 \cdot 500; 500 + 2600; 6000) = 1500 \text{ mm}$$

$$b_1 = \min(3b_0; b_0 + h; b_c) = \min(3 \cdot 500; 500 + 2600; 500) = 500 \text{ mm}$$

sčíslenitel koncentrace napětí

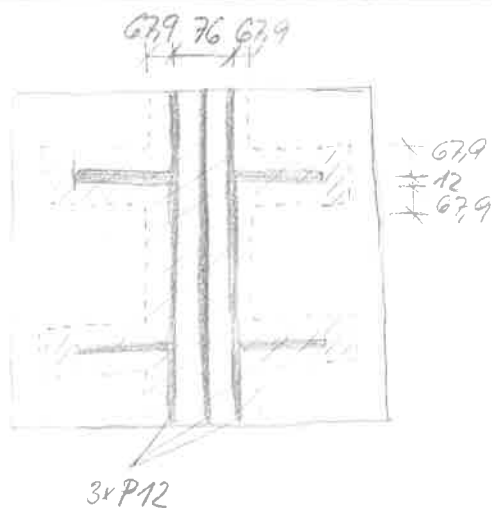
$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 b_1}{a_0 b_0}} = \sqrt{\frac{1500 \cdot 500}{500 \cdot 500}} = 1,7$$

účinnosti přímé betonu

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \cdot k_j \cdot f_{ctd}}{\gamma_{sc}} = \frac{2}{3} \cdot 1,7 \cdot \frac{30}{1,5} = 23,1 \text{ MPa}$$

účinná síla přímé betonu

$$c = k_p \cdot \sqrt{\frac{f_{jd}}{3 f_{ctd}}} = 30 \cdot \sqrt{\frac{355}{3 \cdot 23,1}} = 67,9 \text{ mm}$$



$$A_{eff} = 172\,214 \text{ mm}^2$$

$$N_{pdl} = A_{eff} \cdot f_{jd} = 172\,214 \cdot 23,1 = 3\,978,1 \text{ kN}$$

$$N_{Ed, max} = 772,97 \text{ kN} \leq N_{pdl} = 3\,978,1 \text{ kN}$$

vhoduje

úroveň smykové zátahy

maximální smyková síla $V_{Ed} = 482,97 \text{ kN}$

tomu odpovídající normální síla $N_{Ed} = -770,96 \text{ kN}$

síla přírodního smykového napětí:

$$F_{v,Ed} = V_{Ed} - c_{fd} \cdot N_{Ed} = 482,97 - 0,2 \cdot 770,96 = 328,91 \text{ kN}$$

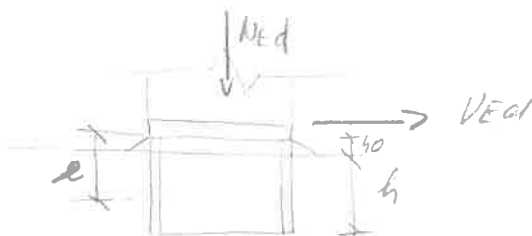
seměraitel betonů mezi osami a cemento-pískem mletým c_{fd}

notch: HEB 200

délka smykové úrovně pod podmínkou

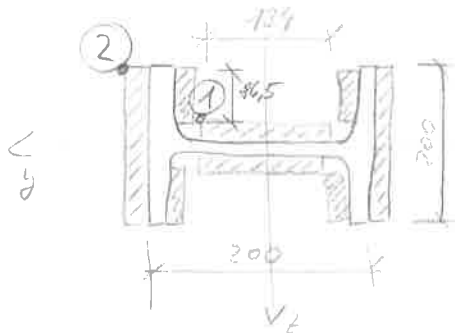
$$l_h > \frac{F_{v,Ed}}{b \cdot \frac{f_{ct}}{f_{ct}}} = \frac{328,91}{200 \cdot \frac{10}{1,5}} = 92 = 90 \text{ mm}$$

$$l = 40 + \frac{90}{2} = 95 \text{ mm}$$



kolerní šrouby
jsou podle
konstrukce

svareni' pri'poj varožky le parničmu plecku



trazky:
a = 5mm

moment redukčnosta v ravnostke - tuzosce

$$I_{w,r} = 2 \frac{1}{12} 200 \cdot 5^3 + 200 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 104^2 + 4 \frac{1}{12} 96,5 \cdot 5^3 + 4 \cdot 96,5 \cdot 5 \cdot 134^2 + 2 \frac{1}{12} 5 \cdot 134^3 = 35,56 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

posazevni' v bodi 1

$$\sigma_{11} = \frac{F_{red}}{2 \cdot a \cdot l} = \frac{328,9 \cdot 10^3}{2 \cdot 5 \cdot 134} = 245,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_1 = \sigma_1 = \frac{1}{12} \frac{F_{red} \cdot e}{\frac{I_w}{z_1}} = \frac{1}{12} \cdot \frac{328,9 \cdot 10^3 \cdot 95}{\frac{35,56 \cdot 10^6}{134/2}} = 41,6 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_1^2 + 3(\sigma_1^2 + \sigma_{11}^2)} = \sqrt{41,6^2 + 3(41,6^2 + 245,4^2)} = 433,1 \text{ MPa}$$

$$433,1 \text{ MPa} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} = \frac{570}{0,9 \cdot 1,25} = 453,3 \text{ MPa}$$

VIMOVUJE

posazevni' v bodi 2

$$\sigma_{11} = 0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_1 = \sigma_1 = \frac{1}{12} \frac{F_{red} \cdot e}{\frac{I_w}{z_2}} = \frac{1}{12} \frac{328,9 \cdot 10^3 \cdot 95}{\frac{35,56 \cdot 10^6}{210/2}} = 65,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_1 = 65,2 \text{ MPa} \leq \frac{0,9 f_u}{\beta_{w2}} = \frac{0,9 \cdot 570}{1,25} = 367,2 \text{ MPa}$$

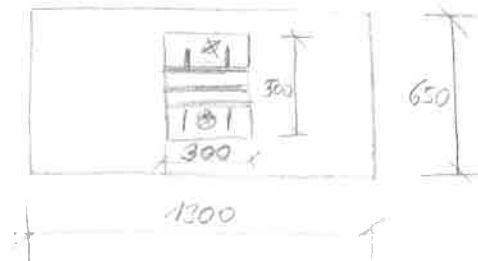
$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\sigma_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = \sqrt{65,2^2 + 3(65,2^2 + 10)} = 130,4 \text{ MPa}$$

$$130,4 \text{ MPa} \leq \frac{f_u}{\beta_w \beta_{st}} = 433,3 \text{ MPa}$$

VYHODUJE

A) STŘEDNÍ SLOUP

rozměry betonářského sloupu



beton C35/45

$$a_0 = 300 \text{ mm}$$

$$a_c = 650 \text{ mm}$$

$$b_0 = 300 \text{ mm}$$

$$b_c = 1300 \text{ mm}$$

$$h = 5000 \text{ mm}$$

výpočtová délka nosníku

$$a_n = \min(3a_0, a_0 + h, a_c) = \min(3 \cdot 300, 300 + 5000, 650) = 650 \text{ mm}$$

$$b_n = \min(3b_0, b_0 + h, b_c) = \min(3 \cdot 300, 300 + 5000, 1300) = 900 \text{ mm}$$

součinitel koncentrace napětí

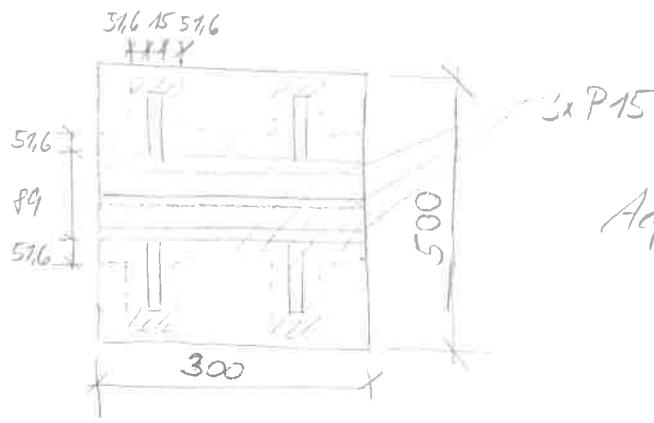
$$k_j = \sqrt{\frac{a_n b_n}{a_0 b_0}} = \sqrt{\frac{650 \cdot 900}{300 \cdot 300}} = 2,55$$

účinná permitivita betonu

$$f_{jd} = \frac{\beta_1 k_j f_{ctk}}{\beta_c} = \frac{2}{3} \cdot 2,55 \cdot \frac{35}{1,15} = 40 \text{ MPa}$$

účinná tloušťka prutu

$$c = k_p \cdot \sqrt{\frac{f_{ctk}}{3 f_{jd}}} = 30 \cdot \sqrt{\frac{35}{3 \cdot 40}} = 51,6 \text{ mm}$$



$$A_{eff} = 80 \cdot 163 \text{ mm}^2$$

$$N_{red} = A_{eff} \cdot f_{yd} = 80 \cdot 163 \cdot 40 = 3327 \text{ kN}$$

$$N_{ed, max} = 1159,33 \text{ kN} \leq N_{red} = 3327 \text{ kN}$$

VÝHROUJE

NAVŘH SMYKOVÉ ZARÁŽKY

max smyková síla $V_{ed} = 463,31 \text{ kN}$

konu odpovídající maximální síla $N_{ed} = 1107,54 \text{ kN}$

síla přenášená smykovou zarážkou:

$$F_{v,ed} = V_{ed} - \eta_d N_{ed} = 463,31 - 0,7 \cdot 1107,54 = 159,24 \text{ kN}$$

η_d and η_{s1} mezi osami oceli a osami příčnou stěnou

účetní = HEB 200

délka smykové zarážky při podmínce

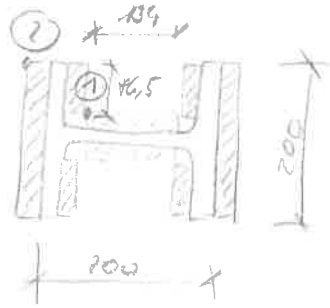
$$h > \frac{F_{v,ed}}{b \cdot \frac{f_{ctk}}{f_{ctd}}} = \frac{159,2}{200 \cdot \frac{35}{15}} = 34 \text{ mm} \approx 100 \text{ mm}$$

$$e = 100 \cdot \frac{1}{2} = 120 \text{ mm}$$



kotvení šrouby jsou podle konstrukce

svarový přípoj rozdílné polovině plechu



svary
 $a = 5 \text{ mm}$

moment setravnosti svarového obvodu:

$$I_{w,2} = 35,56 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

posuvné napětí 1

$$\tau_{II} = \frac{F_{v,ed}}{2 \cdot a \cdot l} = \frac{158,2 \cdot 10^3}{2 \cdot 5 \cdot 135} = 118,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma_{\parallel} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{F_{v,ed} \cdot e}{\frac{I_w}{z_1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{158,2 \cdot 10^3 \cdot 120}{\frac{35,56 \cdot 10^6}{135/2}} = 25,3 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)} = \sqrt{25,3^2 + 3(25,3^2 + 118,1^2)} = 210,7 \text{ MPa}$$

$$210,7 \text{ MPa} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \beta_{w2}} = \frac{510}{0,9 \cdot 1,25} = 453,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = 25,3 \text{ MPa} \leq \frac{0,9 \cdot f_u}{\beta_{w2}} = \frac{0,9 \cdot 510}{1,25} = 367,2 \text{ MPa}$$

VÝHODNĚ

posuvné napětí 2

$$\tau_{II} = 0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma_{\parallel} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{F_{v,ed} \cdot e}{\frac{I_w}{z_2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{158,2 \cdot 10^3 \cdot 120}{\frac{35,56 \cdot 10^6}{210/2}} = 39,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = 39,6 \leq \frac{0,9 \cdot f_u}{\beta_{w2}} = 367,2 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{II}^2 + \tau_{I}^2)} = \sqrt{39,6^2 + 3(39,6^2 + 0^2)} = 79,2 \text{ MPa}$$

$$79,2 \text{ MPa} \leq \frac{f_u}{\beta_u \beta_{br}} = 453,3 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

6. ZALOŽENÍ

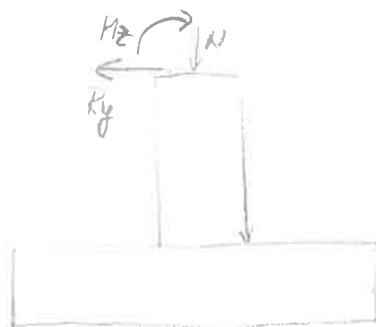
- výpočet založení pro ležící a stojící sloup
- ležící sloup uložen na ŽB úhlovém nákladu, výpočet na kap. 5
- založení pro střední sloup - zvláštní patka
- posuvná síla najít zvláštní patka

Reakce ŽB sloupů

	$N [kN]$	$R_y [kN]$	$M_z [kNm]$	$R_z [kN]$	$M_y [kNm]$
vl. tíha	103,6	0	0	0	0
odstředivá síla	668,3	-248,7	1388	0	72,4
údržba	115,9	-56,4	313,5	0	15,8
sněž	155,2	-60	333,5	0	16,8
náklad 1	30	-1,4	13,3	0	3,3
náklad 2	-96,9	36,4	202,8	0	10,5

kombinace (maximální náklad 1)

MSÚ G. 10	1538,7	-511,15	2864,3	0	157,59
MSP chyt	1103,0	-366,50	2048,3	0	109,30



Posouzení plošného základu**Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA3

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

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 : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :			$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :			$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :			$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce pevnosti horniny :			$\gamma_v =$	1,40 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Ornice		26,50	12,00	18,00	8,00	
2	Třída S3, středně ulehlá		30,00	0,00	17,50	7,50	
3	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	9,00	

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

Parametry zemín**Ornice**Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 26,50$ °Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPaModul přetvárnosti : $E_{def} = 6,50$ MPaPoissonovo číslo : $\nu = 0,35$ 

Pouze pro nekomerční využití



Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 90,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,50 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 1,50 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 1,00 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 5,50 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 2,25 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 1,30 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,65 \text{ m}$
 Objem patky = $12,38 \text{ m}^3$

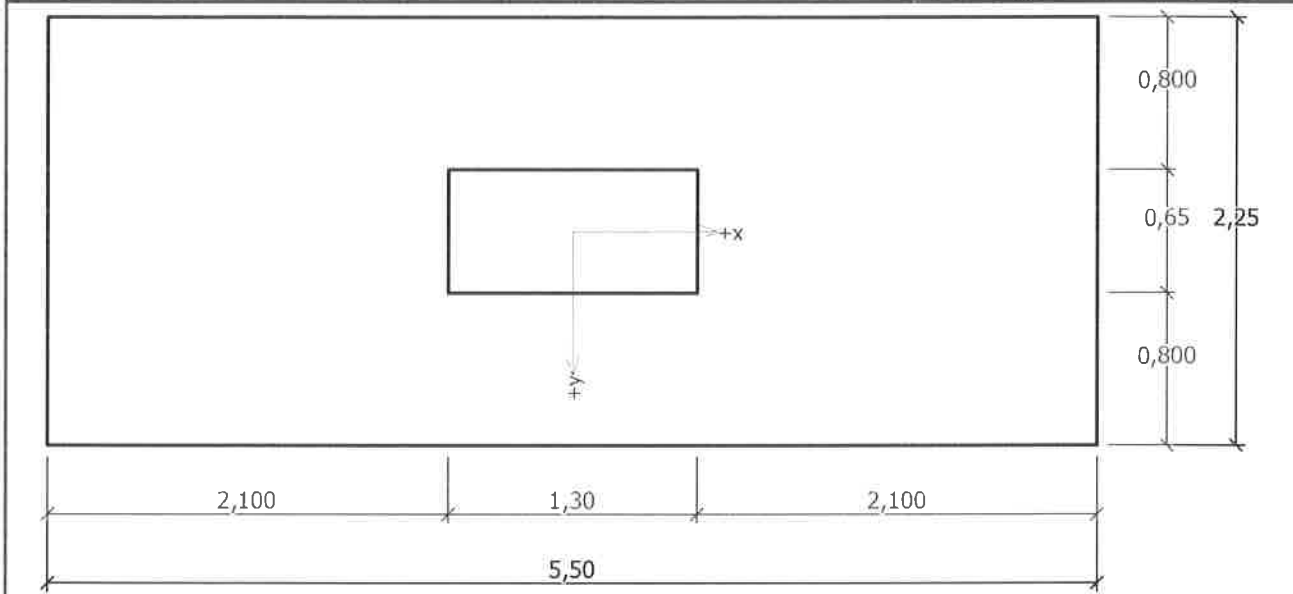


Pouze pro nekomerční využití



Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0

**Materiál konstrukce**Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	Ornice	
2	0,70	Třída S3, středně ulehlá	
3	-	Třída G3, ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU 6.10	Návrhové	1538,72	151,59	2864,25	-512,45	0,00
2	Ano		MSP charakteristická	Užitné	1103,00	108,30	2048,30	-366,50	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,00 m od původního terénu.



Pouze pro nekomerční využití



Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
MSÚ 6.10	Ano	-1,74	-0,08	459,22	558,60	82,21	Ano
MSÚ 6.10	Ne	-1,66	-0,07	443,60	583,16	76,07	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 284,62$ kNSpočtená tíha nadloží $Z = 115,30$ kN**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ 6.10)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,28$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 14,08$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 558,60$ kPaExtrémní kontaktní napětí $\sigma = 459,22$ kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,317 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,035 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,319 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ 6.10)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 17,76$ kNHorizontální únosnost základu $R_{dh} = 1124,01$ kNExtrémní horizontální síla $H = 512,45$ kN**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.



Pouze pro nekomerční využití



Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 284,62$ kN
Spočtená tíha nadloží $Z = 115,30$ kN

Výpočet proveden za vyloučení tahu.
Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 3,43 m

Šířka patky (y) = 2,25 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 2,3 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 2,1 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 3,1 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = -1,9 mm

Sednutí středu základu = 3,3 mm

Sednutí charakterist. bodu = 2,3 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 90,00$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=2,00$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=29,26$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,292 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,032 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,294 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,3 mm

Hloubka deformační zóny = 6,19 m

Natočení ve směru x = 0,912 ($\tan \cdot 1000$); ($5,2E-02$ °)

Natočení ve směru y = 0,095 ($\tan \cdot 1000$); ($5,4E-03$ °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

20 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,25 m

Výška průřezu = 1,00 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,29 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,11 \text{ m} < 0,59 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 2470,85 \text{ kNm} > 1853,48 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

25 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm



Pouze pro nekomerční využití



Šířka průřezu = 5,50 m

Výška průřezu = 1,00 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,59 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 3164,53 \text{ kNm} > 272,66 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 1538,72 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 105,07 kN

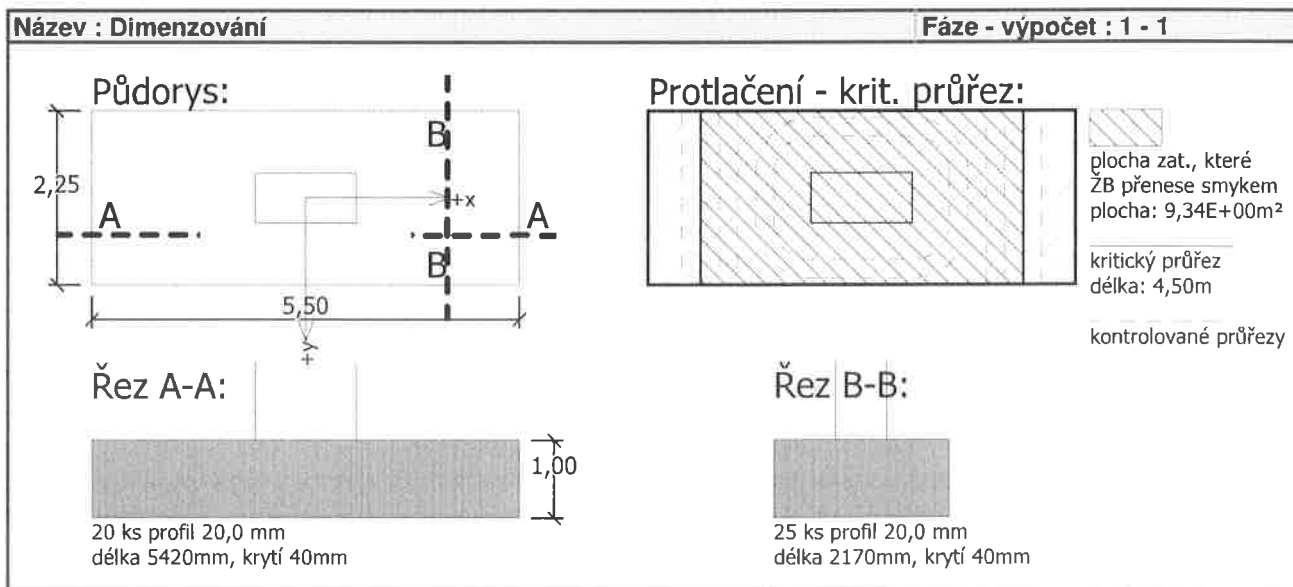
Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 1433,65 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 3,90 \text{ m}$ Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 1,61 \text{ MPa}$ Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 2,94 \text{ MPa}$ **Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1161,04 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 377,68 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 1,42 m

Délka průřezu $u = 4,50 \text{ m}$ Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,31 \text{ MPa}$ Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 0,37 \text{ MPa}$ $v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná**Základ na protlačení VYHOVUJE**

Pouze pro nekomerční využití

7. DETAILY

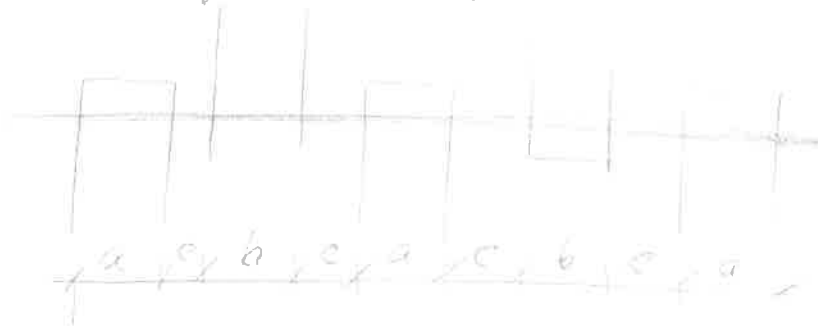
7.1 ČEPOVÝ SPOJ

a) LEVÝ SLOUP

$$N_{\max, \text{Ed}} = 772,97 \text{ kN}$$

$$M_{\text{Ed}} = \left(\frac{b}{3} + \frac{2}{3}c + \frac{a}{2} \right) \cdot \frac{1}{4} \cdot F_{\text{Ed}} = 2,45 \text{ kNm}$$

dražšíkový čepový spoj



$$a = 12 \text{ mm}$$

$$3a = 36 \text{ mm}$$

$$t \geq 0,7 \sqrt{F_{\text{Ed}} B_{\text{t}} / f_{\text{t}}^2} = 33 \text{ mm}$$

$$b = 18 \text{ mm}$$

$$2b = 36 \text{ mm}$$

$$d_0 \leq 2,5 t = 90 \text{ mm}$$

$$c = 4 \text{ mm}$$

materiál plechu

$$S 355 \quad f_{y, \text{b}} = 355 \text{ MPa}$$

materiál čepu

$$8.8 \quad f_{\text{up}} = 800 \text{ MPa} \quad f_{\text{t}} = 690 \text{ MPa}$$

čep -

$$d = 60 \text{ mm}$$

$$A = 2827 \text{ mm}^2$$

$$W_{\text{el}} = \pi \frac{d^3}{32} = 2,12 \cdot 10^4 \text{ mm}^3$$

únosnost ve stříhu

$$F_{v,rd} = 0,6 \cdot A_{sp} / B_{H2} = 0,6 \cdot 2827 \cdot 800 / 1,25 =$$

$$= 1085,73 \text{ kN}$$

$$F_{v,rd} = 1085,73 \text{ kN} \geq F_{ed} = 771,97 \text{ kN}$$

VYHODUJE

únosnost v otláčení

$$F_{b,rd} = 1,5 \cdot d \cdot f_p / B_{H2} = 1,5 \cdot 36 \cdot 60 \cdot 355 / 1,0 =$$

$$= 1150,20 \text{ kN}$$

$$F_{b,rd} = 1150,20 \text{ kN} \geq F_{ed} = 771,97 \text{ kN}$$

VYHODUJE

únosnost čepu v otláčení

$$M_{rd} = 1,5 \cdot W_{el} \cdot f_{yp} / B_{H2} = 1,5 \cdot 2,10 \cdot 10^4 \cdot 640 / 1,0 =$$

$$= 20,36 \text{ kNm}$$

$$M_{rd} = 20,36 \text{ kNm} \geq M_{ed} = 2,45 \text{ kNm}$$

VYHODUJE

únosnost čepu při kombinaci stříhu a otláčení

$$\left(\frac{M_{ed}}{M_{rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,ed}}{F_{v,rd}} \right)^2 \leq 1,0$$

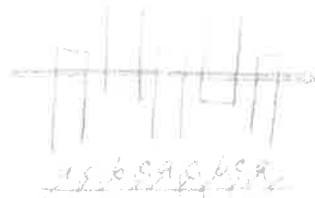
$$\left(\frac{2,45}{20,36} \right)^2 + \left(\frac{771,97}{1085,73} \right)^2 = 0,01 + 0,51 = 0,52 \leq 1,0$$

VYHODUJE

b) STŘEDNÍ SLOUP

$$N_{max,Ed} = 1158,33 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = \frac{F_{Ed}}{4} \left(\frac{b}{3} + \frac{2}{3} c + \frac{a}{2} \right) = 4,30 \text{ kNm}$$



$$a = 15 \text{ cm}$$

$$3a = 45 \text{ cm}$$

$$b = 20 \text{ cm}$$

$$2b = 40 \text{ cm}$$

$$c = 1 \text{ cm}$$

$$t \geq 0,7 \sqrt{F_{Ed} \cdot P_{max} / f_c} = 40 \text{ mm}$$

$$d_0 \leq 2,5t = 100 \text{ mm}$$

material pletku:

$$S 355 \quad f_{yk} = 355 \text{ MPa}$$

material čepu:

$$f. 8 \quad f_{yk} = 800 \text{ MPa} \quad f_{y2} = 640 \text{ MPa}$$

čep:

$$d = 70 \text{ mm}$$

$$A = 3808 \text{ mm}^2$$

$$W_{el} = \pi \frac{d^3}{32} = 3,37 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

únosnost ve střihu

$$F_{v,Rd} = \alpha_c \cdot A \cdot f_{yk} / \sqrt{3} = 0,6 \cdot 3808 \cdot 800 / \sqrt{3} = 1677,81 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 1677,81 \text{ kN} \geq F_{Ed} = 1158,33 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

únosnost v otlacích

$$F_{b,Rd} = 1,5 \cdot d \cdot f_y / \beta_{rio} = 1,5 \cdot 40 \cdot 70 \cdot 355 / 1,0 = 14910 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 149100 \text{ kN} \geq F_{Ed} = 1158,33 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

únosnost ohybu a sřihu

$$M_{Rd} = 1,5 W_{el} f_{p} / \beta_{rio} = 1,5 \cdot 3,37 \cdot 10^4 \cdot 690 / 1,0 = 32,33 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 32,33 \text{ kNm} \geq M_{Ed} = 4,30 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

únosnost ohybu při kombinaci ohybu a sřihu

$$\left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}} \right)^2 \leq 1,0$$

$$\left(\frac{4,30}{32,33} \right)^2 + \left(\frac{1158,33}{14910} \right)^2 = 0,02 + 0,062 = 0,082 \leq 1,0$$

VYHOVUJE

7.2 RÁMOVÝ ROH

- a) středně lehkého stupně a tenké příděle
- b) středně středního stupně a příděle

- posouzení provedeno v programu IDEA Steel

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

Materiál

Ocel	S 235, S 355
------	--------------

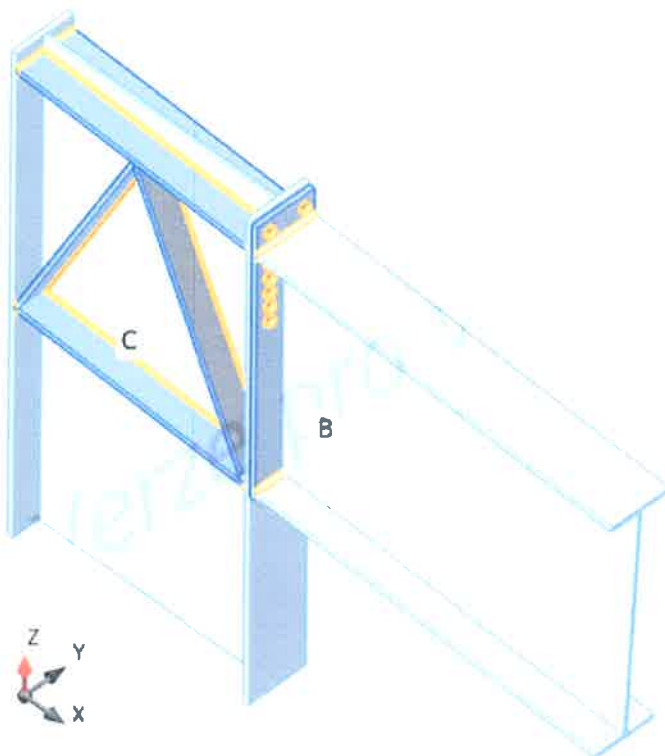
Rámový roh

Přípoj

Položka	
Jméno:	Rámový roh
Popis:	tupé svary
Výpočet:	Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
C	3 - Iw1700x400	0,0	90,0	0,0	0	0	0
B	3 - Iw1700x400	0,0	3,4	0,0	0	0	-1000



Průřezy

Jméno	Materiál
3 - Iw1700x400	S 355
3 - Iw1700x400	S 355

Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M36 8.8

Šrouby/Kotvy

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm²]
M36 8.8	M36 8.8	36	800,0	1017

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO13	B	Konec	0	-414,8	0,0	707,1	0,0	4656,0	0,0
CO14	B	Konec	0	-414,8	0,0	692,3	0,0	4554,6	0,0
CO15	B	Konec	0	-420,5	0,0	658,0	0,0	4435,2	0,0
CO16	B	Konec	0	-424,1	0,0	710,2	0,0	4724,8	0,0
CO17	B	Konec	0	-407,7	0,0	646,6	0,0	4300,8	0,0
CO18	B	Konec	0	-403,2	0,0	679,6	0,0	4496,6	0,0

Výsledky

Souhm

Jméno	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,4 < 5%	OK

Projekt:	Sportovní hala	 <small>Číslo této verze: 1.0.0.0</small>
Číslo projektu:		
Autor:		

Jméno	Hodnota	Status posudku
Šrouby	90,2 < 100%	OK
Svary	98,1 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechý

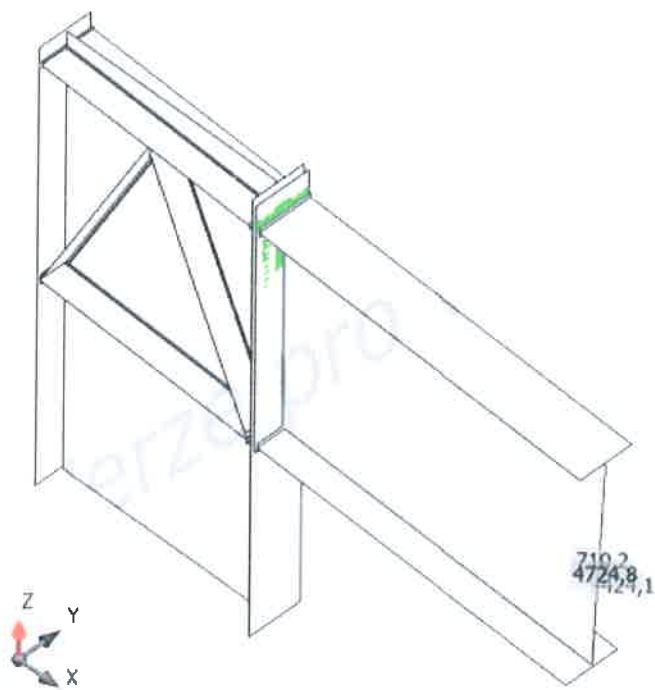
Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	Status posudku
C-tř 1	35,0	CO16	355,1	0,1	OK
C-bř 1	35,0	CO16	165,4	0,0	OK
C-w 1	20,0	CO16	218,9	0,0	OK
B-tř 1	35,0	CO16	234,9	0,0	OK
B-bř 1	35,0	CO16	310,3	0,0	OK
B-w 1	20,0	CO16	246,0	0,0	OK
ČD1	35,0	CO16	355,7	0,4	OK
VÝZT1a	35,0	CO16	169,9	0,0	OK
VÝZT1b	35,0	CO16	169,6	0,0	OK
VÝZT1c	35,0	CO16	138,2	0,0	OK
VÝZT1d	35,0	CO16	138,1	0,0	OK
VÝZT2a	30,0	CO16	149,6	0,0	OK
VÝZT2b	30,0	CO16	149,2	0,0	OK
VÝZT3a	30,0	CO16	100,1	0,0	OK
VÝZT3b	30,0	CO16	100,1	0,0	OK

Návrhová data

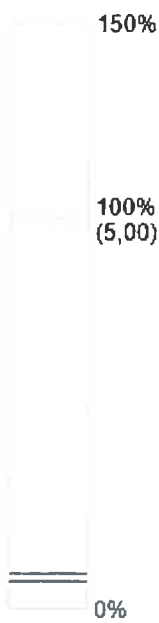
Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [1e-4]
S 355	355,0	500,0

Vysvětlení symbolů

Symbol	Vysvětlení symbolů
ϵ_{pl}	Přetvoření
σ_{Ed}	Srovn. napětí

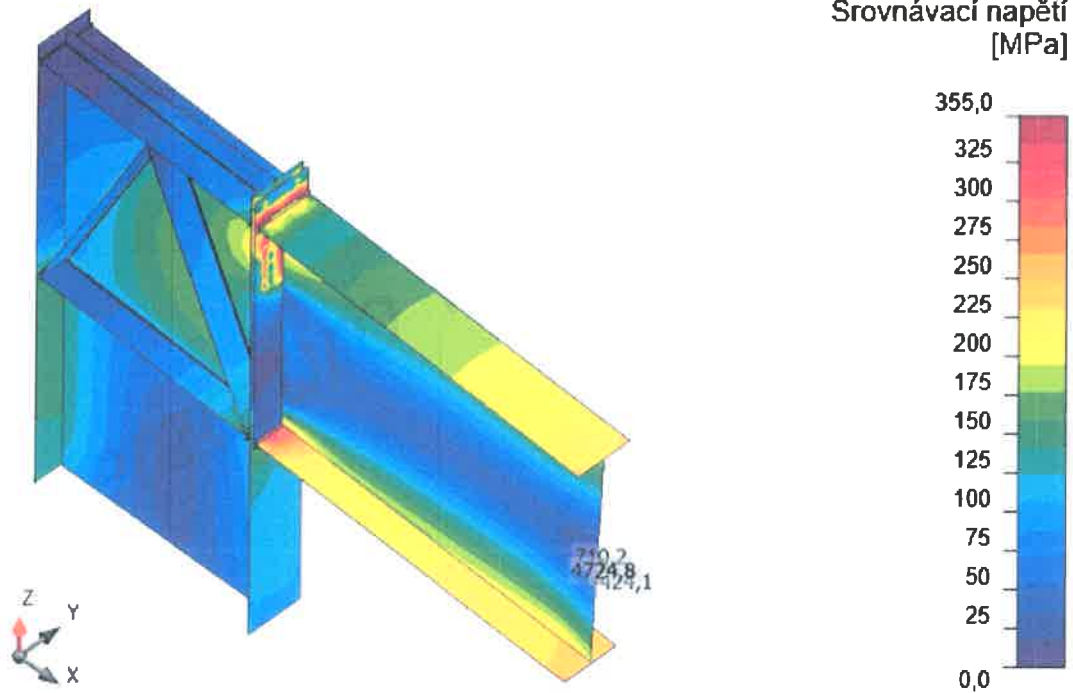


Posudek přetvoření [%]



Posudek přetvoření, CO16

152



Srovnávací napětí, CO16

Šrouby

	Jméno	Třída	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_{t,y}$ [%]	$U_{t,z}$ [%]	$U_{t,eq}$ [%]	Status
	B1	M36 8.8 - 1	CO16	360,3	89,9	72,3	27,1	78,7	OK
	B2	M36 8.8 - 1	CO16	360,2	89,9	72,3	27,1	78,7	OK
	B3	M36 8.8 - 2	CO16	440,1	5,6	88,3	1,7	64,8	OK
	B4	M36 8.8 - 3	CO16	440,2	5,6	88,3	1,7	64,8	OK
	B5	M36 8.8 - 4	CO16	449,3	40,5	90,2	12,2	76,6	OK
	B6	M36 8.8 - 4	CO16	449,3	40,5	90,2	12,2	76,6	OK
	B7	M36 8.8 - 4	CO16	401,6	73,0	80,6	22,0	79,6	OK
	B8	M36 8.8 - 4	CO16	401,6	73,0	80,6	22,0	79,6	OK
	B9	M36 8.8 - 5	CO16	341,1	81,5	68,5	24,5	73,4	OK
	B10	M36 8.8 - 5	CO16	341,2	81,5	68,5	24,5	73,4	OK
	B11	M36 8.8 - 1	CO16	299,7	84,5	60,2	25,4	68,4	OK
	B12	M36 8.8 - 1	CO16	299,7	84,5	60,2	25,4	68,4	OK

Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]
M36 8.8 - 1	498,2	1500,0	332,2	720,3
M36 8.8 - 2	498,2	1500,0	332,2	860,6
M36 8.8 - 3	498,2	1500,0	332,2	859,1
M36 8.8 - 4	498,2	1500,0	332,2	1234,8
M36 8.8 - 5	498,2	1500,0	332,2	720,3

Vysvětlení symbolů

Symbol	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.

Symbol	Vysvětlení symbolů
$F_{V,Rd}$	Únosnost šroubu ve smyku EN_1993-1-8 tabulka 3.4
$F_{b,Rd}$	Únosnost plechu v otažení podle EN 1993-1-8 tab. 3.4
U_t	Využití v tahu
U_{t_s}	Využití ve smyku
U_{t_a}	Využití v tahu a smyku EN 1993-1-8 tabulka 3.4

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	U_t [%]	U_{t_c} [%]	Status
ČD1	B-tř 1	▲17,0▲	400	CO16	330,2	0,0	145,8	-17,1	170,2	75,8	61,0	OK
		▲17,0▲	400	CO16	252,0	0,0	138,7	43,0	-113,6	57,9	37,3	OK
ČD1	B-bř 1	▲17,0▲	400	CO16	336,6	0,0	-166,0	32,1	-166,0	77,3	71,4	OK
		▲17,0▲	400	CO16	427,0	0,1	-215,1	-25,6	211,4	98,0	94,0	OK
C-bř 1	VÝZT1a	▲11,0▲	190	CO16	114,7	0,0	-53,2	47,3	-34,6	26,3	23,8	OK
		▲11,0▲	190	CO16	75,0	0,0	-38,6	26,1	26,4	17,2	15,8	OK
C-w 1	VÝZT1a	▲11,0▲	1631	CO16	83,4	0,0	-0,9	48,0	3,9	19,2	8,9	OK
		▲11,0▲	1631	CO16	84,9	0,0	16,0	-46,8	-11,2	19,5	8,9	OK
C-tř 1	VÝZT1a	▲11,0▲	190	CO16	346,8	0,0	-168,2	-48,6	-168,2	79,6	65,4	OK
		▲11,0▲	190	CO16	420,0	0,0	-204,1	59,2	203,5	96,4	82,5	OK
C-bř 1	VÝZT1b	▲11,0▲	190	CO16	75,0	0,0	-38,6	-26,1	-26,4	17,2	15,8	OK
		▲11,0▲	190	CO16	114,7	0,0	-53,2	-47,3	34,6	26,3	23,8	OK
C-w 1	VÝZT1b	▲11,0▲	1631	CO16	84,7	0,0	16,1	46,7	11,1	19,4	8,9	OK
		▲11,0▲	1631	CO16	83,3	0,0	-1,0	-48,0	-4,0	19,1	8,9	OK
C-tř 1	VÝZT1b	▲11,0▲	190	CO16	419,6	0,0	-204,1	-59,7	-203,1	96,3	82,4	OK
		▲11,0▲	190	CO16	346,8	0,0	-168,0	48,6	168,3	79,6	65,4	OK
C-bř 1	VÝZT1c	▲11,0▲	190	CO16	12,6	0,0	6,0	-1,2	6,3	2,9	2,0	OK
		▲11,0▲	190	CO16	10,8	0,0	-4,3	-4,8	3,1	2,5	1,5	OK
C-w 1	VÝZT1c	▲11,0▲	1631	CO16	89,8	0,0	14,1	-40,6	31,1	20,6	7,4	OK
		▲11,0▲	1631	CO16	82,8	0,0	23,0	45,5	-6,0	19,0	7,7	OK
C-tř 1	VÝZT1c	▲11,0▲	190	CO16	360,9	0,0	185,2	79,0	160,5	82,9	56,6	OK
		▲11,0▲	190	CO16	306,6	0,0	122,6	-54,4	-152,9	70,4	47,2	OK
C-bř 1	VÝZT1d	▲11,0▲	190	CO16	10,8	0,0	-4,3	4,8	-3,1	2,5	1,4	OK
		▲11,0▲	190	CO16	12,5	0,0	6,0	1,1	-6,2	2,9	2,0	OK
C-w 1	VÝZT1d	▲11,0▲	1631	CO16	84,2	0,0	23,1	-46,3	6,2	19,3	7,7	OK
		▲11,0▲	1631	CO16	91,0	0,0	14,2	41,5	-31,2	20,9	7,4	OK
C-tř 1	VÝZT1d	▲11,0▲	190	CO16	305,3	0,0	121,8	54,8	152,0	70,1	47,2	OK
		▲11,0▲	190	CO16	359,7	0,0	184,4	-79,2	-159,8	82,6	56,7	OK
C-w 1	VÝZT2a	▲10,0▲	1843	CO16	228,0	0,0	-52,5	116,6	-53,0	52,3	9,7	OK
		▲10,0▲	1843	CO16	229,8	0,0	-53,6	-117,6	53,1	52,8	10,8	OK
C-tř 1	VÝZT2a	▲10,0▲	190	CO16	161,7	0,0	-89,6	-70,7	-32,4	37,1	27,6	OK
		▲10,0▲	190	CO16	427,3	0,3	-64,5	-44,4	239,8	98,1	82,0	OK
C-w 1	VÝZT2b	▲10,0▲	1843	CO16	229,8	0,0	-53,6	117,6	-53,1	52,8	10,8	OK
		▲10,0▲	1843	CO16	228,0	0,0	-52,5	-116,6	53,0	52,3	9,7	OK
C-tř 1	VÝZT2b	▲10,0▲	190	CO16	427,3	0,3	-64,0	43,7	-240,0	98,1	81,8	OK
		▲10,0▲	190	CO16	162,2	0,0	-89,7	71,1	32,2	37,2	27,7	OK
C-bř 1	VÝZT3a	▲10,0▲	190	CO16	123,5	0,0	49,4	-49,5	42,7	28,4	20,3	OK
		▲10,0▲	190	CO16	418,8	0,0	43,5	-22,1	-239,4	96,1	68,6	OK
C-w 1	VÝZT3a	▲10,0▲	1782	CO16	180,2	0,0	45,6	91,1	42,9	41,4	8,4	OK
		▲10,0▲	1782	CO16	179,3	0,0	43,6	-89,0	-46,4	41,2	8,4	OK
C-bř 1	VÝZT3b	▲10,0▲	190	CO16	418,7	0,0	43,5	22,1	239,4	96,1	68,6	OK
		▲10,0▲	190	CO16	123,5	0,0	49,4	49,5	-42,7	28,4	20,3	OK
C-w 1	VÝZT3b	▲10,0▲	1782	CO16	179,3	0,0	43,6	89,0	46,4	41,2	8,4	OK
		▲10,0▲	1782	CO16	180,2	0,0	45,6	-91,1	-42,9	41,4	8,4	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0,9 \sigma$ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

Vysvětlení symbolů

Symbol	Vysvětlení symbolů
ϵ_{Pl}	Přetvoření
$\sigma_{w,Ed}$	Ekvivalentní napětí
$\sigma_{w,Rd}$	Únosnost na srovnávací napětí
σ_{\perp}	Kolmé napětí
τ_{\parallel}	Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru
τ_{\perp}	Smykové napětí kolmé k ose svaru
$0,9 \sigma$	Únosnost na kolmé napětí - $0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
β_w	Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1
U_t	Využití
U_{t_c}	Využití únosností svaru

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_c	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{red}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku β_j	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	

Projekt: Sportovní hala

Číslo projektu:

Autor:

IDEA StatiCa®

Calculate yesterday's estimates

Položka	Hodnota	Jednotka	Cíánek/rovnice
Součinitel tření - beton	0,25	-	EN 1993-1-8
Součinitel tření v únosnosti prokluzu	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	Ne		
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
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použít vypočtené ob v posudku otláčení	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

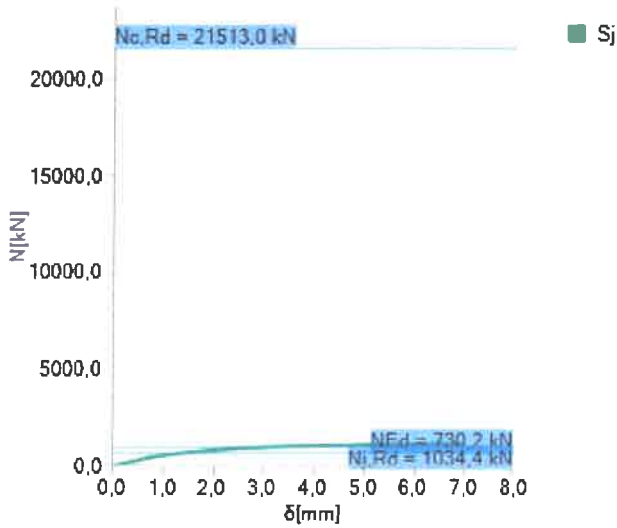


Diagram tuhosti N - δ , CO16

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Yv0	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Yv1	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Yv2	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
Yv3	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
Yc	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Yrest	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
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 v únosnosti prokluzu	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	Ne	-	-
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
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano	-	ETAG 001-C
Použít vypočtené α_b v posudku otláčení.	Ano	-	EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

Materiál

Ocel	S 235, S 355
------	--------------

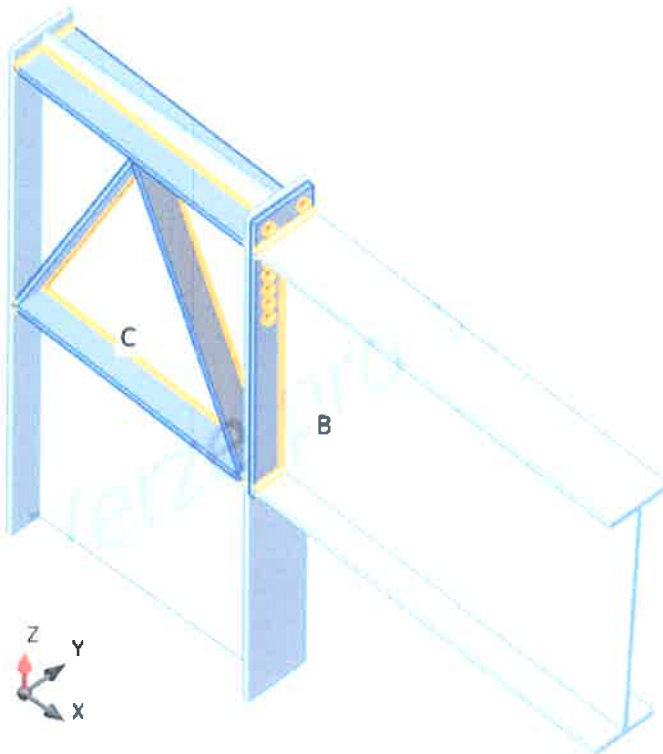
Rámový roh

Přípoj

Jméno	Položka
Jméno	Rámový roh
Popis	koutové svary
Výpočet	Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
C	3 - Iw1700x400	0,0	90,0	0,0	0	0	0
B	3 - Iw1700x400	0,0	3,4	0,0	0	0	-1000



Průřezy

Jméno	Materiál
3 - Iw1700x400	S 355
3 - Iw1700x400	S 355

Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M36 8.8

Šrouby/Kotvy

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm²]
M36 8.8	M36 8.8	36	800,0	1017

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO13	B	Konec	0	-414,8	0,0	707,1	0,0	4656,0	0,0
CO14	B	Konec	0	-414,8	0,0	692,3	0,0	4554,6	0,0
CO15	B	Konec	0	-420,5	0,0	658,0	0,0	4435,2	0,0
CO16	B	Konec	0	-424,1	0,0	710,2	0,0	4724,8	0,0
CO17	B	Konec	0	-407,7	0,0	646,6	0,0	4300,8	0,0
CO18	B	Konec	0	-403,2	0,0	679,6	0,0	4496,6	0,0

Výsledky

Souhrn

Jméno	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,4 < 5%	OK

Jméno	Hodnota	Status posudku
Šrouby	90,1 < 100%	OK
Svary	98,1 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechý

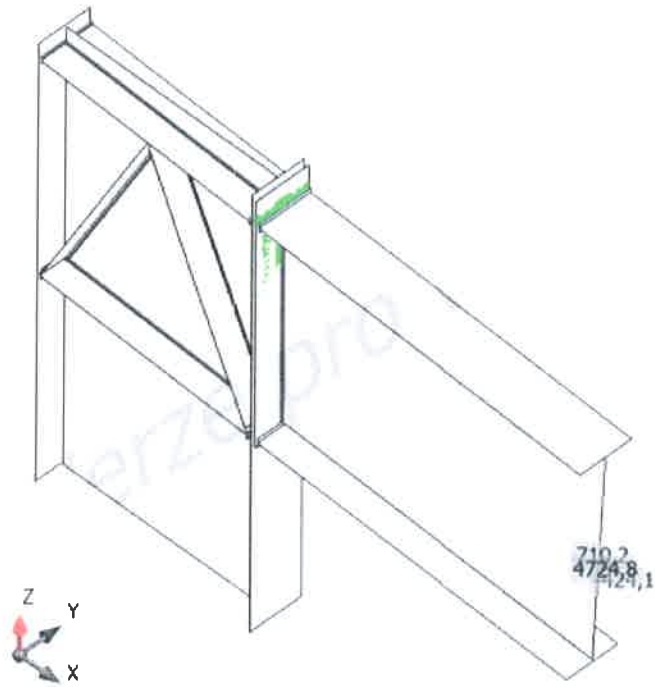
Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	Status posudku
C-tfl 1	35,0	CO16	355,1	0,1	OK
C-bfl 1	35,0	CO16	165,4	0,0	OK
C-w 1	20,0	CO16	217,8	0,0	OK
B-tfl 1	35,0	CO16	234,9	0,0	OK
B-bfl 1	35,0	CO16	304,1	0,0	OK
B-w 1	20,0	CO16	240,7	0,0	OK
ČD1	35,0	CO16	355,8	0,4	OK
VÝZT1a	35,0	CO16	171,0	0,0	OK
VÝZT1b	35,0	CO16	170,8	0,0	OK
VÝZT1c	35,0	CO16	136,5	0,0	OK
VÝZT1d	35,0	CO16	136,5	0,0	OK
VÝZT2a	30,0	CO16	149,8	0,0	OK
VÝZT2b	30,0	CO16	149,4	0,0	OK
VÝZT3a	30,0	CO16	100,1	0,0	OK
VÝZT3b	30,0	CO16	100,1	0,0	OK

Návrhová data

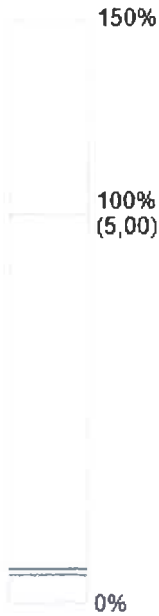
Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [1e-4]
S 355	355,0	500,0

Vysvětlení symbolů

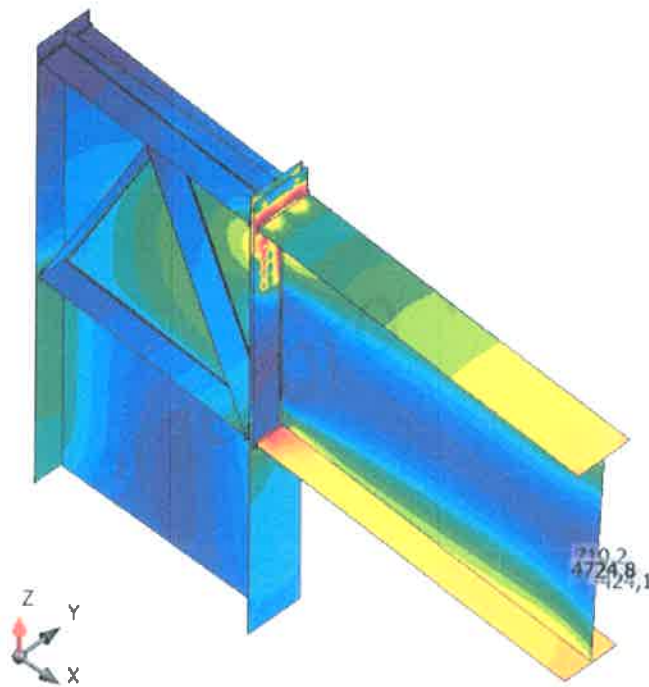
Symbol	Vysvětlení symbolů
ϵ_{pl}	Přetvoření
σ_{Ed}	Srovn. napětí



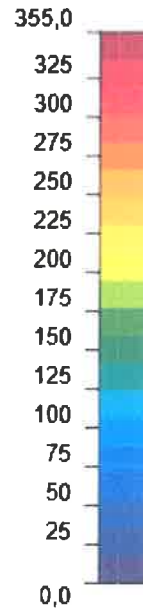
Posudek přetvoření [%]



Posudek přetvoření, CO16



Srovnávací napětí [MPa]



Srovnávací napětí, CO16

Šrouby

	Jméno	Třída	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	U_{t1} [%]	U_{t2} [%]	U_{t3} [%]	Status
	B1	M36 8.8 - 1	CO16	360,2	89,5	72,3	26,9	78,6	OK
	B2	M36 8.8 - 1	CO16	360,0	89,5	72,2	26,9	78,5	OK
	B3	M36 8.8 - 2	CO16	441,2	5,6	88,6	1,7	64,9	OK
	B4	M36 8.8 - 3	CO16	441,3	5,6	88,6	1,7	64,9	OK
	B5	M36 8.8 - 4	CO16	449,1	40,7	90,1	12,3	76,6	OK
	B6	M36 8.8 - 4	CO16	449,1	40,8	90,1	12,3	76,7	OK
	B7	M36 8.8 - 4	CO16	401,5	73,4	80,6	22,1	79,7	OK
	B8	M36 8.8 - 4	CO16	401,5	73,5	80,6	22,1	79,7	OK
	B9	M36 8.8 - 5	CO16	339,2	81,4	68,1	24,5	73,1	OK
	B10	M36 8.8 - 5	CO16	339,3	81,4	68,1	24,5	73,1	OK
	B11	M36 8.8 - 1	CO16	297,6	84,5	59,7	25,4	68,1	OK
	B12	M36 8.8 - 1	CO16	297,6	84,5	59,7	25,4	68,1	OK

Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]
M36 8.8 - 1	498,2	1500,0	332,2	720,3
M36 8.8 - 2	498,2	1500,0	332,2	879,6
M36 8.8 - 3	498,2	1500,0	332,2	877,3
M36 8.8 - 4	498,2	1500,0	332,2	1234,8
M36 8.8 - 5	498,2	1500,0	332,2	720,3

Vysvětlení symbolů

Symbol	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.

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:



Symbol	Vysvětlení symbolů
$F_{V,Rd}$	Únosnost šroubu ve smyku EN_1993-1-8 tabulka 3.4
$F_{b,Rd}$	Únosnost plechu v otažení podle EN 1993-1-8 tab. 3.4
U_t	Využití v tahu
U_{ts}	Využití ve smyku
U_{tsa}	Využití v tahu a smyku EN 1993-1-8 tabulka 3.4

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	U_t [%]	U_{ts} [%]	Status
ČD1	B-tř 1	▲17,0▲	400	CO16	317,0	0,0	140,8	-21,4	162,6	72,8	61,9	OK
		▲17,0▲	400	CO16	265,0	0,0	143,7	43,7	-120,9	60,8	46,4	OK
ČD1	B-bř 1	▲17,0▲	400	CO16	360,3	0,0	-171,2	34,8	-179,7	82,7	76,8	OK
		▲17,0▲	400	CO16	427,3	0,2	-219,9	-25,5	210,0	98,1	98,1	OK
ČD1	B-w 1	▲14,0▲	1633	CO16	335,9	0,0	-78,5	-171,4	-78,6	77,1	29,5	OK
		▲14,0▲	1633	CO16	335,7	0,0	-78,5	171,3	78,4	77,1	29,5	OK
C-bř 1	VÝZT1a	▲11,0▲	190	CO16	114,4	0,0	-53,1	47,3	-34,5	26,3	23,7	OK
		▲11,0▲	190	CO16	74,7	0,0	-38,6	25,8	26,4	17,2	15,7	OK
C-w 1	VÝZT1a	▲11,0▲	1631	CO16	81,7	0,0	-2,4	47,1	2,4	18,7	8,8	OK
		▲11,0▲	1631	CO16	82,4	0,0	14,5	-45,8	-9,7	18,9	8,8	OK
C-tř 1	VÝZT1a	▲11,0▲	190	CO16	360,8	0,0	-174,7	-53,1	-174,4	82,8	67,0	OK
		▲11,0▲	190	CO16	426,9	0,0	-207,3	61,3	206,5	98,0	83,7	OK
C-bř 1	VÝZT1b	▲11,0▲	190	CO16	74,7	0,0	-38,6	-25,8	-26,4	17,2	15,7	OK
		▲11,0▲	190	CO16	114,4	0,0	-53,1	-47,3	34,5	26,3	23,7	OK
C-w 1	VÝZT1b	▲11,0▲	1631	CO16	82,2	0,0	14,6	45,7	9,6	18,9	8,8	OK
		▲11,0▲	1631	CO16	81,6	0,0	-2,5	-47,0	-2,4	18,7	8,8	OK
C-tř 1	VÝZT1b	▲11,0▲	190	CO16	426,9	0,0	-207,4	-61,8	-206,3	98,0	83,6	OK
		▲11,0▲	190	CO16	360,8	0,0	-174,4	53,1	174,5	82,8	66,9	OK
C-bř 1	VÝZT1c	▲11,0▲	190	CO16	12,6	0,0	6,0	-1,2	6,3	2,9	2,0	OK
		▲11,0▲	190	CO16	10,9	0,0	-4,3	-4,8	3,1	2,5	1,5	OK
C-w 1	VÝZT1c	▲11,0▲	1631	CO16	89,5	0,0	14,5	-40,4	31,1	20,6	7,4	OK
		▲11,0▲	1631	CO16	82,3	0,0	22,7	45,3	-6,1	18,9	7,7	OK
C-tř 1	VÝZT1c	▲11,0▲	190	CO16	358,9	0,0	183,4	78,0	160,2	82,4	56,3	OK
		▲11,0▲	190	CO16	308,8	0,0	124,8	-55,4	-153,4	70,9	47,5	OK
C-bř 1	VÝZT1d	▲11,0▲	190	CO16	10,8	0,0	-4,3	4,8	-3,1	2,5	1,4	OK
		▲11,0▲	190	CO16	12,6	0,0	6,0	1,1	-6,3	2,9	2,0	OK
C-w 1	VÝZT1d	▲11,0▲	1631	CO16	83,7	0,0	22,8	-46,0	6,3	19,2	7,7	OK
		▲11,0▲	1631	CO16	90,8	0,0	14,6	41,3	-31,1	20,8	7,4	OK
C-tř 1	VÝZT1d	▲11,0▲	190	CO16	307,4	0,0	124,1	55,8	152,5	70,6	47,5	OK
		▲11,0▲	190	CO16	357,8	0,0	182,6	-78,3	-159,5	82,2	56,4	OK
C-w 1	VÝZT2a	▲10,0▲	1843	CO16	228,5	0,0	-52,5	116,9	-53,0	52,5	9,8	OK
		▲10,0▲	1843	CO16	230,3	0,0	-53,6	-117,9	53,1	52,9	10,8	OK
C-tř 1	VÝZT2a	▲10,0▲	190	CO16	165,7	0,0	-92,0	-72,4	-33,0	38,0	27,9	OK
		▲10,0▲	190	CO16	427,3	0,3	-66,8	-42,5	240,0	98,1	81,8	OK
C-w 1	VÝZT2b	▲10,0▲	1843	CO16	230,3	0,0	-53,6	117,9	-53,1	52,9	10,8	OK
		▲10,0▲	1843	CO16	228,5	0,0	-52,5	-116,9	53,0	52,5	9,8	OK
C-tř 1	VÝZT2b	▲10,0▲	190	CO16	427,3	0,3	-66,3	41,9	-240,1	98,1	81,6	OK
		▲10,0▲	190	CO16	166,2	0,0	-92,1	72,8	32,8	38,1	27,9	OK
C-bř 1	VÝZT3a	▲10,0▲	190	CO16	123,6	0,0	49,4	-49,5	42,7	28,4	20,3	OK
		▲10,0▲	190	CO16	418,8	0,0	43,6	-22,0	-239,5	96,2	68,6	OK
C-w 1	VÝZT3a	▲10,0▲	1782	CO16	180,8	0,0	45,8	91,3	43,0	41,5	8,8	OK
		▲10,0▲	1782	CO16	179,8	0,0	43,8	-89,3	-46,5	41,3	8,4	OK
C-bř 1	VÝZT3b	▲10,0▲	190	CO16	418,8	0,0	43,6	22,0	239,5	96,1	68,6	OK
		▲10,0▲	190	CO16	123,6	0,0	49,4	49,5	-42,7	28,4	20,3	OK
C-w 1	VÝZT3b	▲10,0▲	1782	CO16	179,8	0,0	43,8	89,3	46,5	41,3	8,4	OK
		▲10,0▲	1782	CO16	180,8	0,0	45,8	-91,4	-43,0	41,5	8,8	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0,9 \sigma$ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

Vysvětlení symbolů

Symbol	Vysvětlení symbolů
E_{pl}	Přetvoření
$\sigma_{w,Ed}$	Ekvivalentní napětí
$\sigma_{w,Rd}$	Únosnost na srovnávací napětí
σ_{\perp}	Kolmé napětí
τ_{\parallel}	Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru
τ_{\perp}	Smykové napětí kolmé k ose svaru
$0,9 \sigma$	Únosnost na kolmé napětí - $0,9 \cdot f_{yk} / \gamma_{M2}$
β_w	Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1
U_t	Využití
U_{ts}	Využití únosnosti svaru

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_c	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{res}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1

Projekt: Sportovní hala

Číslo projektu:

Autor:

IDEA StatiCa®

Calculate yesterday & estimate

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
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 v únosnosti prokluzu	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	Ne		
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
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použít vypočtené α_b v posudku otláčení	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

Materiál

Óceľ	S 235, S 355
------	--------------

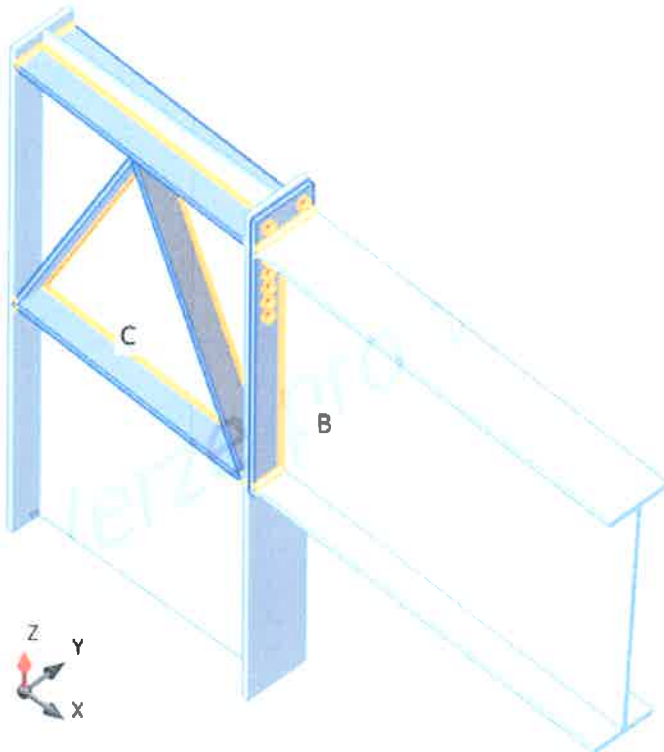
Rámový roh

Připoj

Položka	
Jméno	Rámový roh
Popis	koutové svary
Výpočet	Tuhost

Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
C	3 - Iw1700x400	0,0	90,0	0,0	0	0	0
B	3 - Iw1700x400	0,0	3,4	0,0	0	0	-1000



Průřezy

Jméno	Materiál
3 - Iw1700x400	S 355
3 - Iw1700x400	S 355

Materiál

Óceľ	S 355 (EN)
Šrouby	M36 8.8

Šrouby/Kotvy

Jméno	Seřadva šroubů	Průměr [mm]	f_u [MPa]	Čistá plocha [mm ²]
M36 8.8	M36 8.8	36	800,0	1017

Účinky zatížení

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO16	C	Konec	0	-730,2	0,0	466,0	0,0	-4724,8	0,0

Výsledky

Rotační tuhost

Jméno	Komp.	Zatížení	$M_{j,Rd}$ [kNm]	$S_{j,Inl}$ [MNm/rad]	Φ_c [mrad]	L [m]	$S_{j,R}$ [MNm/rad]	$S_{j,P}$ [MNm/rad]	Klas.
C	My	CO16	-8965,2	5976784347,2	-5,8	6,00	23298,1	466,0	Tuhá

Tečná rotační tuhost

Jméno	Komp.	Zatížení	M [kNm]	$S_{j\phi}$ [MNm/rad]	Φ [mrad]
C	My	CO16	-4724,8	4724760133,6	0,0

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

Vysvětlení symbolů

Symbol	Vysvětlení symbolů
$M_{j,Rd}$	Ohybová únosnost
$S_{j,ini}$	Počáteční rotační tuhost
$S_{j,e}$	Tečná rotační tuhost
Φ	Rotační deformace
Φ_c	Rotační kapacita
$S_{j,R}$	Mezní hodnota - tuhý styčník
$S_{j,P}$	Mezní hodnota - kloubový styčník

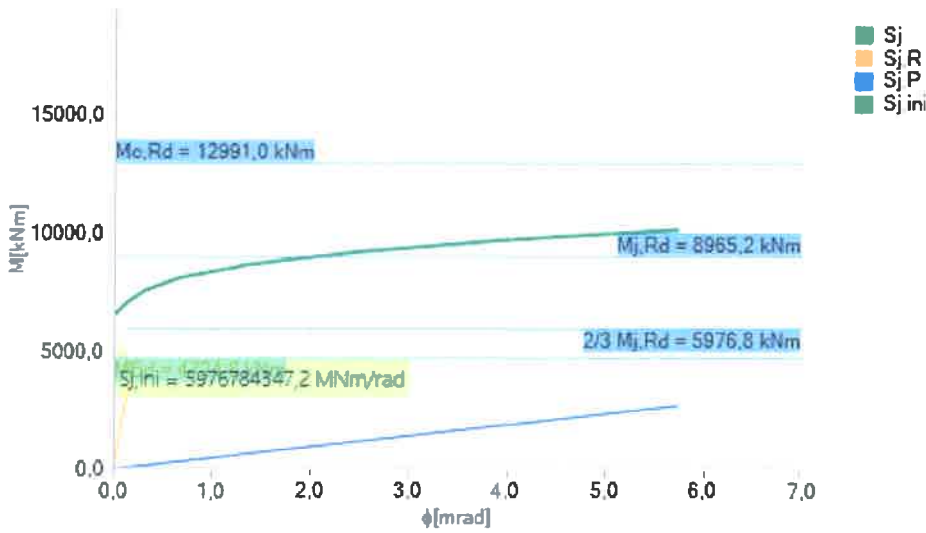


Diagram tuhostí $M_y - \phi_y$, CO16

Axiální tuhost

Jméno	Složka	Zatížení	N [kN]	$N_{j,Rd}$ [kN]	dx [mm]	St [MN/m]
C	N	CO16	-730,2	-1007,8	0,0	730160021

Vysvětlení symbolů

Symbol	Vysvětlení symbolů
$N_{j,Rd}$	Tahová (tlaková) únosnost
S_t	Tečná osová tuhost
δ	Podélná deformace

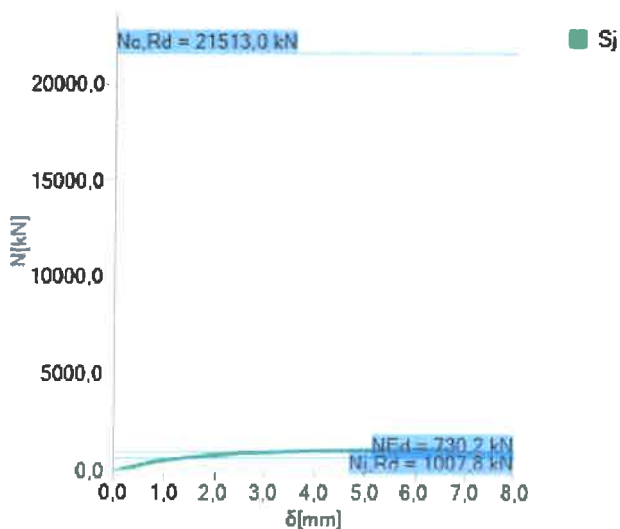


Diagram tuhosti N - δ , CO16

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
γ_{w0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{w1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{w2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{w3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_c	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{red}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
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 v únosnosti prokluzu	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	Ne		
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
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použit vypočtené ab v posudku otláčení	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

Data projektu

Jméno projektu	Sportovní hala
Číslo projektu	
Autor	
Popis	rám 2
Datum	11.12.2017
Norma	EN

Materiál

Ocel	S 355
------	-------

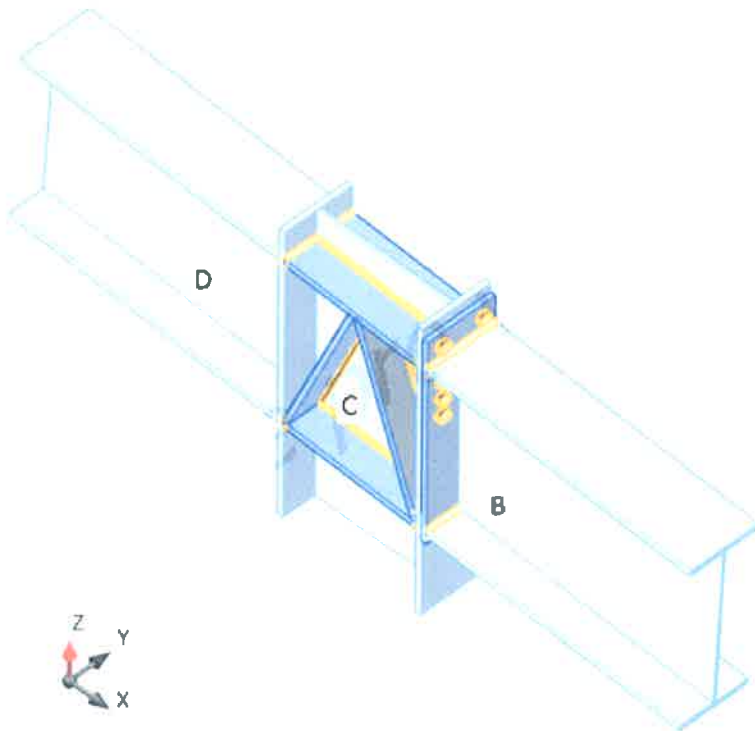
vnitřní rámový roh

Přípoj

Položka	
Jméno	vnitřní rámový roh
Popis	tupé svary
Výpočet	Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupky

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
C	5 - Iw850x400	0,0	90,0	0,0	-680	0	0
B	6 - Iw1000x400	0,0	3,4	0,0	0	0	0
D	6 - Iw1000x400	180,0	-3,4	0,0	0	0	0



Průřezy

Jméno	Materiál
5 - Iw850x400	S 355
6 - Iw1000x400	S 355
6 - Iw1000x400	S 355

Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M36 10.9

Šrouby/Kotvy

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm²]
M36 10.9	M36 10.9	36	1000,0	1018

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO13	B	Konec	0	32,1	0,0	370,3	0,0	1900,9	0,0
	D	Konec	0	-499,7	0,0	-745,8	0,0	4062,3	0,0
CO14	B	Konec	0	31,5	0,0	358,9	0,0	1827,9	0,0

167

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:



Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO15	D	Konec	0	-484,5	0,0	-720,2	0,0	3983,3	0,0
	B	Konec	0	24,5	0,0	364,1	0,0	1853,9	0,0
CO16	D	Konec	0	-489,4	0,0	-740,5	0,0	4025,2	0,0
	B	Konec	0	21,5	0,0	341,6	0,0	1827,9	0,0
CO17	D	Konec	0	-497,1	0,0	-741,2	0,0	3999,9	0,0
	B	Konec	0	24,8	0,0	347,6	0,0	1745,6	0,0
CO18	D	Konec	0	-477,1	0,0	-712,3	0,0	3889,6	0,0
	B	Konec	0	15,2	0,0	358,9	0,0	1761,8	0,0
	D	Konec	0	-475,7	0,0	-711,1	0,0	3853,8	0,0

Výsledky

Souhm

Jméno	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plechy	0,5 < 5%	OK
Šrouby	94,0 < 100%	OK
Svary	98,3 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechy

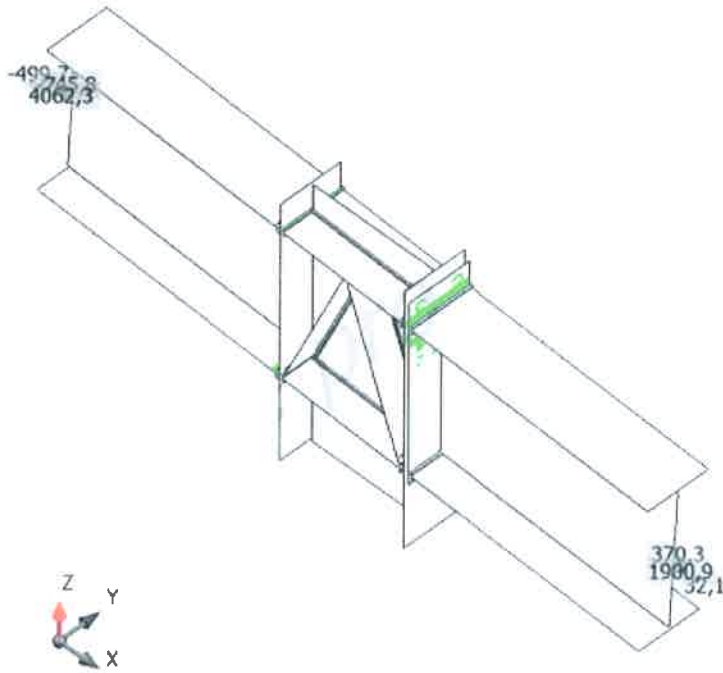
Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	Status posudku
C-tfl 1	30,0	CO13	355,4	0,2	OK
C-bfl 1	30,0	CO16	311,4	0,0	OK
C-w 1	18,0	CO13	345,2	0,0	OK
B-tfl 1	35,0	CO13	308,5	0,0	OK
B-bfl 1	35,0	CO13	216,1	0,0	OK
B-w 1	15,0	CO13	346,6	0,0	OK
D-tfl 1	35,0	CO13	333,1	0,0	OK
D-bfl 1	35,0	CO17	355,0	0,0	OK
D-w 1	15,0	CO13	351,1	0,0	OK
ČD1	30,0	CO13	356,1	0,5	OK
VYZT1a	35,0	CO16	232,4	0,0	OK
VYZT1b	35,0	CO16	232,3	0,0	OK
VYZT1c	35,0	CO13	227,6	0,0	OK
VYZT1d	35,0	CO13	227,5	0,0	OK
VYZT2a	30,0	CO16	111,6	0,0	OK
VYZT2b	30,0	CO16	111,6	0,0	OK
VYZT3a	30,0	CO13	183,2	0,0	OK
VYZT3b	30,0	CO13	183,2	0,0	OK

Návrhová data

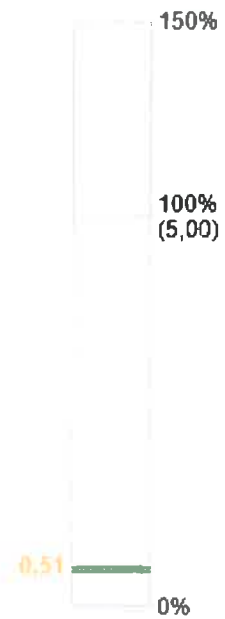
Materiál	f_y [MPa]	f_{lim} [1e-4]
S 355	355,0	500,0

Vysvětlení symbolů

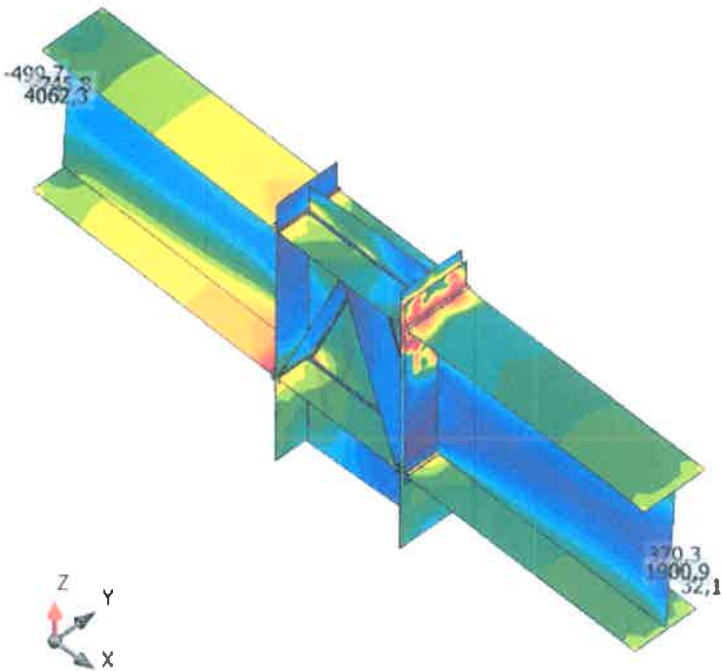
Symbol	Vysvětlení symbolů
ϵ_{pl}	Přetvoření
σ_{Ed}	Srovn. napětí



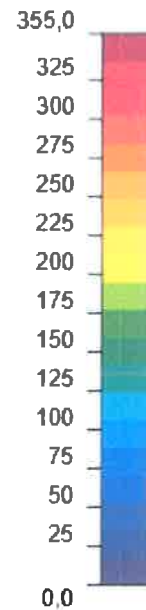
Posudek přetvoření [%]



Posudek přetvoření, CO13



Srovnávací napětí [MPa]



Srovnávací napětí, CO13

Šrouby

	Jméno	Třída	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_{t,r}$ [%]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,ss}$ [%]	Status

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

	Jméno	Třída	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	U_t [%]	U_{ts} [%]	U_{ts} [%]	Status
	B1	M36 10.9 - 1	CO13	254,9	76,8	43,3	23,5	54,5	OK
	B2	M36 10.9 - 1	CO13	254,7	76,9	43,3	23,5	54,5	OK
	B3	M36 10.9 - 2	CO13	553,0	7,4	94,0	2,3	69,4	OK
	B4	M36 10.9 - 3	CO13	553,0	7,4	94,0	2,3	69,4	OK
	B5	M36 10.9 - 4	CO13	544,2	47,3	92,5	14,5	80,5	OK
	B6	M36 10.9 - 4	CO13	544,1	47,3	92,5	14,5	80,5	OK
	B7	M36 10.9 - 5	CO13	233,4	65,7	39,7	20,1	48,4	OK
	B8	M36 10.9 - 5	CO13	233,1	65,7	39,6	20,1	48,4	OK

Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]
M36 10.9 - 1	588,2	1401,4	326,8	1058,4
M36 10.9 - 2	588,2	1401,4	326,8	794,0
M36 10.9 - 3	588,2	1401,4	326,8	794,1
M36 10.9 - 4	588,2	1401,4	326,8	617,4
M36 10.9 - 5	588,2	1401,4	326,8	615,3

Vysvětlení symbolů

Symbol	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 otláčení podle EN 1993-1-8 tab. 3.4
U_t	Využití v tahu
U_{ts}	Využití ve smyku
U_{ts}	Využití v tahu a smyku EN 1993-1-8 tabulka 3.4

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	U_t [%]	U_{ts} [%]	Status
ČD1	B-tfl 1	▲14,0▲	400	CO13	373,7	0,0	217,1	-30,5	173,0	85,8	70,4	OK
		▲14,0▲	400	CO15	225,5	0,0	69,6	33,2	-119,3	51,8	30,6	OK
ČD1	B-bfl 1	▲14,0▲	400	CO13	244,2	0,0	-125,8	-1,8	-120,9	56,1	54,5	OK
		▲14,0▲	400	CO13	331,8	0,0	-182,3	-3,5	160,0	76,2	70,1	OK
C-bfl 1	VÝZT1a	▲12,0▲	191	CO13	426,9	0,0	192,9	-4,8	219,8	98,0	84,4	OK
		▲12,0▲	191	CO13	427,0	0,1	224,2	19,7	-208,9	98,0	90,0	OK
C-w 1	VÝZT1a	▲12,0▲	789	CO13	149,8	0,0	50,0	-69,9	42,0	34,4	16,2	OK
		▲12,0▲	789	CO15	127,1	0,0	3,5	-73,3	2,2	29,2	16,0	OK
C-tfl 1	VÝZT1a	▲12,0▲	191	CO13	331,3	0,0	166,7	22,7	163,7	76,1	48,1	OK
		▲12,0▲	191	CO13	306,6	0,0	149,2	-11,0	-154,2	70,4	41,6	OK
C-bfl 1	VÝZT1b	▲12,0▲	191	CO13	427,0	0,1	224,2	-19,7	208,9	98,0	90,0	OK
		▲12,0▲	191	CO13	426,9	0,0	192,9	4,8	-219,8	98,0	84,5	OK
C-w 1	VÝZT1b	▲12,0▲	789	CO15	127,1	0,0	3,5	73,3	-2,2	29,2	16,0	OK
		▲12,0▲	789	CO13	149,1	0,0	49,9	69,5	-41,9	34,2	16,2	OK
C-tfl 1	VÝZT1b	▲12,0▲	191	CO13	306,4	0,0	148,4	13,4	154,2	70,3	41,4	OK
		▲12,0▲	191	CO13	331,4	0,0	167,1	-24,6	-163,4	76,1	48,1	OK
C-bfl 1	VÝZT1c	▲12,0▲	191	CO13	427,0	0,1	-198,4	7,5	-218,2	98,0	86,4	OK
		▲12,0▲	191	CO13	427,1	0,2	-223,5	-6,0	210,1	98,1	88,3	OK
C-w 1	VÝZT1c	▲12,0▲	789	CO13	148,4	0,0	-48,1	-61,1	-53,2	34,1	10,9	OK
		▲12,0▲	789	CO13	145,8	0,0	-54,4	60,6	49,3	33,5	11,3	OK
C-tfl 1	VÝZT1c	▲12,0▲	191	CO13	368,3	0,0	-194,9	-20,7	-179,2	84,6	73,1	OK
		▲12,0▲	191	CO13	353,4	0,0	-161,8	-1,5	181,4	81,1	68,2	OK
C-bfl 1	VÝZT1d	▲12,0▲	191	CO13	427,1	0,2	-223,5	6,0	-210,1	98,1	88,3	OK
		▲12,0▲	191	CO13	427,0	0,1	-198,4	-7,5	218,2	98,0	86,5	OK
C-w 1	VÝZT1d	▲12,0▲	789	CO13	146,5	0,0	-54,1	-61,3	-49,2	33,6	11,3	OK
		▲12,0▲	789	CO13	149,2	0,0	-48,3	61,9	53,1	34,3	10,9	OK
C-tfl 1	VÝZT1d	▲12,0▲	191	CO13	354,0	0,0	-161,4	1,8	-181,9	81,3	68,2	OK
		▲12,0▲	191	CO13	368,0	0,0	-195,3	21,2	178,8	84,5	73,0	OK
C-bfl 1	D-tfl 1	▲17,0▲	400	CO13	426,9	0,0	233,7	-32,9	203,6	98,0	82,3	OK
		▲17,0▲	400	CO13	330,4	0,0	143,6	-21,3	-170,5	75,9	64,7	OK
C-bfl 1	D-bfl 1	▲17,0▲	400	CO13	426,9	0,1	-154,9	27,5	-228,0	98,0	89,8	OK
		▲17,0▲	400	CO13	428,3	0,8	-220,3	-6,5	211,9	98,3	98,2	OK
C-w 1	VÝZT2a	▲10,0▲	1017	CO15	280,4	0,0	65,6	-137,1	77,3	64,4	12,0	OK
		▲10,0▲	1017	CO15	300,1	0,0	74,1	155,9	-62,4	68,9	10,5	OK
C-tfl 1	VÝZT2a	▲10,0▲	191	CO17	57,4	0,0	23,4	17,9	24,4	13,2	11,6	OK
		▲10,0▲	191	CO17	281,2	0,0	7,5	4,1	-162,3	64,6	57,7	OK
C-w 1	VÝZT2b	▲10,0▲	1017	CO15	299,9	0,0	74,0	-155,8	62,3	68,9	10,5	OK
		▲10,0▲	1017	CO15	280,2	0,0	65,5	137,0	-77,3	64,3	12,0	OK
C-tfl 1	VÝZT2b	▲10,0▲	191	CO17	285,8	0,0	7,3	-4,7	164,9	65,6	57,2	OK
		▲10,0▲	191	CO17	58,0	0,0	23,5	-17,9	-24,8	13,3	11,4	OK
C-bfl 1	VÝZT3a	▲10,0▲	191	CO13	106,3	0,0	-46,3	10,9	-54,1	24,4	21,5	OK
		▲10,0▲	191	CO15	427,1	0,1	-24,2	43,4	242,3	98,1	87,5	OK
C-w 1	VÝZT3a	▲10,0▲	981	CO13	359,4	0,0	-86,5	-178,1	-94,2	82,5	13,2	OK
		▲10,0▲	981	CO15	373,0	0,0	-94,3	189,6	86,5	85,6	14,3	OK
C-bfl 1	VÝZT3b	▲10,0▲	191	CO15	427,1	0,1	-24,2	-43,4	-242,3	98,1	87,4	OK
		▲10,0▲	191	CO13	106,2	0,0	-46,3	-10,9	54,1	24,4	21,5	OK
C-w 1	VÝZT3b	▲10,0▲	981	CO15	373,1	0,0	-94,3	-189,6	-86,5	85,7	14,3	OK
		▲10,0▲	981	CO13	359,5	0,0	-86,4	178,1	94,2	82,5	13,2	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]		$0,9 \sigma$ [MPa]
S 355	0,90	435,6		352,8

Vysvětlení symbolů

Symbol	Vysvětlení symbolů
ϵ_F	Přetvoření
$\sigma_{w,Ed}$	Ekvivalentní napětí
$\sigma_{w,Rd}$	Únosnost na srovnávací napětí
σ_{\perp}	Kolmé napětí
τ_{\parallel}	Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru
τ_{\perp}	Smykové napětí kolmé k ose svaru
$0,9 \sigma$	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
U _{tc}	Využití únosnosti svaru

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
γ_{w0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_c	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$\gamma_{r,st}$	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
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 v únosnosti prokluzu	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	Ne		
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
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použití vypočtené ab v posudku otláčení	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

Data projektu

Jméno projektu	Sportovní hala
Číslo projektu	
Autor	
Popis	rám 2
Datum	11.12.2017
Norma	EN

Materiál

Ocel	S 355
------	-------

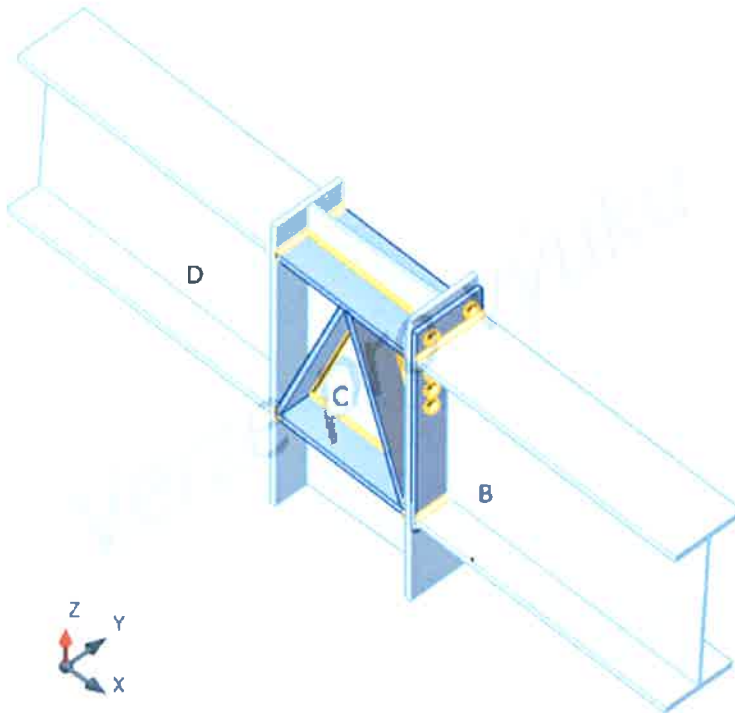
vnitřní rámový roh

Přípoj

Položka	
Jméno	vnitřní rámový roh
Popis	tupé svary
Výpočet	Tuhost

Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
C	5 - Iw850x400	0,0	90,0	0,0	-680	0	0
B	6 - Iw1000x400	0,0	3,4	0,0	0	0	0
D	6 - Iw1000x400	180,0	-3,4	0,0	0	0	0



Průřezy

Jméno	Materiál
5 - Iw850x400	S 355
6 - Iw1000x400	S 355
6 - Iw1000x400	S 355

Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M36 10.9

Šrouby/Kotvy

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	f_u [MPa]	Čistá plocha [mm ²]
M36 10.9	M36 10.9	36	1000,0	1018

Účinky zatížení

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO15	C	Konec	0	-1133,3	0,0	-446,8	0,0	-2189,3	0,0

Výsledky

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

Rotační tuhost

Jméno	Komp.	Zatížení	M _{j,Rd} [kNm]	S _{j,ini} [MNm/rad]	Φ _c [mrad]	L [m]	S _{j,R} [MNm/rad]	S _{j,P} [MNm/rad]	Klas.
C	My	CO15	-3449,5	525,9	-66,6	6,00	4178,8	83,6	Polotuhý

Tečná rotační tuhost

Jméno	Komp.	Zatížení	M̄ [kNm]	S _{js} [MNm/rad]	Φ [mrad]
C	My	CO15	-2189,3	526,5	-4,2

Vysvětlení symbolů

Symbol	Vysvětlení symbolů
M _{j,Rd}	Ohybová únosnost
S _{j,ini}	Počáteční rotační tuhost
S _{js}	Tečná rotační tuhost
Φ	Rotační deformace
Φ _c	Rotační kapacita
S _{j,R}	Mezní hodnota - tuhý styčnik
S _{j,P}	Mezní hodnota - kloubový styčnik

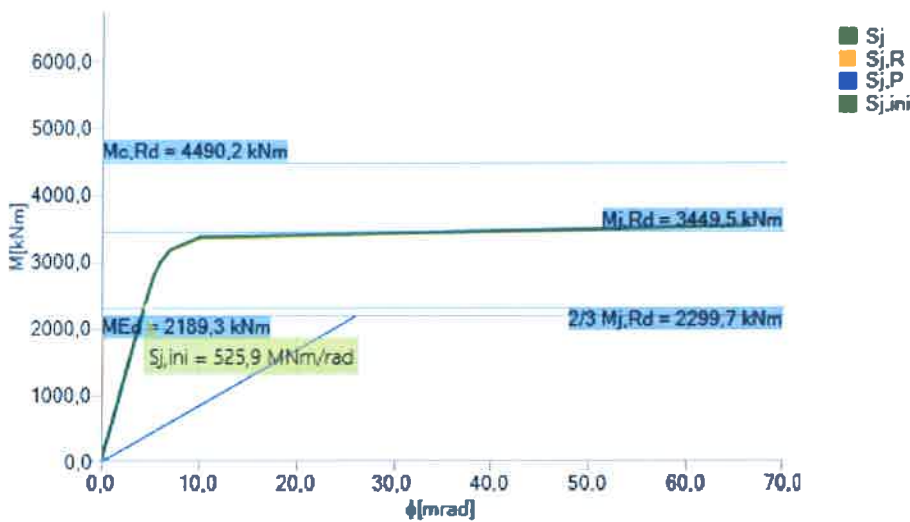


Diagram tuhosti My - Φy, CO15

Axiální tuhost

Jméno	Složka	Zatížení	N [kN]	N _{j,Rd} [kN]	dx [mm]	St [MN/m]
C	N	CO15	-1133,3	-1741,3	-1,6	718

Vysvětlení symbolů

Symbol	Vysvětlení symbolů
N _{j,Rd}	Tahová (tlaková) únosnost
S _t	Tečná osová tuhost
δ	Podélná deformace

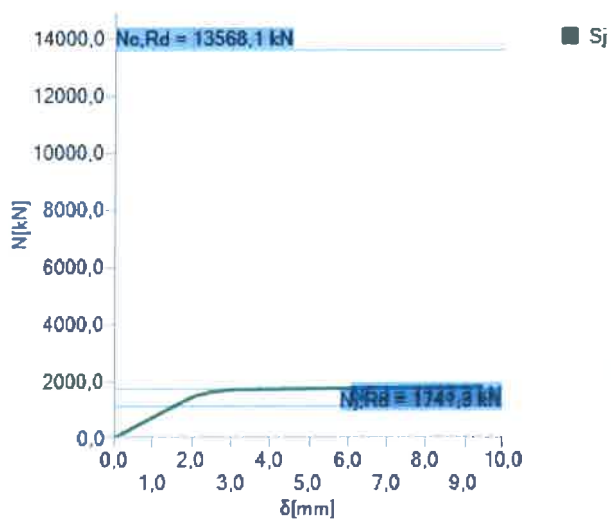


Diagram tuhosti N - δ , CO15

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_c	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku β_j	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel lženi - beton	0,25	-	EN 1993-1-8
Součinitel lženi v únosnosti prokluzu	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	Ne		
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
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano	-	ETAG 001-C
Použití vypočtené ab v posudku otláčení	Ano	-	EN 1993-1-8: tab 3.4

Projekt: Sportovní hala
 Číslo projektu:
 Autor:

Data projektu

Jméno projektu	Sportovní hala
Číslo projektu	
Autor	
Popis	rám 2
Datum	11.12.2017
Norma	EN

Materiál

Ocel	S 355
------	-------

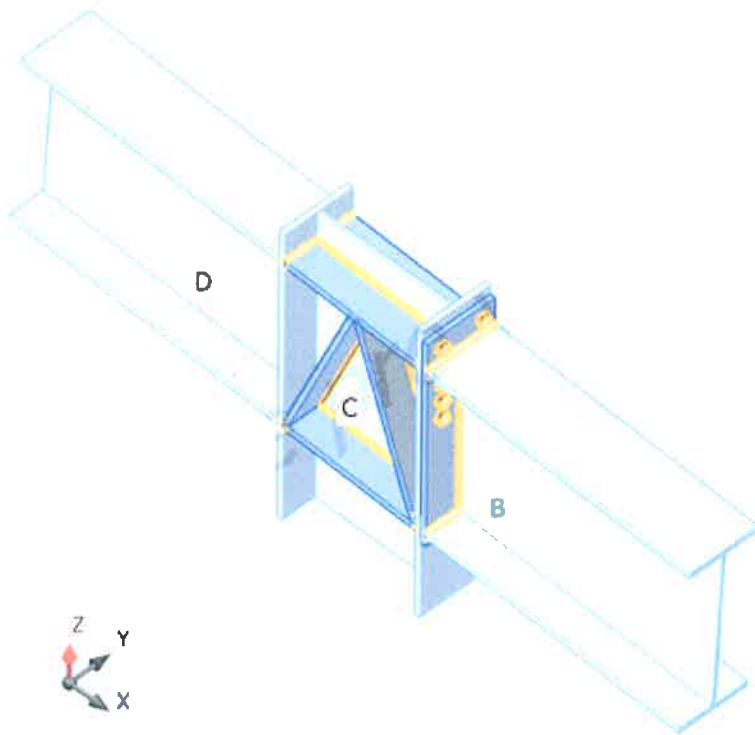
vnitřní rámový roh

Přípoj

Položka	
Jméno	vnitřní rámový roh
Popis	koutové svary
Výpočet	Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupky

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
C	5 - Iw850x400	0,0	90,0	0,0	-680	0	0
B	6 - Iw1000x400	0,0	3,4	0,0	0	0	0
D	6 - Iw1000x400	180,0	-3,4	0,0	0	0	0



Průřezy

Jméno	Materiál
5 - Iw850x400	S 355
6 - Iw1000x400	S 355
6 - Iw1000x400	S 355

Materiál

Ocel	S 355 (EN)
Šrouby	M36 10.9

Šrouby/Kotvy

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm²]
M36 10.9	M36 10.9	36	1000,0	1018

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO13	B	Konec	0	32,1	0,0	370,3	0,0	1900,9	0,0
	D	Konec	0	-499,7	0,0	-745,8	0,0	4062,3	0,0
CO14	B	Konec	0	31,5	0,0	358,9	0,0	1827,9	0,0

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO15	D	Konec	0	-484,5	0,0	-720,2	0,0	3983,3	0,0
	B	Konec	0	24,5	0,0	364,1	0,0	1853,9	0,0
CO16	D	Konec	0	-489,4	0,0	-740,5	0,0	4025,2	0,0
	B	Konec	0	21,5	0,0	341,6	0,0	1827,9	0,0
CO17	D	Konec	0	-497,1	0,0	-741,2	0,0	3999,9	0,0
	B	Konec	0	24,8	0,0	347,6	0,0	1745,6	0,0
CO18	D	Konec	0	-477,1	0,0	-712,3	0,0	3889,6	0,0
	B	Konec	0	15,2	0,0	358,9	0,0	1761,8	0,0
	D	Konec	0	-475,7	0,0	-711,1	0,0	3853,8	0,0

Výsledky

Souhm

Jméno	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plechý	0,5 < 5%	OK
Šrouby	94,1 < 100%	OK
Svary	98,3 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechý

Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	Status posudku
C-tř 1	30,0	CO13	355,4	0,2	OK
C-bř 1	30,0	CO16	314,4	0,0	OK
C-w 1	18,0	CO13	344,9	0,0	OK
B-tř 1	35,0	CO13	301,6	0,0	OK
B-bř 1	35,0	CO13	217,1	0,0	OK
B-w 1	15,0	CO13	307,4	0,0	OK
D-tř 1	35,0	CO13	324,8	0,0	OK
D-bř 1	35,0	CO17	355,0	0,0	OK
D-w 1	15,0	CO13	316,3	0,0	OK
ČD1	30,0	CO13	356,1	0,5	OK
VÝZT1a	35,0	CO16	232,7	0,0	OK
VÝZT1b	35,0	CO16	232,7	0,0	OK
VÝZT1c	35,0	CO13	226,9	0,0	OK
VÝZT1d	35,0	CO13	226,8	0,0	OK
VÝZT2a	30,0	CO16	111,6	0,0	OK
VÝZT2b	30,0	CO16	111,6	0,0	OK
VÝZT3a	30,0	CO13	182,3	0,0	OK
VÝZT3b	30,0	CO13	182,2	0,0	OK

Návrhová data

Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [1e-4]
S 355	355,0	500,0

Vysvětlení symbolů

Symbol	Vysvětlení symbolů
ϵ_{Pl}	Přelvoření
σ_{Ed}	Srovn. napětí

196

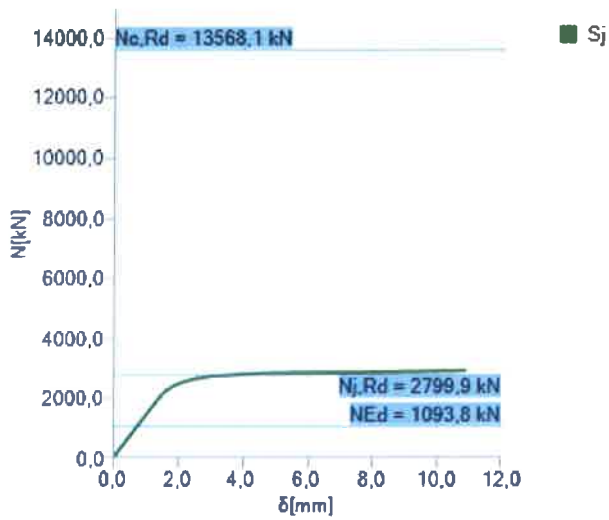


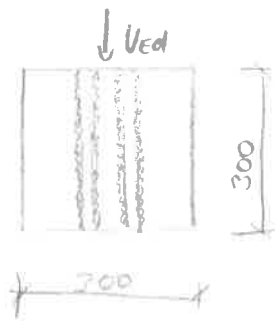
Diagram tuhosti N - δ , CO15

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_c	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
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 v únosnosti prokluzu	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	Ne		
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
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použit vypočtené ab v posudku otláčení	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

pozornosti svari - připojení plechu čepu
k plechu sloupu

①



střední sloup

$$a_w = 4 \text{ mm}$$

$$V_{ed, \text{max}} = 463,31 \text{ kN}$$

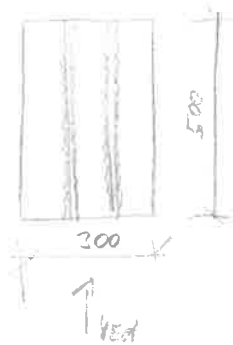
$$\tau_{II} = \frac{V_{ed}}{4 a_e} = \frac{463,31 \cdot 10^3}{4 \cdot 4 \cdot 300} = 96,5 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_1^2 + 3(\tau_1^2 + \tau_{II}^2)} = \sqrt{0 + 3(0 + 96,5^2)} = 167,1 \text{ MPa}$$

$$167,1 \text{ MPa} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \beta_{w2}} = \frac{540}{0,9 \cdot 1,25} = 453,3 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

② levý sloup



$$a_w = 4 \text{ mm}$$

$$V_{ed, \text{max}} = 482,97 \text{ kN}$$

$$\tau_{II} = \frac{V_{ed}}{4 a_e} = \frac{482,97 \cdot 10^3}{4 \cdot 4 \cdot 500} = 60,4 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_1^2 + 3(\tau_1^2 + \tau_{II}^2)} = \sqrt{0 + 3(0 + 60,4^2)} = 104,6 \text{ MPa}$$

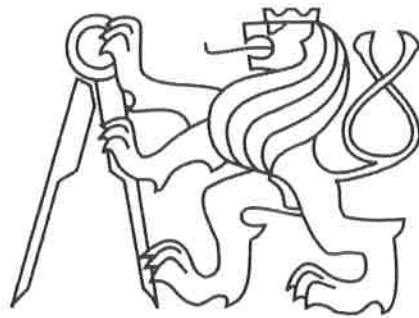
$$104,6 \text{ MPa} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \beta_{w2}} = 453,3 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



PŘÍLOHA

POZNÁMKY K PRÍLOZE

V príloze jsou uvedeny posudky prvků
edůmi. Výpočet byl proveden s exaktní.
Protože se provádějí charakteristický
i určitými sítě měří po délce prutu s proměnným
průřezem, bylo nutné pruty rozdělit po křivkách (v každém
němz spočítány charakteristický i určitými sítě).
Každý z nich obsahuje zejména informace o
průřezech na konci prutu (u leví přilože i křivka
i určité určité množství od stěhání materiálu),
délce prutu, geometrických rozměrů a křivky.

U prvků s inoznací se posudky kladí na základě
o sítě se týká prutu od jednoho z jeho konce.
Průřez, který je nejmenší, určuje i výpočet inoznací.
Tímto způsobem kladí odpovědi typickým bodům
prutu (podpora, určité množství μ , určité množství μ ...)

U stabilních inoznací se pro každý prvek stanoví
vlastní nejmenší určitý průřez. Vyšší 2 křivky 2
odlišných křivek se také a to je vlastně stabilní
inoznací prutu.

Pro výpočet tlak i ohyb sloupenin jsou nad tabulkami
uvedeny údaje a vstupní hodnoty potřebné pro
výpočet samostatně výpočtu a výpočtu.

Na konci přílohy jsou uvedeny křivky z programu LTBeam V.

LEVÁ PŘÍČEL

RÁM 8

průřez v levé části příčle

výška nosníku	h =	1700 mm	$I_{y,max} = 2,66E+10 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{y,max} = 60600 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	35 mm	$I_{y,min} = 3,74E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	20 mm	
výška stojiny	hw =	1630 mm	

vnitřní síly

	veľvo	maximum	vpravo
N_{Ed}	-415,24 kN	$M_{Ed} = 1975,70 \text{ kNm}$	$N_{Ed} = -508,11 \text{ kN}$
M_{Ed}	-4362,6 kNm	$L_{y,ed} = 17,5 \text{ m}$	$M_{Ed} = -3941,75 \text{ kNm}$
V_{Ed}	656,88 kN	nulové body	$V_{Ed} = -732,01 \text{ kN}$
		$L_1 = 8 \text{ m}$	
		$L_2 = 27,8 \text{ m}$	

průřez v neutlené části příčle

výška nosníku	h =	500 mm	$I_{y,max} = 9,61E+08 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	300 mm	$A_{y,max} = 21750 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	25 mm	$I_{y,min} = 1,13E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	15 mm	
výška stojiny	hw =	450 mm	

změna průřezu

$L_{y,ed}$	27,8 m
$L_{z,ed}$	7,263 m

průřez v pravé části příčle

výška nosníku	h =	1000 mm	$I_{y,min} = 7,53E+09 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{y,min} = 41950 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	35 mm	$I_{y,min} = 3,74E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	15 mm	
výška stojiny	hw =	930 mm	

délka prutu

L =	35,063 m
L_z z roviny =	2,5 m

ocel

S355

$f_y = 355 \text{ MPa}$

$\gamma_{M1} = 1$

posouzení vzpěrného tlaku proměnného průřezu podle ČSN 73 1401

$$N_{Ed} \leq \chi_e A_y f_y / \gamma_{M1}$$

$$1/\chi_e = 1 + (1/\chi_e - 1) \sin(\pi x / l)$$

$$\lambda_e = \sqrt{L^2(A_{y,max}/I_{y,max})}$$

typ průřezu 2

tvar prutu D

$$I_{y,min} / I_{y,max} = 1,00$$

součinitel $\gamma =$

$$\lambda_e = 33,713$$

$$\lambda_1 = 93,9\sqrt{235/f_y} = 76,40$$

$$\lambda_e = \lambda_e / \lambda_1 = 0,44$$

křivka vzpěrnosti c

$$\Phi = 0,66$$

$$\chi_e = 0,88$$

únosnost prutu - stabilita

$$N_{Ed} / (\chi_e N_{Rd}) + M_{y,Ed} / (\chi_{y1} M_{y,Rd}) \leq 1$$

$$0,07 + 0,83 = 0,89 \leq 1$$

OK

chycení spodní tlačené pásnice

$$L = 4,76 \text{ m} \quad 5$$

$$L = 30,21 \text{ m} \quad 30$$

klopeni

$$M_{cr} = 42597 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{1T} = \sqrt{W_{pl,y} / M_{cr}}$$

křivka d h/b > 2

od shora		z roviny									
x	h	bf	tf	hw	tw	A _y	χ _e	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	stabilita	
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[kN]	[kN]		
0	1700	400	35	1630	20	60600	1,00	21513,00	-415,24	OK 2%	
0,1	1696	400	35	1626	20	60432	0,98	21076,85	-415,50	OK 2%	
0,2	1691	399	35	1622	20	60264	0,97	20661,44	-415,77	OK 2%	
0,3	1687	399	35	1617	20	60096	0,95	20270,73	-416,03	OK 2%	
0,4	1683	399	35	1613	20	59929	0,94	19907,92	-416,30	OK 2%	
0,5	1678	398	35	1609	20	59762	0,92	19575,55	-416,56	OK 2%	
0,6	1674	398	35	1605	20	59595	0,91	19275,56	-416,83	OK 2%	
0,7	1670	397	35	1600	20	59428	0,90	19009,40	-417,09	OK 2%	
0,8	1665	397	35	1596	20	59261	0,89	18778,10	-417,35	OK 2%	
0,9	1661	397	35	1592	20	59095	0,89	18582,35	-417,62	OK 2%	
1	1657	396	35	1588	20	58929	0,88	18422,57	-417,89	OK 2%	
1,1	1653	396	35	1583	20	58763	0,88	18298,94	-418,15	OK 2%	
1,2	1648	396	35	1579	20	58597	0,88	18211,47	-418,42	OK 2%	
1,3	1644	395	35	1575	20	58431	0,88	18160,00	-418,68	OK 2%	
1,4	1640	395	34	1571	20	58266	0,88	18144,22	-418,95	OK 2%	
1,5	1635	395	34	1566	20	58101	0,88	18163,70	-419,21	OK 2%	
1,6	1631	394	34	1562	20	57936	0,89	18217,82	-419,48	OK 2%	
1,7	1627	394	34	1558	20	57771	0,89	18305,81	-419,74	OK 2%	
1,8	1622	394	34	1554	20	57606	0,90	18426,68	-420,01	OK 2%	
1,9	1618	393	34	1549	20	57442	0,91	18579,21	-420,27	OK 2%	
2	1614	393	34	1545	20	57278	0,92	18761,84	-420,54	OK 2%	
2,1	1609	392	34	1541	20	57114	0,94	18972,68	-420,80	OK 2%	
2,2	1605	392	34	1537	20	56950	0,95	19209,37	-421,07	OK 2%	
2,3	1601	392	34	1532	20	56786	0,97	19469,08	-421,33	OK 2%	
2,4	1596	391	34	1528	20	56623	0,98	19748,38	-421,60	OK 2%	
2,5	1592	391	34	1524	20	56460	1,00	20043,21	-421,86	OK 2%	
2,6	1588	391	34	1520	20	56297	0,98	19634,64	-422,13	OK 2%	
2,7	1583	390	34	1515	20	56134	0,97	19245,47	-422,39	OK 2%	
2,8	1579	390	34	1511	19	55972	0,95	18879,38	-422,66	OK 2%	
2,9	1575	390	34	1507	19	55809	0,94	18539,35	-422,92	OK 2%	
3	1571	389	34	1503	19	55647	0,92	18227,74	-423,19	OK 2%	
3,1	1566	389	34	1498	19	55485	0,91	17946,34	-423,45	OK 2%	
3,2	1562	388	34	1494	19	55323	0,90	17696,49	-423,72	OK 2%	
3,3	1558	388	34	1490	19	55162	0,89	17479,14	-423,98	OK 2%	
3,4	1553	388	34	1486	19	55001	0,89	17294,91	-424,25	OK 2%	
3,5	1549	387	34	1481	19	54839	0,88	17144,20	-424,51	OK 2%	
3,6	1545	387	34	1477	19	54679	0,88	17027,15	-424,78	OK 2%	
3,7	1540	387	34	1473	19	54518	0,88	16943,77	-425,04	OK 3%	
3,8	1536	386	34	1469	19	54357	0,88	16893,89	-425,30	OK 3%	
3,9	1532	386	34	1464	19	54197	0,88	16877,21	-425,57	OK 3%	
4	1527	386	34	1460	19	54037	0,88	16893,32	-425,83	OK 3%	
4,1	1523	385	34	1456	19	53877	0,89	16941,63	-426,10	OK 3%	
4,2	1519	385	33	1452	19	53717	0,89	17021,42	-426,36	OK 3%	
4,3	1514	385	33	1447	19	53558	0,90	17131,76	-426,63	OK 2%	
4,4	1510	384	33	1443	19	53399	0,91	17271,48	-426,89	OK 2%	
4,5	1506	384	33	1439	19	53240	0,92	17439,15	-427,16	OK 2%	
4,6	1501	383	33	1435	19	53081	0,94	17632,97	-427,42	OK 2%	
4,7	1497	383	33	1431	19	52922	0,95	17850,78	-427,69	OK 2%	
4,8	1493	383	33	1426	19	52764	0,97	18089,90	-427,95	OK 2%	
4,9	1488	382	33	1422	19	52605	0,98	18347,16	-428,22	OK 2%	
5	1484	382	33	1418	19	52447	1,00	18618,78	-428,48	OK 2%	

W _{pl,y}	λ _{e1}	φ	χ _{e1}	χ _{1T} M _{Ed}	M _{Ed}	stabilita	prostá únosnost
[mm ³]	[-]	[-]	[-]	[kNm]	[kNm]		
3,13E+07	0,51	0,75	0,77	8581,03	-4362,60	OK	51% 39,23%
3,12E+07	0,51	0,75	0,77	8548,26	-4308,07	OK	50% 38,93%
3,10E+07	0,51	0,75	0,77	8515,51	-4253,54	OK	50% 38,63%
3,09E+07	0,51	0,75	0,77	8482,79	-4199,00	OK	50% 38,33%
3,07E+07	0,51	0,74	0,78	8450,10	-4144,47	OK	49% 38,02%
3,06E+07	0,50	0,74	0,78	8417,44	-4089,94	OK	49% 37,71%
3,04E+07	0,50	0,74	0,78	8384,81	-4035,41	OK	48% 37,39%
3,02E+07	0,50	0,74	0,78	8352,21	-3980,87	OK	48% 37,08%
3,01E+07	0,50	0,74	0,78	8319,64	-3926,34	OK	47% 36,75%
2,99E+07	0,50	0,74	0,78	8287,10	-3871,81	OK	47% 36,43%
2,98E+07	0,50	0,74	0,78	8254,59	-3817,28	OK	46% 36,10%
2,96E+07	0,50	0,74	0,78	8222,11	-3762,74	OK	46% 35,76%
2,95E+07	0,50	0,74	0,78	8189,66	-3708,21	OK	45% 35,42%
2,93E+07	0,49	0,73	0,78	8157,25	-3653,68	OK	45% 35,08%
2,92E+07	0,49	0,73	0,78	8124,86	-3599,15	OK	44% 34,73%
2,90E+07	0,49	0,73	0,78	8092,51	-3544,61	OK	44% 34,38%
2,89E+07	0,49	0,73	0,79	8060,19	-3490,08	OK	43% 34,03%
2,87E+07	0,49	0,73	0,79	8027,91	-3435,55	OK	43% 33,67%
2,86E+07	0,49	0,73	0,79	7995,65	-3381,02	OK	42% 33,31%
2,84E+07	0,49	0,73	0,79	7963,43	-3326,48	OK	42% 32,94%
2,83E+07	0,49	0,73	0,79	7931,25	-3271,95	OK	41% 32,57%
2,82E+07	0,48	0,73	0,79	7899,09	-3217,42	OK	41% 32,19%
2,80E+07	0,48	0,72	0,79	7866,97	-3162,89	OK	40% 31,81%
2,79E+07	0,48	0,72	0,79	7834,89	-3108,35	OK	40% 31,42%
2,77E+07	0,48	0,72	0,79	7802,84	-3053,82	OK	39% 31,03%
2,76E+07	0,48	0,72	0,79	7770,82	-2999,29	OK	39% 30,64%
2,74E+07	0,48	0,72	0,79	7738,84	-2944,76	OK	38% 30,24%
2,73E+07	0,48	0,72	0,80	7706,90	-2890,22	OK	38% 29,84%
2,71E+07	0,48	0,72	0,80	7674,99	-2835,68	OK	37% 29,43%
2,70E+07	0,47	0,72	0,80	7643,12	-2781,16	OK	36% 29,01%
2,69E+07	0,47	0,72	0,80	7611,28	-2726,63	OK	36% 28,60%
2,67E+07	0,47	0,71	0,80	7579,48	-2672,09	OK	35% 28,17%
2,66E+07	0,47	0,71	0,80	7547,72	-2617,56	OK	35% 27,75%
2,64E+07	0,47	0,71	0,80	7515,99	-2563,03	OK	34% 27,31%
2,63E+07	0,47	0,71	0,80	7484,30	-2508,50	OK	34% 26,87%

5,1	1480	382	33	1414	19	52289	0,98	18236,99	-428,75	OK	2%
5,2	1476	381	33	1409	19	52132	0,97	17873,30	-429,01	OK	2%
5,3	1471	381	33	1405	19	51974	0,95	17531,13	-429,28	OK	2%
5,4	1467	381	33	1401	19	51817	0,94	17213,23	-429,54	OK	2%
5,5	1463	380	33	1397	19	51660	0,92	16921,79	-429,81	OK	3%
5,6	1458	380	33	1392	19	51503	0,91	16658,45	-430,07	OK	3%
5,7	1454	379	33	1388	19	51347	0,90	16424,45	-430,34	OK	3%
5,8	1450	379	33	1384	19	51190	0,89	16220,66	-430,60	OK	3%
5,9	1445	379	33	1380	19	51034	0,89	16047,66	-430,87	OK	3%
6	1441	378	33	1375	19	50878	0,88	15905,78	-431,13	OK	3%
6,1	1437	378	33	1371	19	50722	0,88	15795,62	-431,40	OK	3%
6,2	1432	378	33	1367	19	50567	0,88	15715,78	-431,66	OK	3%
6,3	1428	377	33	1363	19	50411	0,88	15667,49	-431,93	OK	3%
6,4	1424	377	33	1358	19	50256	0,88	15649,99	-432,19	OK	3%
6,5	1419	377	33	1354	19	50101	0,88	15662,88	-432,46	OK	3%
6,6	1415	376	33	1350	19	49946	0,89	15705,62	-432,72	OK	3%
6,7	1411	376	33	1346	19	49792	0,89	15777,52	-432,99	OK	3%
6,8	1406	376	33	1341	19	49637	0,90	15877,70	-433,25	OK	3%
6,9	1402	375	33	1337	19	49483	0,91	16005,08	-433,52	OK	3%
7	1398	375	32	1333	19	49329	0,92	16158,30	-433,78	OK	3%
7,1	1394	374	32	1329	19	49176	0,94	16335,72	-434,05	OK	3%
7,2	1389	374	32	1324	19	49022	0,95	16535,28	-434,31	OK	3%
7,3	1385	374	32	1320	19	48869	0,97	16754,54	-434,58	OK	3%
7,4	1381	373	32	1316	19	48716	0,98	16990,52	-434,84	OK	3%
7,5	1376	373	32	1312	19	48563	1,00	17239,72	-435,10	OK	3%
7,6	1372	373	32	1307	19	48410	0,98	16883,91	-435,37	OK	3%
7,7	1368	372	32	1303	19	48257	0,97	16544,94	-435,63	OK	3%
7,8	1363	372	32	1299	19	48105	0,95	16225,98	-435,90	OK	3%
7,9	1359	372	32	1295	19	47953	0,94	15929,56	-436,16	OK	3%
8,1	1350	371	32	1286	19	47701	0,91	15657,69	-436,43	OK	3%
8,2	1346	371	32	1282	19	47498	0,90	15193,28	-436,96	OK	3%
8,3	1342	370	32	1278	19	47346	0,89	15002,67	-437,22	OK	3%
8,4	1337	370	32	1273	18	47195	0,89	14840,58	-437,49	OK	3%
8,5	1333	369	32	1269	18	47044	0,88	14707,30	-437,75	OK	3%
8,6	1329	369	32	1265	18	46894	0,88	14602,95	-438,02	OK	3%
8,7	1324	369	32	1261	18	46743	0,88	14527,50	-438,28	OK	3%
8,8	1320	368	32	1256	18	46593	0,88	14480,80	-438,55	OK	3%
8,9	1316	368	32	1252	18	46443	0,88	14462,56	-438,81	OK	3%
9	1312	368	32	1248	18	46293	0,88	14472,40	-439,08	OK	3%
9,1	1307	367	32	1244	18	46143	0,89	14509,80	-439,34	OK	3%
9,2	1303	367	32	1239	18	45994	0,89	14574,11	-439,61	OK	3%
9,3	1299	367	32	1235	18	45845	0,90	14664,51	-439,87	OK	3%
9,4	1294	366	32	1231	18	45696	0,91	14780,00	-440,14	OK	3%
9,5	1290	366	32	1227	18	45547	0,92	14919,31	-440,40	OK	3%
9,6	1286	365	32	1223	18	45398	0,94	15080,91	-440,67	OK	3%
9,7	1281	365	32	1218	18	45250	0,95	15262,89	-440,93	OK	3%
9,8	1277	365	31	1214	18	45102	0,97	15462,98	-441,20	OK	3%
9,9	1273	364	31	1210	18	44953	0,98	15678,43	-441,46	OK	3%
10	1268	364	31	1206	18	44806	1,00	15906,01	-441,73	OK	3%
10,1	1264	364	31	1201	18	44658	0,98	15575,39	-441,99	OK	3%
10,2	1260	363	31	1197	18	44511	0,97	15260,39	-442,26	OK	3%
10,3	1255	363	31	1193	18	44363	0,95	14963,93	-442,52	OK	3%
10,4	1251	363	31	1189	18	44216	0,94	14688,33	-442,79	OK	3%
10,5	1247	362	31	1184	18	44070	0,92	14435,44	-443,05	OK	3%
10,6	1242	362	31	1180	18	43923	0,91	14206,65	-443,32	OK	3%
10,7	1238	362	31	1176	18	43777	0,90	14002,98	-443,58	OK	3%
10,8	1234	361	31	1172	18	43630	0,89	13825,17	-443,85	OK	3%
10,9	1229	361	31	1167	18	43484	0,89	13673,68	-444,11	OK	3%
11	1225	360	31	1163	18	43339	0,88	13548,77	-444,38	OK	3%
11,1	1221	360	31	1159	18	43193	0,88	13450,53	-444,64	OK	3%
11,2	1217	360	31	1155	18	43048	0,88	13378,94	-444,91	OK	3%
11,3	1212	359	31	1150	18	42903	0,88	13333,82	-445,17	OK	3%
11,4	1208	359	31	1146	18	42758	0,88	13314,92	-445,43	OK	3%
11,5	1204	359	31	1142	18	42613	0,88	13321,85	-445,70	OK	3%
11,6	1199	358	31	1138	18	42468	0,89	13354,15	-445,96	OK	3%
11,7	1195	358	31	1133	18	42324	0,89	13411,18	-446,23	OK	3%
11,8	1191	358	31	1129	18	42180	0,90	13492,20	-446,49	OK	3%
11,9	1186	357	31	1125	18	42036	0,91	13596,26	-446,76	OK	3%
12	1182	357	31	1121	18	41892	0,92	13722,18	-447,02	OK	3%
12,1	1178	356	31	1116	18	41749	0,94	13868,54	-447,29	OK	3%
12,2	1173	356	31	1112	18	41605	0,95	14033,59	-447,55	OK	3%
12,3	1169	356	31	1108	18	41462	0,97	14215,23	-447,82	OK	3%
12,4	1165	355	31	1104	18	41319	0,98	14410,91	-448,08	OK	3%
12,5	1160	355	31	1099	18	41177	1,00	14617,66	-448,35	OK	3%
12,6	1156	355	30	1095	18	41034	0,98	14311,43	-448,61	OK	3%
12,7	1152	354	30	1091	18	40892	0,97	14019,65	-448,88	OK	3%
12,8	1147	354	30	1087	18	40750	0,95	13744,98	-449,14	OK	3%
12,9	1143	354	30	1082	18	40608	0,94	13489,55	-449,41	OK	3%
13	1139	353	30	1078	18	40466	0,92	13255,05	-449,67	OK	3%
13,1	1135	353	30	1074	18	40325	0,91	13042,74	-449,94	OK	3%
13,2	1130	353	30	1070	18	40183	0,90	12853,56	-450,20	OK	4%
13,3	1126	352	30	1065	18	40042	0,89	12688,16	-450,47	OK	4%
13,4	1122	352	30	1061	18	39901	0,89	12546,96	-450,73	OK	4%
13,5	1117	351	30	1057	18	39761	0,88	12430,18	-451,00	OK	4%
13,6	1113	351	30	1053	18	39620	0,88	12337,91	-451,26	OK	4%
13,7	1109	351	30	1048	18	39480	0,88	12270,09	-451,53	OK	4%
13,8	1104	350	30	1044	18	39340	0,88	12226,56	-451,79	OK	4%
13,9	1100	350	30	1040	18	39200	0,88	12207,07	-452,06	OK	4%
14	1096	350	30	1036	17	39060	0,88	12211,26	-452,32	OK	4%
14,1	1091	349	30	1032	17	38921	0,89	12238,68	-452,59	OK	4%
14,2	1087	349	30	1027	17	38782	0,89	12288,75	-452,85	OK	4%
14,3	1083	349	30	1023	17	38643	0,90	12360,76	-453,12	OK	4%
14,4	1078	348	30	1019	17	38504	0,91	12453,84	-453,38	OK	4%
14,5	1074	348	30	1015	17	38365	0,92	12566,90	-453,65	OK	4%
14,6	1070	347	30	1010	17	38227	0,94	12698,62	-453,91	OK	4%
14,7	1065	347	30	1006	17	38089	0,95	12847,40	-454,18	OK	4%
14,8	1061	347	30	1002	17	37951	0,97	13011,28	-454,44	OK	3%
14,9	1057	346	30	998	17	37813	0,98	13187,95	-454,71	OK	3%
15	1053	346	30	993	17	37675	1,00	13374,67	-454,97	OK	3%
15,1	1048	346	30	989	17	37538	0,98	13092,04	-455,23	OK	3%
15,2	1044	345	30	985	17	37401	0,97	12822,72	-455,50	OK	4%
15,3	1040	345	29	981	17	37264	0,95	12569,12	-455,76	OK	4%

2,40E+07	0,45	0,69	0,82	6951,56	-1581,44	OK	23%	18,58%
2,38E+07	0,45	0,69	0,82	6920,59	-1576,51	OK	22%	18,04%
2,37E+07	0,44	0,69	0,82	6889,66	-1472,38	OK	21%	17,49%
2,36E+07	0,44	0,69	0,82	6858,77	-1417,85	OK	21%	16,94%
2,34E+07	0,44	0,69	0,82	6827,93	-1363,31	OK	20%	16,38%
2,33E+07	0,44	0,69	0,82	6797,13	-1308,78	OK	19%	15,81%
2,32E+07	0,44	0,69	0,82	6766,37	-1254,25	OK	19%	15,24%
2,31E+07	0,44	0,69	0,82	6735,65	-1199,72	OK	18%	14,66%
2,29E+07	0,44	0,69	0,82	6704,98	-1145,18	OK	17%	14,07%
2,28E+07	0,44	0,68	0,82	6674,36	-1090,65	OK	16%	13,48%
2,27E+07	0,43	0,68	0,83	6643,78	-1036,12	OK	16%	12,87%
2,25E+07	0,43	0,68	0,83	6613,24	-981,59	OK	15%	12,27%
2,24E+07	0,43	0,68	0,83	6582,75	-927,06	OK	14%	11,65%
2,23E+07	0,43	0,68	0,83	6552,30	-872,52	OK	13%	11,03%
2,22E+07	0,43	0,68	0,83	6521,90	-817,99	OK	13%	10,40%
2,20E+								

15.4	1035	345	29	976	17	37127	0.94	12333.21	-456.03	OK	4%
15.5	1031	344	29	972	17	36990	0.92	12116.51	-456.29	OK	4%
15.6	1027	344	29	968	17	36854	0.91	11920.16	-456.56	OK	4%
15.7	1022	344	29	964	17	36718	0.90	11745.01	-456.82	OK	4%
15.8	1018	343	29	959	17	36582	0.89	11591.64	-457.09	OK	4%
15.9	1014	343	29	955	17	36446	0.89	11460.42	-457.35	OK	4%
16	1009	342	29	951	17	36310	0.88	11351.54	-457.62	OK	4%
16.1	1005	342	29	947	17	36175	0.88	11265.07	-457.88	OK	4%
16.2	1001	342	29	942	17	36040	0.88	11200.95	-458.15	OK	4%
16.3	996	341	29	938	17	35905	0.88	11159.01	-458.41	OK	4%
16.4	992	341	29	934	17	35770	0.88	11139.31	-458.68	OK	4%
16.5	988	341	29	930	17	35636	0.88	11140.61	-458.94	OK	4%
16.6	983	340	29	925	17	35501	0.89	11163.39	-459.21	OK	4%
16.7	979	340	29	921	17	35367	0.89	11206.80	-459.47	OK	4%
16.8	975	340	29	917	17	35233	0.90	11270.19	-459.74	OK	4%
16.9	971	339	29	913	17	35100	0.91	11352.75	-460.00	OK	4%
17	966	339	29	908	17	34966	0.92	11453.47	-460.27	OK	4%
17.1	962	338	29	904	17	34833	0.94	11571.15	-460.53	OK	4%
17.2	958	338	29	900	17	34700	0.95	11704.30	-460.80	OK	4%
17.3	953	338	29	896	17	34567	0.97	11851.15	-461.06	OK	4%
17.4	949	337	29	891	17	34434	0.98	12009.56	-461.33	OK	4%
17.5	945	337	29	887	17	34302	1.00	12177.05	-461.59	OK	4%
17.6	941	336	29	883	17	34170	1.00	11917.22	-461.86	OK	4%
17.7	936	336	29	879	17	34037	0.97	11669.59	-462.12	OK	4%
17.8	932	336	29	874	17	33905	0.95	11436.37	-462.39	OK	4%
17.9	927	336	29	870	17	33774	0.94	11219.32	-462.65	OK	4%
18	923	335	29	866	17	33642	0.92	11019.82	-462.92	OK	4%
18.1	919	335	28	862	17	33511	0.91	10838.91	-463.18	OK	4%
18.2	914	335	28	857	17	33380	0.90	10677.33	-463.45	OK	4%
18.3	910	334	28	853	17	33249	0.89	10535.60	-463.71	OK	4%
18.4	906	334	28	849	17	33118	0.89	10414.05	-463.98	OK	4%
18.5	901	333	28	845	17	32988	0.88	10312.85	-464.24	OK	5%
18.6	897	333	28	841	17	32858	0.88	10232.03	-464.51	OK	5%
18.7	893	333	28	836	17	32728	0.88	10171.52	-464.77	OK	5%
18.8	888	332	28	832	17	32598	0.88	10131.17	-465.03	OK	5%
18.9	884	332	28	828	17	32468	0.88	10110.73	-465.30	OK	5%
19	880	332	28	824	17	32339	0.88	10109.90	-465.56	OK	5%
19.1	876	331	28	819	17	32209	0.89	10128.27	-465.83	OK	5%
19.2	871	331	28	815	17	32080	0.89	10165.34	-466.09	OK	5%
19.3	867	331	28	811	17	31952	0.90	10220.50	-466.36	OK	5%
19.4	863	330	28	807	17	31823	0.91	10292.99	-466.62	OK	5%
19.5	858	330	28	802	16	31695	0.92	10381.90	-466.89	OK	4%
19.6	854	329	28	798	16	31566	0.94	10486.12	-467.15	OK	4%
19.7	850	329	28	794	16	31438	0.95	10604.30	-467.42	OK	4%
19.8	845	329	28	790	16	31311	0.97	10734.82	-467.68	OK	4%
19.9	841	328	28	785	16	31183	0.98	10875.73	-467.95	OK	4%
20	837	328	28	781	16	31056	1.00	11024.78	-468.21	OK	4%
20.1	832	328	28	777	16	30929	0.98	10786.95	-468.48	OK	4%
20.2	828	327	28	773	16	30802	0.97	10560.27	-468.74	OK	4%
20.3	824	327	28	768	16	30675	0.95	10346.72	-469.01	OK	5%
20.4	819	327	28	764	16	30548	0.94	10147.88	-469.27	OK	5%
20.5	815	326	28	760	16	30422	0.92	9964.99	-469.54	OK	5%
20.6	811	326	28	756	16	30296	0.91	9798.98	-469.80	OK	5%
20.7	806	326	28	751	16	30170	0.90	9650.52	-470.07	OK	5%
20.8	802	325	28	747	16	30044	0.89	9520.06	-470.33	OK	5%
20.9	798	325	27	743	16	29919	0.89	9407.87	-470.60	OK	5%
21	794	324	27	739	16	29793	0.88	9314.10	-470.86	OK	5%
21.1	789	324	27	734	16	29668	0.88	9238.77	-471.13	OK	5%
21.2	785	324	27	730	16	29543	0.88	9181.80	-471.39	OK	5%
21.3	781	323	27	726	16	29418	0.88	9143.04	-471.66	OK	5%
21.4	776	323	27	722	16	29294	0.88	9122.25	-471.92	OK	5%
21.5	772	323	27	717	16	29170	0.88	9119.15	-472.19	OK	5%
21.6	768	322	27	713	16	29045	0.89	9133.34	-472.45	OK	5%
21.7	763	322	27	709	16	28922	0.89	9164.37	-472.72	OK	5%
21.8	759	322	27	705	16	28798	0.90	9211.67	-472.98	OK	5%
21.9	755	321	27	700	16	28674	0.91	9274.56	-473.25	OK	5%
22	750	321	27	696	16	28551	0.92	9352.19	-473.51	OK	5%
22.1	746	320	27	692	16	28428	0.93	9434.54	-473.78	OK	5%
22.2	742	320	27	688	16	28305	0.95	9547.40	-474.04	OK	5%
22.3	737	320	27	683	16	28182	0.97	9662.30	-474.31	OK	5%
22.4	733	319	27	679	16	28060	0.98	9786.47	-474.57	OK	5%
22.5	729	319	27	675	16	27938	1.00	9917.88	-474.83	OK	5%
22.6	724	319	27	671	16	27816	1.00	9701.25	-475.10	OK	5%
22.7	720	318	27	666	16	27694	0.97	9494.76	-475.36	OK	5%
22.8	716	318	27	662	16	27572	0.95	9300.16	-475.63	OK	5%
22.9	712	318	27	658	16	27451	0.94	9118.88	-475.89	OK	5%
23	707	317	27	654	16	27329	0.92	8952.07	-476.16	OK	5%
23.1	703	317	27	649	16	27208	0.91	8800.39	-476.42	OK	5%
23.2	699	317	27	645	16	27088	0.90	8664.58	-476.69	OK	5%
23.3	694	316	27	641	16	26967	0.89	8545.00	-476.95	OK	6%
23.4	690	316	27	637	16	26846	0.89	8441.87	-477.22	OK	6%
23.5	686	315	27	633	16	26726	0.88	8355.30	-477.48	OK	6%
23.6	681	315	27	628	16	26606	0.88	8285.30	-477.75	OK	6%
23.7	677	315	26	624	16	26486	0.88	8231.79	-478.01	OK	6%
23.8	673	314	26	620	16	26367	0.88	8194.62	-478.28	OK	6%
23.9	668	314	26	616	16	26247	0.88	8173.56	-478.54	OK	6%
24	664	314	26	611	16	26128	0.88	8168.33	-478.81	OK	6%
24.1	660	313	26	607	16	26009	0.89	8178.58	-479.07	OK	6%
24.2	655	313	26	603	16	25890	0.89	8203.89	-479.34	OK	6%
24.3	651	313	26	599	16	25772	0.90	8243.72	-479.60	OK	6%
24.4	647	312	26	594	16	25653	0.91	8297.45	-479.87	OK	6%
24.5	642	312	26	590	16	25535	0.92	8364.32	-480.13	OK	6%
24.6	638	312	26	586	16	25417	0.94	8443.41	-480.40	OK	6%
24.7	634	311	26	582	16	25299	0.95	8533.60	-480.66	OK	6%
24.8	629	311	26	577	16	25182	0.97	8633.58	-480.93	OK	6%
24.9	625	310	26	573	16	25065	0.98	8741.77	-481.19	OK	6%
25	621	310	26	569	16	24947	1.00	8856.33	-481.46	OK	5%
25.1	617	310	26	565	15	24830	0.98	8660.12	-481.72	OK	6%
25.2	612	309	26	560	15	24714	0.97	8473.05	-481.99	OK	6%
25.3	608	309	26	556	15	24597	0.95	8296.71	-482.25	OK	6%
25.4	604	309	26	552	15	24481	0.94	8132.33	-482.52	OK	6%
25.5	599	308	26	548	15	24365	0.92	7980.90	-482.78	OK	6%
25.6	595	308	26	543	15	24249	0.91	7843.12	-483.05	OK	6%

1.25E+07	0.32	0.60	0.91	4024.37	1538.97	OK	38%	34.67%
1.24E+07	0.32	0.60	0.91	3998.91	1559.76	OK	39%	35.39%
1.23E+07	0.32	0.60	0.91	3973.53	1580.56	OK	40%	36.13%
1.22E+07	0.32	0.60	0.91	3948.20	1601.36	OK	41%	36.87%
1.21E+07	0.32	0.60	0.91	3922.94	1622.15	OK	41%	37.63%
1.21E+07	0.32	0.59	0.91	3897.74	1642.95	OK	42%	38.40%
1.20E+07	0.32	0.59	0.91	3872.61	1663.75	OK	43%	39.17%
1.19E+07	0.31	0.59	0.91	3847.54	1684.54	OK	44%	39.96%
1.18E+07	0.31	0.59	0.91	3822.54	1705.34	OK	45%	40.75%
1.17E+07	0.31	0.59	0.91	3797.60	1726.14	OK	45%	41.56%
1.16E+07	0.31	0.59	0.92	3772.72	1746.93	OK	46%	42.38%
1.15E+07	0.31	0.59	0.92	3747.91	1767.73	OK	47%	43.21%
1.14E+07	0.31	0.59	0.92	3723.16	1788.53	OK	48%	44.05%
1.14E+07	0.31	0.59	0.92	3698.48	1809.33	OK	49%	44.90%
1.13E+07	0.31	0.59	0.92	3673.86	1830.1			

25.7	591	308	26	539	15	24133	0.90	7719.52	-483.31	OK	6%
25.8	586	307	26	535	15	24018	0.89	7610.43	-483.58	OK	6%
25.9	582	307	26	531	15	23902	0.89	7516.04	-483.84	OK	6%
26	578	306	26	526	15	23787	0.88	7436.44	-484.11	OK	7%
26.1	573	306	26	522	15	23672	0.88	7371.63	-484.37	OK	7%
26.2	569	306	26	518	15	23557	0.88	7321.50	-484.63	OK	7%
26.3	565	305	26	514	15	23443	0.88	7285.91	-484.90	OK	7%
26.4	560	305	26	509	15	23329	0.88	7264.66	-485.16	OK	7%
26.5	556	305	25	505	15	23215	0.88	7257.47	-485.43	OK	7%
26.6	552	304	25	501	15	23101	0.89	7264.01	-485.69	OK	7%
26.7	547	304	25	497	15	22987	0.89	7283.89	-485.96	OK	7%
26.8	543	304	25	492	15	22874	0.90	7316.64	-486.22	OK	7%
26.9	539	303	25	488	15	22760	0.91	7361.68	-486.49	OK	7%
27	535	303	25	484	15	22647	0.92	7418.31	-486.75	OK	7%
27.1	530	303	25	480	15	22534	0.94	7485.72	-487.02	OK	7%
27.2	526	302	25	475	15	22422	0.95	7562.90	-487.28	OK	6%
27.3	522	302	25	471	15	22309	0.97	7648.68	-487.55	OK	6%
27.4	517	301	25	467	15	22197	0.98	7741.64	-487.81	OK	6%
27.5	513	301	25	463	15	22085	1.00	7840.14	-488.08	OK	6%
27.6	509	301	25	458	15	21973	0.98	7663.55	-488.34	OK	6%
27.7	504	300	25	454	15	21861	0.97	7495.16	-488.61	OK	7%
27.8	500	301	25	450	15	21750	0.96	7336.35	-488.87	OK	7%
27.9	507	301	25	457	15	22001	0.94	7308.54	-489.14	OK	7%
28	514	303	25	463	15	22253	0.92	7289.09	-489.40	OK	7%
28.1	521	304	25	470	15	22505	0.91	7279.17	-489.67	OK	7%
28.2	528	306	26	476	15	22758	0.90	7279.81	-489.93	OK	7%
28.3	534	307	26	483	15	23012	0.89	7291.94	-490.20	OK	7%
28.4	541	308	26	490	15	23267	0.89	7316.36	-490.46	OK	7%
28.5	548	310	26	496	15	23523	0.88	7353.79	-490.73	OK	7%
28.6	555	311	26	503	15	23779	0.88	7404.88	-490.99	OK	7%
28.7	562	312	26	509	15	24036	0.88	7470.22	-491.26	OK	7%
28.8	569	314	26	516	15	24294	0.88	7550.34	-491.52	OK	7%
28.9	576	315	27	523	15	24552	0.88	7645.71	-491.79	OK	6%
29	583	317	27	529	15	24812	0.88	7756.74	-492.05	OK	6%
29.1	589	318	27	536	15	25072	0.89	7883.79	-492.32	OK	6%
29.2	596	319	27	543	15	25333	0.89	8027.11	-492.58	OK	6%
29.3	603	321	27	549	15	25594	0.90	8186.87	-492.85	OK	6%
29.4	610	322	27	556	15	25855	0.91	8363.11	-493.11	OK	6%
29.5	617	323	27	562	15	26120	0.92	8555.71	-493.38	OK	6%
29.6	624	325	27	569	15	26383	0.94	8764.34	-493.64	OK	6%
29.7	631	326	28	576	15	26648	0.95	8988.46	-493.91	OK	5%
29.8	638	328	28	582	15	26913	0.97	9227.20	-494.17	OK	5%
29.9	645	329	28	589	15	27179	0.98	9479.39	-494.43	OK	5%
30	651	330	28	595	15	27446	1.00	9743.46	-494.70	OK	5%
30.1	658	332	28	602	15	27714	0.98	9665.82	-494.96	OK	5%
30.2	665	333	28	609	15	27982	0.97	9593.73	-495.23	OK	5%
30.3	672	334	28	615	15	28252	0.95	9529.36	-495.49	OK	5%
30.4	679	336	29	622	15	28522	0.94	9474.62	-495.76	OK	5%
30.5	686	337	29	628	15	28792	0.92	9431.17	-496.02	OK	5%
30.6	693	339	29	635	15	29064	0.91	9400.46	-496.29	OK	5%
30.7	700	340	29	642	15	29336	0.90	9383.76	-496.55	OK	5%
30.8	707	341	29	648	15	29609	0.89	9382.13	-496.82	OK	5%
30.9	713	343	29	655	15	29882	0.89	9396.55	-497.08	OK	5%
31	720	344	29	661	15	30157	0.88	9427.83	-497.35	OK	5%
31.1	727	345	30	668	15	30432	0.88	9476.73	-497.61	OK	5%
31.2	734	347	30	675	15	30708	0.88	9543.89	-497.88	OK	5%
31.3	741	348	30	681	15	30985	0.88	9629.90	-498.14	OK	5%
31.4	748	350	30	688	15	31262	0.88	9735.27	-498.41	OK	5%
31.5	755	351	30	695	15	31541	0.88	9860.42	-498.67	OK	5%
31.6	762	352	30	701	15	31820	0.89	10005.70	-498.94	OK	5%
31.7	768	354	30	708	15	32099	0.89	10171.36	-499.20	OK	5%
31.8	775	355	31	714	15	32378	0.90	10357.52	-499.47	OK	5%
31.9	782	356	31	721	15	32657	0.91	10564.12	-499.73	OK	5%
32	789	358	31	728	15	32936	0.92	10790.93	-500.00	OK	5%
32.1	796	359	31	734	15	33215	0.94	11037.47	-500.26	OK	5%
32.2	803	361	31	741	15	33510	0.95	11302.95	-500.53	OK	4%
32.3	810	362	31	747	15	33794	0.97	11586.25	-500.79	OK	4%
32.4	817	363	31	754	15	34079	0.98	11885.80	-501.06	OK	4%
32.5	824	365	31	761	15	34365	1.00	12199.58	-501.32	OK	4%
32.6	830	366	32	767	15	34652	0.98	12085.45	-501.59	OK	4%
32.7	837	367	32	774	15	34939	0.97	11978.77	-501.85	OK	4%
32.8	844	369	32	780	15	35227	0.95	11882.22	-502.12	OK	4%
32.9	851	370	32	787	15	35516	0.94	11798.12	-502.38	OK	4%
33	858	372	32	794	15	35806	0.92	11728.49	-502.65	OK	4%
33.1	865	373	32	800	15	36096	0.91	11675.05	-502.91	OK	4%
33.2	872	374	32	807	15	36387	0.90	11639.29	-503.18	OK	4%
33.3	879	376	33	813	15	36679	0.89	11622.50	-503.44	OK	4%
33.4	886	377	33	820	15	36972	0.89	11625.76	-503.71	OK	4%
33.5	892	378	33	827	15	37265	0.88	11650.04	-503.97	OK	4%
33.6	899	380	33	833	15	37559	0.88	11696.16	-504.24	OK	4%
33.7	906	381	33	840	15	37854	0.88	11764.86	-504.50	OK	4%
33.8	913	383	33	847	15	38150	0.88	11856.76	-504.76	OK	4%
33.9	920	384	33	853	15	38446	0.88	11972.41	-505.03	OK	4%
34	927	385	34	860	15	38744	0.88	12112.26	-505.29	OK	4%
34.1	934	387	34	866	15	39042	0.89	12276.65	-505.56	OK	4%
34.2	941	388	34	873	15	39340	0.89	12465.79	-505.82	OK	4%
34.3	947	389	34	880	15	39640	0.90	12679.76	-506.09	OK	4%
34.4	954	391	34	886	15	39940	0.91	12918.41	-506.35	OK	4%
34.5	961	392	34	893	15	40241	0.92	13181.39	-506.62	OK	4%
34.6	968	394	34	899	15	40543	0.94	13468.03	-506.88	OK	4%
34.7	975	395	35	906	15	40845	0.95	13777.31	-507.15	OK	4%
34.8	982	396	35	913	15	41149	0.97	14107.78	-507.41	OK	4%
34.9	989	398	35	919	15	41453	0.98	14457.49	-507.68	OK	4%
35	996	399	35	926	15	41758	1.00	14823.94	-507.94	OK	3%
35.063	1000	400	35	930	15	41950	0.99	14726.27	-508.11	OK	3%

$X_{Ed} = 7279,89 \text{ kN}$ 7%
 $N_{Ed} = -489,93 \text{ kN}$

4,96E+06	0,20	0,52	1,00	1756,99	402,81	OK	23%	22,87%
4,91E+06	0,20	0,52	1,00	1738,65	383,63	OK	22%	22,03%
4,85E+06	0,20	0,52	1,00	1720,38	364,45	OK	21%	21,17%
4,79E+06	0,20	0,52	1,00	1702,04	345,27	OK	20%	20,29%
4,74E+06	0,20	0,52	1,00	1682,38	326,09	OK	19%	19,38%
4,68E+06	0,20	0,52	1,00	1662,83	306,90	OK	18%	18,46%
4,63E+06	0,20	0,52	1,00	1643,38	287,72	OK	18%	17,51%
4,57E+06	0,20	0,52	1,00	1624,04	268,54	OK	17%	16,54%
4,52E+06	0,19	0,52	1,00	1604,80	249,36	OK	16%	15,54%
4,47E+06	0,19	0,52	1,00	1585,67	230,18	OK	15%	14,52%
4,41E+06	0,19	0,52	1,00	1566,65	211,00	OK	13%	13,47%
4,36E+06	0,19	0,51	1,00	1547,73	191,82	OK	12%	12,39%
4,31E+06	0,19	0,51	1,00	1528,92	172,63	OK	11%	11,29%
4,25E+06	0,19	0,51	1,00	1510,21	153,45	OK	10%	10,16%
4,20E+06	0,19	0,51	1,00	1491,61	134,27	OK	9%	9,00%
4,15E+06	0,19	0,51	1,00	1473,11	115,09	OK	8%	7,81%
4,10E+06	0,18	0,51	1,00	1454,72	95,91	OK	7%	6,59%
4,05E+06	0,18	0,51	1,00	1436,43	76,73	OK	5%	5,34%
4,00E+06	0,18	0,51	1,00	1418,24	57,54	OK	4%	4,06%
3,94E+06	0,18	0,51	1,00	1400,16	38,36	OK	3%	2,74%
3,89E+06	0,18	0,51	1,00	1382,18	19,18	OK	1%	1,39%
3,84E+06	0,18	0,51	1,00	1364,31	0,00	OK	0%	0,00%
3,94E+06	0,18	0,51	1,00	1399,18	-54,27	OK	4%	3,88%
4,04E+06	0,18	0,51	1,00	1434,55	-108,54			

4.3	1514	385	33	1447	19	55558	1.897E+10	69.02	-84.95	799	649	272	407	775	1.86E+10	5.13E+04	2.00E+07	2.51E+07	8992.82	-2017.70	OK	23%	5704.06	2852.03	486.55	OK	9%	malys smvk	1.9013.05	-426.61	OK	2%	0.25	OK
4.4	1510	384	33	1443	19	53399	1.881E+10	67.32	-83.30	798	645	271	407	773	1.84E+10	5.11E+04	2.39E+07	2.49E+07	8944.54	-1963.17	OK	22%	5682.01	2861.00	482.59	OK	8%	malys smvk	1.8956.51	-426.69	OK	2%	0.24	OK
4.5	1506	384	33	1439	19	52401	1.866E+10	65.84	-81.84	798	637	271	407	770	1.81E+10	5.09E+04	2.31E+07	2.48E+07	8796.41	-1804.14	OK	22%	5659.99	2830.00	478.63	OK	8%	malys smvk	1.8900.04	-427.16	OK	2%	0.23	OK
4.6	1501	383	33	1435	19	50981	1.830E+10	63.99	-79.59	798	631	271	407	768	1.81E+10	5.08E+04	2.36E+07	2.47E+07	8746.44	-1804.14	OK	21%	5638.01	2819.00	474.67	OK	8%	malys smvk	1.8843.04	-427.42	OK	2%	0.23	OK
4.7	1497	383	33	1431	19	52922	1.835E+10	62.29	-78.24	798	633	271	407	766	1.80E+10	5.06E+04	2.35E+07	2.45E+07	8700.63	-1799.57	OK	20%	5616.06	2808.03	470.71	OK	8%	malys smvk	1.8787.32	-427.69	OK	2%	0.23	OK
4.8	1493	383	33	1426	19	52764	1.819E+10	60.29	-76.54	798	629	271	407	764	1.78E+10	5.04E+04	2.34E+07	2.44E+07	8654.07	-1795.07	OK	20%	5594.14	2797.02	466.75	OK	8%	malys smvk	1.8731.07	-427.95	OK	2%	0.23	OK
4.9	1488	382	33	1422	19	52605	1.804E+10	58.48	-74.76	798	624	271	407	762	1.77E+10	5.02E+04	2.33E+07	2.43E+07	8607.58	-1790.57	OK	20%	5572.24	2786.12	462.78	OK	8%	malys smvk	1.8674.99	-428.22	OK	2%	0.23	OK
5	1484	382	33	1418	19	52447	1.789E+10	56.66	-73.00	798	620	271	407	760	1.75E+10	5.00E+04	2.32E+07	2.42E+07	8561.03	-1786.07	OK	20%	5550.39	2775.15	458.82	OK	8%	malys smvk	1.8618.78	-428.48	OK	2%	0.21	OK
5.1	1476	381	33	1414	19	52289	1.774E+10	54.81	-71.21	799	615	272	407	758	1.73E+10	4.98E+04	2.29E+07	2.38E+07	8514.54	-1781.54	OK	19%	5528.56	2764.28	454.86	OK	8%	malys smvk	1.8562.75	-428.74	OK	2%	0.21	OK
5.2	1472	381	33	1410	19	51974	1.759E+10	53.05	-69.57	800	610	272	408	756	1.73E+10	4.97E+04	2.28E+07	2.37E+07	8468.01	-1777.01	OK	18%	5506.76	2753.38	450.90	OK	8%	malys smvk	1.8506.79	-429.01	OK	2%	0.20	OK
5.3	1467	381	33	1405	19	51817	1.745E+10	51.29	-67.87	802	599	273	408	754	1.70E+10	4.95E+04	2.27E+07	2.36E+07	8421.54	-1772.54	OK	17%	5484.90	2742.50	446.94	OK	8%	malys smvk	1.8450.90	-429.27	OK	2%	0.20	OK
5.4	1463	380	33	1401	19	51660	1.731E+10	49.20	-66.84	803	594	273	409	752	1.68E+10	4.94E+04	2.26E+07	2.35E+07	8375.07	-1768.07	OK	17%	5463.26	2731.63	442.98	OK	8%	malys smvk	1.8395.08	-429.54	OK	2%	0.19	OK
5.5	1458	380	33	1397	19	51503	1.717E+10	47.20	-65.94	803	588	274	410	746	1.67E+10	4.94E+04	2.25E+07	2.34E+07	8328.53	-1763.53	OK	16%	5441.56	2720.78	439.02	OK	8%	malys smvk	1.8339.14	-429.81	OK	2%	0.19	OK
5.6	1454	379	33	1393	19	50256	1.586E+10	28.75	-45.95	836	533	284	423	748	1.59E+10	4.79E+04	2.24E+07	2.33E+07	8281.96	-1759.06	OK	12%	5420.07	2709.94	435.06	OK	8%	malys smvk	1.8283.27	-430.07	OK	2%	0.18	OK
5.7	1449	379	33	1388	19	51347	1.696E+10	43.24	-60.02	807	584	274	411	746	1.65E+10	4.91E+04	2.24E+07	2.33E+07	8235.41	-1754.51	OK	11%	5400.00	2699.12	431.10	OK	8%	malys smvk	1.8227.40	-430.34	OK	2%	0.18	OK
5.8	1445	379	33	1384	19	51190	1.671E+10	41.26	-58.08	809	575	275	413	742	1.64E+10	4.89E+04	2.23E+07	2.32E+07	8188.85	-1750.05	OK	11%	5379.64	2688.32	427.13	OK	8%	malys smvk	1.8171.53	-430.60	OK	2%	0.17	OK
5.9	1440	378	33	1380	19	51034	1.657E+10	39.22	-56.12	812	568	276	414	739	1.63E+10	4.87E+04	2.22E+07	2.31E+07	8142.39	-1745.59	OK	10%	5358.26	2677.55	423.17	OK	8%	malys smvk	1.8115.09	-430.87	OK	2%	0.16	OK
6	1434	378	33	1375	19	50879	1.643E+10	37.19	-54.13	815	560	277	416	737	1.61E+10	4.86E+04	2.19E+07	2.30E+07	8095.91	-1741.09	OK	9%	5337.52	2666.76	419.21	OK	8%	malys smvk	1.8058.71	-431.13	OK	2%	0.16	OK
6.1	1432	378	33	1371	19	50722	1.628E+10	35.11	-52.12	819	552	279	418	735	1.59E+10	4.84E+04	2.18E+07	2.29E+07	8049.44	-1736.54	OK	8%	5316.75	2655.95	415.25	OK	8%	malys smvk	1.8002.38	-431.40	OK	2%	0.15	OK
6.2	1432	378	33	1367	19	50567	1.614E+10	33.02	-50.09	824	543	280	420	733	1.58E+10	4.82E+04	2.18E+07	2.28E+07	8002.95	-1732.02	OK	8%	5296.00	2645.26	411.29	OK	8%	malys smvk	1.7946.01	-431.66	OK	2%	0.15	OK
6.3	1428	377	33	1363	19	50411	1.600E+10	30.90	-48.03	829	533	282	423	730	1.57E+10	4.81E+04	2.15E+07	2.27E+07	7956.47	-1727.57	OK	8%	5275.25	2634.53	407.33	OK	8%	malys smvk	1.7889.64	-431.91	OK	2%	0.14	OK
6.4	1424	377	33	1358	19	50256	1.586E+10	28.75	-45.95	836	533	284	423	728	1.56E+10	4.79E+04	2.14E+07	2.26E+07	7910.91	-1723.06	OK	8%	5254.50	2623.80	403.37	OK	8%	malys smvk	1.7833.27	-432.19	OK	2%	0.13	OK
6.5	1419	376	33	1354	19	50101	1.572E+10	26.58	-43.85	843	511	287	430	724	1.55E+10	4.77E+04	2.13E+07	2.25E+07	7865.35	-1718.55	OK	8%	5233.75	2613.07	399.41	OK	8%	malys smvk	1.7776.90	-432.46	OK	2%	0.13	OK
6.6	1415	376	33	1350	19	49946	1.558E+10	24.39	-41.72	852	498	290	434	724	1.53E+10	4.75E+04	2.12E+07	2.24E+07	7819.80	-1714.04	OK	8%	5213.00	2602.34	395.45	OK	8%	malys smvk	1.7720.53	-432.72	OK	2%	0.12	OK
6.7	1411	376	33	1346	19	49792	1.545E+10	22.17	-39.56	862	483	293	440	722	1.52E+10	4.74E+04	2.11E+07	2.23E+07	7774.25	-1709.53	OK	9%	5192.25	2591.58	391.48	OK	8%	malys smvk	1.7664.16	-432.99	OK	2%	0.12	OK
6.8	1406	376	33	1341	19	49637	1.532E+10	19.92	-37.38	875	466	297	446	719	1.51E+10	4.72E+04	2.10E+07	2.22E+07	7728.70	-1705.02	OK	8%	5171.50	2580.82	387.52	OK	8%	malys smvk	1.7607.79	-433.25	OK	2%	0.11	OK
6.9	1402	375	33	1337	19	49483	1.518E+10	17.65	-35.18	890	447	303	454	717	1.49E+10	4.70E+04	2.09E+07	2.21E+07	7683.15	-1700.51	OK	8%	5150.75	2570.06	383.56	OK	7%	malys smvk	1.7551.42	-433.52	OK	2%	0.10	OK
7	1398	375	33	1333	19	49329	1.505E+10	15.36	-32.94	909	424	309	464	715	1.48E+10	4.68E+04	2.08E+07	2.20E+07	7637.60	-1696.00	OK	8%	5130.00	2559.30	379.60	OK	7%	malys smvk	1.7495.05	-433.78	OK	2%	0.10	OK
7.1	1394	374	33	1329	19	49176	1.492E+10	13.03	-30.69	933	396	317	476	712	1.47E+10	4.66E+04	2.07E+07	2.19E+07	7592.05	-1691.49	OK	8%	5109.25	2548.54	375.64	OK	7%	malys smvk	1.7438.68	-434.05	OK	2%	0.09	OK
7.2	1389	374	33	1324	19	49022	1.478E+10	10.80	-28.40	962	362	321	491	710	1.46E+10	4.64E+04	2.05E+07	2.17E+07	7546.50	-1686.98	OK	8%	5088.50	2537.78	371.68	OK	7%	malys smvk	1.7382.31	-434.31	OK	2%	0.08	OK
7.3	1385	374	33	1320	19	48869	1.465E+10	8.60	-26.19	1001	319	340	511	707	1.45E+10	4.63E+04	2.05E+07	2.17E+07	7500.95	-1682.47	OK	8%	5067.75	2527.02	367.72	OK	7%	malys smvk	1.7325.94	-434.58	OK	2%	0.08	OK
7.4	1381	373	33	1316	19	48716	1.452E+10	5.90	-23.75	1054	263	358	538	705	1.44E+10	4.62E+04	2.04E+07	2.16E+07	7455.40	-1677.96	OK	8%	5047.00	2516.26	363.76	OK	7%	malys smvk	1.7269.57	-434.84	OK	2%	0.08	OK
7.5	1376	373	33	1312	19	48563	1.439E+10	3.47	-21.39	1129	183	394	576	703	1.43E+10	4.61E+04	2.03E+07	2.15E+07	7409.85	-1673.45	OK	8%	5026.25	2505.50	359.80	OK	7%	malys smvk	1.7213.20	-435.11	OK	2%	0.08	OK
7.6	1372	373	33	1307	19	48410	1.426E+10	1.00	-18.99	1242	66	422	633	697	1.42E+10	4.60E+04	2.02E+07	2.14E+07	7364.30	-1668.94	OK	8%	5005.50	2494.74	355.84	OK	7%	malys smvk	1.7156.83	-435.37	OK	2%	0.06	OK
7.7	1368	372	33	1303	19	48257	1.413E+10	-1.49	-16.57	1196	107	410	610	695	1.40E+10	4.59E+04	2.02E+07	2.14E+07	7318.75	-1664.43	OK	8%	4984.75	2484.00	351.88	OK	7%	malys smvk	1.7100.46	-435.63	OK	2%	0.05	OK
7.8	1363	372	33	1299	19	48105	1.401E+10	-4.00	-14.12	1207	344	516	616	692	1.39E+10	4.58E+04	2.02E+07	2.14E+07	7273.20	-1659.92	OK	8%	4964.00	2473.25	347.91	OK	7%	malys smvk	1.7044.09	-435.90	OK	2%	0.04	OK
7.9	1359	372	33	1295	19	47953	1.388E+10	-6.55	-11.64	1228	466	282	422	692	1.37E+10	4.56E+04	2.01E+07	2.14E+07	7227.65	-1655.41	OK	8%	4943.25	2462.50	343.95	OK	7%	malys smvk	1.7027.62	-436.16	OK	2%	0.03	OK
8	1350																																	

12.1	1178	356	31	1116	18	41740	9.256E+09	63.14	40.71	44.2	674	150	225	600	9.08E+09	3.06E+04	1.51E+07	5377.02	16%	144073.33	3%	1.57E+07	5079.94	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14870.75	447.29	OK	3%	0.18	OK
12.2	1173	356	31	1112	18	41665	9.161E+09	-63.78	42.26	44.3	669	151	226	598	8.99E+09	3.04E+04	1.50E+07	5349.59	16%	144073.33	3%	1.56E+07	5043.19	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14799.87	447.29	OK	3%	0.19 <td>OK</td>	OK
12.3	1169	356	31	1108	18	41462	9.067E+09	-65.44	43.84	44.4	663	151	227	593	8.90E+09	3.03E+04	1.49E+07	5306.21	17%	142498.88	3%	1.54E+07	5006.50	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14719.06	447.29	OK	3%	0.19 <td>OK</td>	OK
12.4	1165	355	31	1104	18	41319	8.974E+09	-67.12	45.43	44.5	658	151	227	593	8.81E+09	3.02E+04	1.48E+07	5272.87	17%	142498.88	3%	1.54E+07	5006.50	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14638.32	448.00	OK	3%	0.20 <td>OK</td>	OK
12.5	1160	355	31	1099	18	41177	8.881E+09	-68.82	47.04	44.6	653	152	228	589	8.72E+09	3.01E+04	1.48E+07	5239.26	18%	141950.70	3%	1.53E+07	5037.57	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14557.66	448.00	OK	3%	0.20 <td>OK</td>	OK
12.6	1156	355	31	1095	18	41034	8.789E+09	-70.54	48.67	44.7	648	152	228	589	8.63E+09	3.00E+04	1.47E+07	5205.61	18%	141402.82	3%	1.52E+07	5068.57	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14477.00	448.00	OK	3%	0.21 <td>OK</td>	OK
12.7	1152	354	31	1091	18	40892	8.696E+09	-72.28	50.32	44.8	643	152	228	584	8.54E+09	2.99E+04	1.46E+07	5172.02	19%	140954.12	3%	1.51E+07	5103.57	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14396.34	448.00	OK	3%	0.21 <td>OK</td>	OK
12.8	1148	354	31	1087	18	40750	8.602E+09	-74.04	52.00	44.8	638	152	228	584	8.45E+09	2.98E+04	1.45E+07	5138.47	19%	140505.44	3%	1.50E+07	5138.47	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14315.68	448.00	OK	3%	0.22 <td>OK</td>	OK
12.9	1143	354	31	1082	18	40608	8.517E+09	-75.82	53.69	44.9	634	153	229	582	8.36E+09	2.94E+04	1.45E+07	5104.91	20%	139952.79	3%	1.49E+07	5169.25	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14235.02	448.00	OK	3%	0.22 <td>OK</td>	OK
13	1139	353	31	1078	18	40466	8.428E+09	-77.63	55.40	44.9	629	153	229	580	8.27E+09	2.93E+04	1.44E+07	5071.36	20%	139504.11	3%	1.48E+07	5199.99	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14154.36	448.00	OK	3%	0.22 <td>OK</td>	OK
13.1	1135	353	31	1074	18	40325	8.339E+09	-79.46	57.14	44.9	625	153	229	580	8.18E+09	2.92E+04	1.43E+07	5037.81	21%	139055.43	3%	1.47E+07	5230.73	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	14073.70	448.00	OK	3%	0.22 <td>OK</td>	OK
13.2	1130	353	31	1070	18	40183	8.251E+09	-81.31	58.90	44.9	620	153	229	576	8.10E+09	2.91E+04	1.42E+07	5004.26	21%	138606.75	3%	1.46E+07	5261.47	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13993.04	449.00	OK	3%	0.23 <td>OK</td>	OK
13.3	1126	352	31	1065	18	40042	8.164E+09	-83.18	60.68	44.9	616	153	229	574	8.02E+09	2.90E+04	1.41E+07	4970.71	22%	138158.07	3%	1.45E+07	5292.21	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13912.38	449.00	OK	3%	0.24 <td>OK</td>	OK
13.4	1122	352	31	1061	18	39901	8.077E+09	-85.07	62.43	44.9	612	153	229	571	7.93E+09	2.89E+04	1.40E+07	4937.16	22%	137709.39	3%	1.44E+07	5322.95	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13831.72	449.00	OK	3%	0.25 <td>OK</td>	OK
13.5	1117	351	31	1057	18	39761	7.991E+09	-86.97	64.31	44.9	608	153	229	569	7.85E+09	2.88E+04	1.39E+07	4903.61	23%	137260.71	3%	1.43E+07	5353.69	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13751.06	449.00	OK	3%	0.25 <td>OK</td>	OK
13.6	1113	351	31	1053	18	39620	7.905E+09	-88.93	66.16	44.9	604	153	229	567	7.76E+09	2.84E+04	1.39E+07	4870.06	23%	136812.03	3%	1.43E+07	5384.43	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13670.40	449.00	OK	3%	0.26 <td>OK</td>	OK
13.7	1109	351	31	1048	18	39480	7.820E+09	-90.90	68.03	44.9	600	153	229	565	7.68E+09	2.83E+04	1.38E+07	4836.51	24%	136363.35	3%	1.42E+07	5415.17	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13589.74	449.00	OK	3%	0.26 <td>OK</td>	OK
13.8	1104	351	31	1044	18	39340	7.736E+09	-92.89	69.92	44.9	596	152	229	563	7.60E+09	2.82E+04	1.37E+07	4802.96	24%	135914.67	3%	1.41E+07	5445.91	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13509.08	449.00	OK	3%	0.27 <td>OK</td>	OK
13.9	1100	350	31	1040	18	39200	7.652E+09	-94.91	71.84	44.8	592	152	229	560	7.52E+09	2.81E+04	1.36E+07	4769.41	25%	135466.00	3%	1.40E+07	5476.65	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13428.42	449.00	OK	3%	0.27 <td>OK</td>	OK
14	1096	350	31	1036	18	39060	7.570E+09	-96.95	73.79	44.8	588	152	228	558	7.44E+09	2.80E+04	1.35E+07	4735.86	25%	135017.32	3%	1.39E+07	5507.39	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13347.76	449.00	OK	3%	0.28 <td>OK</td>	OK
14.1	1091	349	31	1032	17	38921	7.487E+09	-99.01	75.76	44.7	584	152	228	556	7.36E+09	2.79E+04	1.34E+07	4702.31	26%	134568.65	3%	1.38E+07	5538.13	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13267.10	449.00	OK	3%	0.28 <td>OK</td>	OK
14.2	1087	349	31	1027	17	38782	7.406E+09	-101.10	77.75	44.7	581	152	228	554	7.28E+09	2.78E+04	1.33E+07	4668.76	26%	134120.00	3%	1.37E+07	5568.87	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13186.44	449.00	OK	3%	0.29 <td>OK</td>	OK
14.3	1083	349	31	1023	17	38643	7.325E+09	-103.22	79.77	44.6	577	152	227	552	7.20E+09	2.74E+04	1.33E+07	4635.21	28%	133671.32	3%	1.36E+07	5599.61	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13105.78	449.00	OK	3%	0.29 <td>OK</td>	OK
14.4	1078	348	31	1019	17	38504	7.245E+09	-105.37	81.82	44.5	573	151	227	549	7.12E+09	2.73E+04	1.32E+07	4601.66	28%	133222.65	3%	1.35E+07	5630.35	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	13025.12	449.00	OK	3%	0.30 <td>OK</td>	OK
14.5	1074	348	31	1015	17	38365	7.164E+09	-107.54	83.89	44.5	570	151	227	547	7.04E+09	2.72E+04	1.31E+07	4568.11	29%	132773.97	3%	1.34E+07	5661.09	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12944.46	449.00	OK	3%	0.31 <td>OK</td>	OK
14.6	1070	347	31	1010	17	38227	7.083E+09	-109.73	85.99	44.4	566	151	227	545	6.96E+09	2.71E+04	1.30E+07	4534.56	30%	132325.30	3%	1.33E+07	5691.83	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12863.80	449.00	OK	3%	0.31 <td>OK</td>	OK
14.7	1065	347	31	1006	17	38089	7.002E+09	-111.96	88.11	44.3	563	151	226	543	6.88E+09	2.70E+04	1.29E+07	4501.01	30%	131876.62	3%	1.32E+07	5722.57	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12783.14	449.00	OK	3%	0.32 <td>OK</td>	OK
14.8	1061	347	31	1002	17	37951	6.921E+09	-114.21	90.27	44.3	560	150	225	540	6.81E+09	2.69E+04	1.28E+07	4467.46	31%	131427.95	3%	1.31E+07	5753.31	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12702.48	449.00	OK	3%	0.33 <td>OK</td>	OK
14.9	1057	346	31	998	17	37813	6.841E+09	-116.50	92.45	44.2	556	150	225	538	6.73E+09	2.68E+04	1.27E+07	4433.91	31%	130979.27	3%	1.30E+07	5784.05	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12621.82	449.00	OK	3%	0.33 <td>OK</td>	OK
15	1053	346	31	993	17	37675	6.761E+09	-118.81	94.66	44.2	553	150	225	536	6.66E+09	2.65E+04	1.27E+07	4400.36	32%	130530.60	3%	1.29E+07	5814.79	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12541.16	449.00	OK	3%	0.34 <td>OK</td>	OK
15.1	1048	346	31	989	17	37538	6.682E+09	-121.15	96.89	44.0	550	150	224	534	6.58E+09	2.64E+04	1.26E+07	4366.81	32%	130081.92	3%	1.28E+07	5845.53	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12460.50	449.00	OK	3%	0.35 <td>OK</td>	OK
15.2	1044	345	31	985	17	37401	6.602E+09	-123.52	99.10	44.0	546	149	224	532	6.51E+09	2.63E+04	1.25E+07	4333.26	34%	129633.25	3%	1.27E+07	5876.27	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12379.84	449.00	OK	3%	0.35 <td>OK</td>	OK
15.3	1040	345	31	980	17	37264	6.521E+09	-125.92	101.46	43.8	543	149	223	529	6.43E+09	2.62E+04	1.24E+07	4300.00	34%	129184.57	3%	1.26E+07	5907.01	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12299.18	449.00	OK	3%	0.36 <td>OK</td>	OK
15.4	1035	345	31	976	17	37127	6.441E+09	-128.35	103.78	43.7	540	148	223	527	6.36E+09	2.61E+04	1.23E+07	4266.45	34%	128735.90	3%	1.25E+07	5937.75	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12218.52	449.00	OK	3%	0.37 <td>OK</td>	OK
15.5	1031	344	31	972	17	36990	6.361E+09	-130.81	106.14	43.5	537	148	222	525	6.29E+09	2.60E+04	1.22E+07	4232.90	36%	128287.22	3%	1.24E+07	5968.49	873.47	OK	4%	OK	177.58	OK	4%	OK	12137.86	449.00	OK	3%	0.37 <td>OK</td>	OK
15.6	1027	344	31	968	17	36854	6.281E+09	-133.30	108.																												

19.9	841	328	28	785	16	31183	3.68E+09	3.03E+04	8.58E+06	8.79E+06	3015.99	50%	107838.58	14%	8.77E+06	131.69	595.34	409%	2643.09	1321.55	-131.38	OK	5%	mainly svmk	11070.50	467.95	OK	4%	0.53	OK
20	837	328	28	781	16	31056	3.63E+09	3.07E+04	8.42E+06	8.71E+06	2990.33	50%	107157.07	14%	8.69E+06	3006.07	4906.16	408%	2623.93	1312.96	-135.35	OK	5%	mainly svmk	11024.78	468.21	OK	4%	0.53	OK
20.1	832	328	28	777	16	30929	3.59E+09	3.01E+04	8.35E+06	8.64E+06	2965.50	50%	106630.07	14%	8.62E+06	3059.58	4476.98	408%	2600.79	1320.45	-143.27	OK	5%	mainly svmk	10979.63	468.48	OK	4%	0.53	OK
20.2	838	327	28	773	16	30803	3.53E+09	3.01E+04	8.28E+06	8.56E+06	2940.99	50%	106103.07	14%	8.54E+06	3033.20	4457.80	408%	2581.69	1325.85	-147.29	OK	5%	mainly svmk	10934.56	468.74	OK	4%	0.53	OK
20.3	824	327	28	768	16	30676	3.48E+09	3.01E+04	8.21E+06	8.49E+06	2916.48	49%	105576.07	14%	8.47E+06	3006.95	4438.62	408%	2562.52	1328.31	-147.29	OK	5%	mainly svmk	10889.56	469.01	OK	4%	0.52	OK
20.4	819	327	28	764	16	30548	3.44E+09	3.01E+04	8.14E+06	8.41E+06	2891.97	49%	105049.07	14%	8.40E+06	2980.81	4419.44	408%	2543.35	1330.79	-151.19	OK	5%	mainly svmk	10844.56	469.27	OK	4%	0.52	OK
20.5	815	326	28	756	16	30421	3.39E+09	3.01E+04	8.07E+06	8.34E+06	2867.46	49%	104522.07	14%	8.32E+06	2954.80	4400.25	407%	2524.18	1333.20	-155.15	OK	5%	mainly svmk	10799.57	469.54	OK	4%	0.52	OK
20.6	811	326	28	749	16	30294	3.34E+09	3.01E+04	8.00E+06	8.27E+06	2842.95	48%	104000.07	14%	8.25E+06	2928.80	4381.07	407%	2505.01	1335.60	-159.11	OK	5%	mainly svmk	10754.58	469.80	OK	4%	0.52	OK
20.7	806	326	28	741	16	30167	3.29E+09	3.01E+04	7.93E+06	8.20E+06	2818.44	48%	103473.07	14%	8.18E+06	2902.80	4361.90	407%	2485.84	1338.00	-163.07	OK	5%	mainly svmk	10709.59	470.07	OK	4%	0.51	OK
20.8	802	325	28	743	16	30040	3.25E+09	3.01E+04	7.86E+06	8.13E+06	2793.93	48%	102946.07	14%	8.11E+06	2876.80	4342.73	407%	2466.67	1340.40	-167.03	OK	5%	mainly svmk	10664.60	470.33	OK	4%	0.51	OK
20.9	798	325	28	743	16	29913	3.20E+09	3.01E+04	7.79E+06	8.06E+06	2769.42	48%	102419.07	14%	8.04E+06	2850.80	4323.56	407%	2447.50	1342.80	-171.00	OK	5%	mainly svmk	10619.61	470.59	OK	4%	0.51	OK
21	794	324	27	734	16	29786	3.15E+09	3.01E+04	7.72E+06	8.00E+06	2744.91	47%	101892.07	14%	8.00E+06	2824.80	4304.39	407%	2428.33	1345.20	-174.97	OK	5%	mainly svmk	10574.62	470.86	OK	4%	0.51	OK
21.1	789	324	27	734	16	29659	3.10E+09	3.01E+04	7.65E+06	7.93E+06	2720.40	47%	101365.07	14%	7.93E+06	2798.80	4285.22	407%	2409.16	1347.60	-178.94	OK	5%	mainly svmk	10529.63	471.13	OK	4%	0.51	OK
21.2	785	324	27	730	16	29532	3.05E+09	3.01E+04	7.58E+06	7.86E+06	2695.89	47%	100838.07	14%	7.86E+06	2772.80	4266.05	407%	2389.99	1350.00	-182.91	OK	5%	mainly svmk	10484.64	471.40	OK	4%	0.50	OK
21.3	781	323	27	726	16	29405	3.00E+09	3.01E+04	7.51E+06	7.79E+06	2671.38	47%	100311.07	14%	7.79E+06	2746.80	4246.88	407%	2370.82	1352.40	-186.88	OK	5%	mainly svmk	10439.65	471.66	OK	4%	0.50	OK
21.4	776	323	27	722	16	29278	2.95E+09	3.01E+04	7.44E+06	7.72E+06	2646.87	47%	100000.07	14%	7.72E+06	2720.80	4227.71	407%	2351.65	1354.80	-190.84	OK	5%	mainly svmk	10394.66	471.93	OK	4%	0.50	OK
21.5	772	323	27	717	16	29151	2.90E+09	3.01E+04	7.37E+06	7.65E+06	2622.36	46%	100000.07	14%	7.65E+06	2694.80	4208.54	407%	2332.48	1357.20	-194.81	OK	5%	mainly svmk	10349.67	472.19	OK	4%	0.49	OK
21.6	768	322	27	709	16	28998	2.85E+09	3.01E+04	7.30E+06	7.58E+06	2597.85	46%	100000.07	14%	7.58E+06	2668.80	4189.37	407%	2313.31	1359.60	-198.78	OK	5%	mainly svmk	10304.68	472.45	OK	4%	0.49	OK
21.7	764	322	27	705	16	28871	2.80E+09	3.01E+04	7.23E+06	7.51E+06	2573.34	46%	100000.07	14%	7.51E+06	2642.80	4170.20	407%	2294.14	1362.00	-202.75	OK	5%	mainly svmk	10259.69	472.71	OK	4%	0.49	OK
21.8	759	322	27	701	16	28744	2.75E+09	3.01E+04	7.16E+06	7.44E+06	2548.83	45%	99997.45	5%	7.47E+06	2616.80	4151.03	407%	2274.97	1364.40	-206.72	OK	5%	mainly svmk	10214.70	472.97	OK	4%	0.49	OK
21.9	755	321	27	697	16	28617	2.70E+09	3.01E+04	7.09E+06	7.37E+06	2524.32	45%	99958.88	5%	7.40E+06	2590.80	4131.86	407%	2255.80	1366.80	-210.69	OK	5%	mainly svmk	10169.71	473.23	OK	4%	0.48	OK
22	750	321	27	693	16	28490	2.65E+09	3.01E+04	7.02E+06	7.30E+06	2500.00	44%	99920.31	5%	7.33E+06	2564.80	4112.69	407%	2236.63	1369.20	-214.67	OK	5%	mainly svmk	10124.72	473.49	OK	4%	0.48	OK
22.1	746	321	27	689	16	28363	2.60E+09	3.01E+04	6.95E+06	7.23E+06	2475.49	44%	99881.74	4%	7.26E+06	2538.80	4093.52	407%	2217.46	1371.60	-218.64	OK	5%	mainly svmk	10079.73	473.75	OK	4%	0.48	OK
22.2	742	320	27	685	16	28236	2.55E+09	3.01E+04	6.88E+06	7.16E+06	2450.98	44%	99843.17	4%	7.19E+06	2512.80	4074.35	407%	2198.29	1374.00	-222.61	OK	5%	mainly svmk	10034.74	474.01	OK	4%	0.47	OK
22.3	737	320	27	683	16	28109	2.50E+09	3.01E+04	6.81E+06	7.09E+06	2426.47	44%	99804.60	4%	7.12E+06	2486.80	4055.18	407%	2179.12	1376.40	-226.58	OK	5%	mainly svmk	9989.75	474.27	OK	4%	0.47	OK
22.4	733	319	27	679	16	27982	2.45E+09	3.01E+04	6.74E+06	7.02E+06	2401.96	44%	99766.03	4%	7.05E+06	2460.80	4036.01	407%	2159.95	1378.80	-230.55	OK	5%	mainly svmk	9944.76	474.53	OK	4%	0.47	OK
22.5	729	319	27	675	16	27855	2.40E+09	3.01E+04	6.67E+06	6.95E+06	2377.45	44%	99727.46	4%	6.98E+06	2434.80	4016.84	407%	2140.78	1381.20	-234.52	OK	5%	mainly svmk	9900.00	474.79	OK	4%	0.46	OK
22.6	724	319	27	671	16	27728	2.35E+09	3.01E+04	6.60E+06	6.88E+06	2352.94	44%	99688.89	4%	6.91E+06	2408.80	3997.67	407%	2121.61	1383.60	-238.49	OK	5%	mainly svmk	9855.51	475.05	OK	4%	0.46	OK
22.7	720	318	27	667	16	27601	2.30E+09	3.01E+04	6.53E+06	6.81E+06	2328.43	44%	99650.32	4%	6.84E+06	2382.80	3978.50	407%	2102.44	1386.00	-242.46	OK	5%	mainly svmk	9810.72	475.31	OK	4%	0.46	OK
22.8	716	318	27	663	16	27474	2.25E+09	3.01E+04	6.46E+06	6.74E+06	2303.92	44%	99611.75	4%	6.77E+06	2356.80	3959.33	407%	2083.27	1388.40	-246.43	OK	5%	mainly svmk	9765.93	475.57	OK	4%	0.45	OK
22.9	712	318	27	659	16	27347	2.20E+09	3.01E+04	6.39E+06	6.67E+06	2279.41	44%	99573.18	4%	6.70E+06	2330.80	3940.16	407%	2064.10	1390.80	-250.40	OK	5%	mainly svmk	9721.14	475.83	OK	4%	0.45	OK
23	707	317	27	654	16	27220	2.15E+09	3.01E+04	6.32E+06	6.60E+06	2254.90	44%	99534.61	4%	6.63E+06	2304.80	3920.99	407%	2044.93	1393.20	-254.37	OK	5%	mainly svmk	9676.35	476.09	OK	4%	0.45	OK
23.1	703	317	27	649	16	27093	2.10E+09	3.01E+04	6.25E+06	6.53E+06	2230.39	44%	99496.04	4%	6.56E+06	2278.80	3901.82	407%	2025.76	1395.60	-258.34	OK	5%	mainly svmk	9631.56	476.35	OK	4%	0.44	OK
23.2	699	317	27	645	16	26966	2.05E+09	3.01E+04	6.18E+06	6.46E+06	2205.88	44%	99457.47	4%	6.49E+06	2252.80	3882.65	407%	2006.59	1398.00	-262.31	OK	5%	mainly svmk	9586.77	476.61	OK	4%	0.44	OK
23.3	694	316	27	641	16	26839	2.00E+09	3.01E+04	6.11E+06	6.39E+06	2181.37	44%	99418.90	4%	6.42E+06	2226.80	3863.48	407%	1987.42	1400.40	-266.28	OK	5%	mainly svmk	9541.98	476.87	OK	4%	0.44	OK
23.4	690	316	27	637	16	26712	1.95E+09	3.01E+04	6.04E+06	6.32E+06	2156.86	44%	99380.33	4%	6.35E+06	2200.80	3844.31	407%	1968.25	1402.80	-270.25	OK	5%	mainly svmk	9497.19	477.13	OK	4%	0.44	OK
23.5	686	315	27	633	16	26585	1.90E+09	3.01E+04	5.97E+06	6.25E+06	2132.35	44%	99341.76	4%	6.28E+06	2174.80	3825.14	407%	1949.08	1405.20	-274.22	OK	5%	mainly svmk	9452.40	477.39	OK	4%	0.44	OK
23.6	681	315	27	628	16	26458	1.85E+09	3.01E+04	5.90E+06	6.18E+06	2107.84	44%	99303.19	4%	6.21E+06	2148.80	3805.97	407%	1929.91	1407.60	-278.19	OK	5%	mainly svmk	9407.61	477.65	OK	4%	0.44	OK
23.7	677	315	26	624	16	26331	1.80E+09	3.01E+04	5.83E+06	6.11E+06	2083.33	44%	99264.62	4%	6.14E+06	2122.80	3786.80	407%	1910.74	1410.00	-282.16	OK	5%	mainly svmk	9362.82	477.91	OK	4%	0.43	OK
23.8	673	314	26	620	16	26204	1.75E+09	3.01E+04	5.76E+06	6.04E+06	2058.82	44%	99226.05	4%	6.07E+06	2096.80	3767.63	407%	1891.57	1412.40	-286.13	OK	5%	mainly svmk	9318.03	478.17	OK	4%	0.43	OK
23.9	668	314	26	616	16	26077	1.70E+09	3.01E+04	5.69E+06	5.97E+06	2034.31	44%	99187.48	4%	6.00E+06	2070.80	3													

27.7	504	300	25	454	15	21861	9.818E+08	-26.79	-17.91	182	272	62	91	265	9.72E+09	2.15E+04	3.78E+06	3.90E+06	1.83E+18	19.18	1%	1396.20	699.10	440.35	OK	31%	OK	44.31	7760.61	-488.61	OK	6%	0.08	OK
27.8	500	300	25	457	15	22001	9.988E+08	-9.83	-34.64	348	101	121	181	256	9.93E+09	2.12E+04	3.74E+06	3.84E+06	1.81E+18	19.18	1%	1393.48	699.10	444.31	OK	31%	OK	44.31	7721.25	-488.61	OK	6%	0.10	OK
28.1	514	303	25	463	15	22253	1.088E+09	7.22	-46.21	342	111	121	181	259	1.00E+09	2.13E+04	3.76E+06	3.86E+06	1.83E+18	19.18	1%	1401.79	712.06	448.27	OK	32%	OK	45.24	7810.34	-489.40	OK	6%	0.14	OK
28.2	528	306	26	470	15	22505	1.170E+09	13.71	-57.23	379	119	129	199	263	1.07E+09	2.17E+04	3.81E+06	3.91E+06	1.84E+18	19.18	1%	1424.11	712.06	452.24	OK	32%	OK	45.24	7893.70	-489.40	OK	6%	0.17	OK
28.3	541	307	26	483	15	22758	1.250E+09	24.66	-67.72	379	119	129	199	263	1.11E+09	2.20E+04	3.84E+06	3.94E+06	1.84E+18	19.18	1%	1444.43	722.22	456.20	OK	32%	OK	45.24	7980.33	-489.67	OK	6%	0.20	OK
28.4	541	308	26	496	15	23027	1.320E+09	35.11	-77.71	333	167	110	165	274	1.15E+09	2.23E+04	3.88E+06	3.98E+06	1.84E+18	19.18	1%	1464.75	732.37	460.16	OK	31%	OK	45.24	8079.23	-489.67	OK	6%	0.24	OK
28.5	548	310	26	509	15	23323	1.390E+09	54.36	-96.28	317	179	108	162	278	1.20E+09	2.28E+04	3.94E+06	4.04E+06	1.84E+18	19.18	1%	1485.07	742.53	464.12	OK	31%	OK	45.24	8169.40	-490.20	OK	6%	0.29	OK
28.6	555	311	26	523	15	23795	1.460E+09	63.61	-104.91	313	190	106	160	281	1.26E+09	2.34E+04	3.97E+06	4.08E+06	1.84E+18	19.18	1%	1505.38	752.69	468.08	OK	31%	OK	45.24	8259.84	-490.46	OK	6%	0.32	OK
28.7	562	312	26	536	15	24086	1.530E+09	72.25	-113.12	313	190	106	160	281	1.31E+09	2.39E+04	4.02E+06	4.12E+06	1.84E+18	19.18	1%	1525.70	762.85	472.04	OK	31%	OK	45.24	8350.55	-490.73	OK	6%	0.37	OK
28.8	569	314	26	549	15	24592	1.600E+09	80.48	-120.95	310	206	105	158	288	1.37E+09	2.46E+04	4.05E+06	4.16E+06	1.84E+18	19.18	1%	1546.06	773.01	476.00	OK	31%	OK	45.24	8441.53	-490.99	OK	6%	0.41	OK
28.9	576	315	26	562	15	25101	1.670E+09	88.48	-128.40	310	206	105	158	288	1.43E+09	2.51E+04	4.09E+06	4.20E+06	1.84E+18	19.18	1%	1566.43	783.17	479.96	OK	31%	OK	45.24	8532.77	-491.26	OK	6%	0.45	OK
29.1	583	317	27	576	15	25612	1.740E+09	95.84	-135.50	310	211	105	158	295	1.49E+09	2.56E+04	4.13E+06	4.24E+06	1.84E+18	19.18	1%	1586.80	793.33	483.92	OK	30%	OK	45.24	8624.20	-491.52	OK	6%	0.49	OK
29.2	590	319	27	589	15	26133	1.810E+09	103.99	-142.26	311	220	106	159	302	1.55E+09	2.61E+04	4.17E+06	4.28E+06	1.84E+18	19.18	1%	1607.17	803.49	487.89	OK	30%	OK	45.24	8716.61	-491.79	OK	6%	0.53	OK
29.3	603	321	27	602	15	26654	1.880E+09	116.32	-154.83	314	230	106	160	306	1.61E+09	2.66E+04	4.21E+06	4.32E+06	1.84E+18	19.18	1%	1627.54	813.65	491.85	OK	30%	OK	45.24	8810.02	-492.05	OK	6%	0.57	OK
29.4	617	323	27	615	15	27175	1.950E+09	122.52	-166.66	315	240	107	160	306	1.67E+09	2.71E+04	4.25E+06	4.36E+06	1.84E+18	19.18	1%	1647.91	823.81	495.81	OK	30%	OK	45.24	8904.43	-492.32	OK	6%	0.61	OK
29.5	631	325	27	628	15	27700	2.020E+09	128.44	-178.22	317	250	108	162	311	1.73E+09	2.76E+04	4.29E+06	4.40E+06	1.84E+18	19.18	1%	1668.28	834.00	499.78	OK	30%	OK	45.24	8999.84	-492.58	OK	6%	0.65	OK
29.6	644	327	27	641	15	28221	2.090E+09	134.09	-189.53	317	250	108	162	311	1.79E+09	2.81E+04	4.33E+06	4.44E+06	1.84E+18	19.18	1%	1688.65	844.18	503.74	OK	30%	OK	45.24	9095.25	-492.85	OK	6%	0.69	OK
29.7	658	329	27	654	15	28742	2.160E+09	139.48	-197.55	340	286	116	173	341	1.85E+09	2.86E+04	4.37E+06	4.48E+06	1.84E+18	19.18	1%	1709.02	854.36	507.69	OK	30%	OK	45.24	9190.66	-493.11	OK	6%	0.73	OK
29.8	672	331	27	667	15	29263	2.230E+09	144.61	-208.89	342	286	116	173	341	1.91E+09	2.91E+04	4.41E+06	4.52E+06	1.84E+18	19.18	1%	1729.39	864.54	511.65	OK	30%	OK	45.24	9286.07	-493.38	OK	6%	0.77	OK
29.9	686	333	27	680	15	29784	2.300E+09	149.51	-218.89	345	290	117	176	351	1.97E+09	2.96E+04	4.45E+06	4.56E+06	1.84E+18	19.18	1%	1749.76	874.72	515.61	OK	30%	OK	45.24	9381.48	-493.64	OK	6%	0.81	OK
30.1	699	335	27	693	15	30305	2.370E+09	154.18	-229.29	345	290	117	176	351	2.03E+09	3.01E+04	4.49E+06	4.60E+06	1.84E+18	19.18	1%	1770.13	884.90	519.57	OK	30%	OK	45.24	9476.89	-493.91	OK	6%	0.85	OK
30.2	713	337	27	706	15	30826	2.440E+09	158.63	-239.35	331	271	113	169	334	2.09E+09	3.06E+04	4.53E+06	4.64E+06	1.84E+18	19.18	1%	1790.50	895.08	523.52	OK	28%	OK	45.24	9572.30	-494.17	OK	5%	0.89	OK
30.3	727	339	27	719	15	31347	2.510E+09	162.87	-249.35	331	271	113	169	334	2.15E+09	3.11E+04	4.57E+06	4.68E+06	1.84E+18	19.18	1%	1810.87	905.26	527.48	OK	28%	OK	45.24	9667.71	-494.44	OK	5%	0.93	OK
30.4	741	341	29	732	15	31868	2.580E+09	166.91	-259.35	337	278	115	170	337	2.21E+09	3.16E+04	4.61E+06	4.72E+06	1.84E+18	19.18	1%	1831.24	915.44	531.44	OK	29%	OK	45.24	9763.12	-494.70	OK	5%	0.97	OK
30.5	755	343	29	745	15	32389	2.650E+09	170.95	-269.35	340	282	116	173	341	2.27E+09	3.21E+04	4.65E+06	4.76E+06	1.84E+18	19.18	1%	1851.61	925.62	535.40	OK	29%	OK	45.24	9858.53	-494.97	OK	5%	1.01	OK
30.6	769	345	29	758	15	32910	2.720E+09	174.43	-279.35	342	286	116	173	341	2.33E+09	3.26E+04	4.69E+06	4.80E+06	1.84E+18	19.18	1%	1871.98	935.80	539.36	OK	29%	OK	45.24	9953.94	-495.23	OK	5%	1.05	OK
30.7	783	347	29	771	15	33431	2.790E+09	177.93	-289.35	345	290	117	176	351	2.39E+09	3.31E+04	4.73E+06	4.84E+06	1.84E+18	19.18	1%	1892.35	946.00	543.32	OK	29%	OK	45.24	10049.35	-495.50	OK	5%	1.09	OK
30.8	797	349	29	784	15	33952	2.860E+09	181.25	-299.35	345	290	117	176	351	2.45E+09	3.36E+04	4.77E+06	4.88E+06	1.84E+18	19.18	1%	1912.72	956.18	547.28	OK	29%	OK	45.24	10144.76	-495.76	OK	5%	1.13	OK
30.9	811	351	30	797	15	34473	2.930E+09	184.41	-309.35	337	321	123	190	383	2.51E+09	3.41E+04	4.81E+06	4.92E+06	1.84E+18	19.18	1%	1933.09	966.36	551.24	OK	28%	OK	45.24	10240.17	-496.03	OK	5%	1.17	OK
31.0	825	353	30	810	15	34994	3.000E+09	187.42	-319.35	337	321	123	190	383	2.57E+09	3.46E+04	4.85E+06	4.96E+06	1.84E+18	19.18	1%	1953.46	976.54	555.20	OK	28%	OK	45.24	10335.58	-496.29	OK	5%	1.21	OK
31.1	839	355	31	823	15	35515	3.070E+09	190.28	-329.35	337	321	123	190	383	2.63E+09	3.51E+04	4.89E+06	5.00E+06	1.84E+18	19.18	1%	1973.83	986.72	559.16	OK	28%	OK	45.24	10430.99	-496.56	OK	5%	1.25	OK
31.2	853	357	31	836	15	36036	3.140E+09	193.09	-339.35	340	327	124	193	386	2.69E+09	3.56E+04	4.93E+06	5.04E+06	1.84E+18	19.18	1%	1994.20	996.90	563.12	OK	28%	OK	45.24	10526.40	-496.82	OK	5%	1.29	OK
31.3	867	359	31	849	15	36557	3.210E+09	195.84	-349.35	340	327	124	193	386	2.75E+09	3.61E+04	4.97E+06	5.08E+06	1.84E+18	19.18	1%	2014.57	1007.08	567.08	OK	28%	OK	45.24	10621.81	-497.08	OK	5%	1.33	OK
31.4	881	361	31	862	15	37078	3.280E+09	198.06	-359.35	342	330	124	193	386	2.81E+09	3.66E+04	5.01E+06	5.12E+06	1.84E+18	19.18	1%	2034.94	1017.26	571.04	OK	28%	OK	45.24	10717.22	-497.34	OK	5%	1.37	OK
31.5	895	363	31	875	15	37599	3.350E+09	200.57	-369.35	342	330	124	193	386	2.87E+09	3.71E+04	5.05E+06	5.16E+06	1.84E+18	19.18	1%	2055.31	1027.44	575.00	OK	28%	OK	45.24	10812.63	-497.60	OK	5%	1.41	OK
31.6	909	365	31	888	15	38120	3.420E+09	202.56	-379.35	345	336	124	193	386	2.93E+09	3.76E+04	5.09E+06	5.20E+06	1.84E+18	19.18	1%	2075.68	1037.62	578.96	OK	28%	OK	45.24	10908.04	-497.86	OK	5%	1.45	OK
31.7	923	367	31	901	15	38641	3.490E+09	204.55	-389.35	345	336	124	193	386	3.00E+09	3.81E+04	5.13E+06	5.24E+06	1.84E+18	19.18	1%	2096.05	1047.80	582.92	OK	28%	OK	45.24	11003					

LEVÁ PŘÍČEL

RÁM 2

průřez v levé části příčle

výška nosníku	h =	1700 mm	$I_{y,max} = 2,66E+10 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{n,2x} = 60600 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	35 mm	$I_{y,min} = 3,74E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	20 mm	
výška stojiny	hw =	1630 mm	

vnitřní síly

vlevo		maximum	vpravo
N_{Ed}	=	-406,46 kN	$M_{Ed} = 2042,72 \text{ kNm}$
M_{Ed}	=	-4520,85 kNm	$L_{n,2x} = 17,5 \text{ m}$
V_{Ed}	=	702,85 kN	nulové body
			$V_{Ed} = -740,63 \text{ kN}$
			$L_1 = 7,8 \text{ m}$
			$L_2 = 27,6 \text{ m}$

průřez v neutlené části příčle

výška nosníku	h =	500 mm	$I_{y,max} = 9,61E+08 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	300 mm	$A_{n,2x} = 21750 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	25 mm	$I_{y,min} = 1,13E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	15 mm	
výška stojiny	hw =	450 mm	

změna průřezu

$L_{10,2x}$	=	27,8 m
$L_{10,yE}$	=	7,263 m

průřez v pravé části příčle

výška nosníku	h =	1000 mm	$I_{y,min} = 7,53E+09 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{n,2x} = 41950 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	35 mm	$I_{y,min} = 3,74E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	15 mm	
výška stojiny	hw =	930 mm	

délka prutu

L =	35,063 m
L_c z roviny =	2,5 m

ocel

S355	
f_y =	355 MPa
γ_{M1} =	1

posouzení vzáporného tlaku proměnného průřezu podle ČSN 73 1401

$N_{Ed} \leq \chi_c A_c f_c / \gamma_{M1}$

$1/\chi_c = 1 + (1/\chi_e - 1) \sin(\pi x/l)$

$\chi_e = \gamma_{L1} \sqrt{A_{n,2x} / I_{y,max}}$

typ průřezu 2

tvar prutu D

$I_{y,min} / I_{y,max} = 1,00$

součinitel $\gamma =$

$\lambda_y = 33,713$

$\lambda_1 = 93,9 \sqrt{235/f_y} = 76,40$

$\lambda_e = \lambda_e / \lambda_1 = 0,44$

křivka vzpěrnosti c

$\Phi = 0,66$

$\chi_e = 0,88$

únosnost prutu - stabilita			
$N_{Ed} / (\chi_c N_{Rd}) + M_{y,Ed} / (\chi_{1T} M_{y,Rd}) \leq 1$			
0,07	+	0,84	= 0,91 ≤ 1
			OK

chycení spodní tlačené pásnice
 L = 4,76 m 5
 L = 30,21 m 30

klopení
 Mcr = 42326 kNm

$\lambda_{1T} = v(W_y, f_y / M_{cr})$

křivka d h/b>2

x	h	bf	tf	hw	tw	A_c	χ_c	$\chi_c N_{Rd}$	N_{Ed}	stabilita
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[kN]	[kN]	
0	1700	400	35	1630	20	60600	1,00	21513,00	-406,46	OK 2%
0,1	1696	400	35	1626	20	60432	0,98	21076,85	-406,73	OK 2%
0,2	1691	399	35	1622	20	60264	0,97	20661,44	-407,00	OK 2%
0,3	1687	399	35	1617	20	60096	0,95	20270,73	-407,26	OK 2%
0,4	1683	399	35	1613	20	59929	0,94	19907,92	-407,53	OK 2%
0,5	1678	398	35	1609	20	59762	0,92	19575,55	-407,80	OK 2%
0,6	1674	398	35	1605	20	59595	0,91	19275,56	-408,07	OK 2%
0,7	1670	397	35	1600	20	59428	0,90	19009,40	-408,33	OK 2%
0,8	1665	397	35	1596	20	59261	0,89	18778,10	-408,60	OK 2%
0,9	1661	397	35	1592	20	59095	0,89	18582,35	-408,87	OK 2%
1	1657	396	35	1588	20	58929	0,88	18422,57	-409,14	OK 2%
1,1	1653	396	35	1583	20	58763	0,88	18298,94	-409,40	OK 2%
1,2	1648	396	35	1579	20	58597	0,88	18211,47	-409,67	OK 2%
1,3	1644	395	35	1575	20	58431	0,88	18160,00	-409,94	OK 2%
1,4	1640	395	34	1571	20	58266	0,88	18144,22	-410,21	OK 2%
1,5	1635	395	34	1566	20	58101	0,88	18163,70	-410,47	OK 2%
1,6	1631	394	34	1562	20	57936	0,89	18217,82	-410,74	OK 2%
1,7	1627	394	34	1558	20	57771	0,89	18305,81	-411,01	OK 2%
1,8	1622	394	34	1554	20	57606	0,90	18426,68	-411,28	OK 2%
1,9	1618	393	34	1549	20	57442	0,91	18579,21	-411,55	OK 2%
2	1614	393	34	1545	20	57278	0,92	18761,84	-411,81	OK 2%
2,1	1609	392	34	1541	20	57114	0,94	18972,68	-412,08	OK 2%
2,2	1605	392	34	1537	20	56950	0,95	19209,37	-412,35	OK 2%
2,3	1601	392	34	1532	20	56786	0,97	19469,08	-412,62	OK 2%
2,4	1596	391	34	1528	20	56623	0,98	19748,38	-412,88	OK 2%
2,5	1592	391	34	1524	20	56460	1,00	20043,21	-413,15	OK 2%
2,6	1588	391	34	1520	20	56297	0,98	19634,64	-413,42	OK 2%
2,7	1583	390	34	1515	20	56134	0,97	19245,47	-413,69	OK 2%
2,8	1579	390	34	1511	19	55972	0,95	18879,38	-413,95	OK 2%
2,9	1575	390	34	1507	19	55809	0,94	18539,35	-414,22	OK 2%
3	1571	389	34	1503	19	55647	0,92	18227,74	-414,49	OK 2%
3,1	1566	389	34	1498	19	55485	0,91	17946,34	-414,76	OK 2%
3,2	1562	388	34	1494	19	55323	0,90	17696,49	-415,02	OK 2%
3,3	1558	388	34	1490	19	55162	0,89	17479,14	-415,29	OK 2%
3,4	1553	388	34	1486	19	55001	0,89	17294,91	-415,56	OK 2%
3,5	1549	387	34	1481	19	54839	0,88	17144,20	-415,83	OK 2%
3,6	1545	387	34	1477	19	54679	0,88	17027,15	-416,09	OK 2%
3,7	1540	387	34	1473	19	54518	0,88	16943,77	-416,36	OK 2%
3,8	1536	386	34	1469	19	54357	0,88	16893,89	-416,63	OK 2%
3,9	1532	386	34	1464	19	54197	0,88	16877,21	-416,90	OK 2%
4	1527	386	34	1460	19	54037	0,88	16893,32	-417,17	OK 2%
4,1	1523	385	34	1456	19	53877	0,89	16941,63	-417,43	OK 2%
4,2	1519	385	33	1452	19	53717	0,89	17021,42	-417,70	OK 2%
4,3	1514	385	33	1447	19	53558	0,90	17131,76	-417,97	OK 2%
4,4	1510	384	33	1443	19	53399	0,91	17271,48	-418,24	OK 2%
4,5	1506	384	33	1439	19	53240	0,92	17439,15	-418,50	OK 2%
4,6	1501	383	33	1435	19	53081	0,94	17632,97	-418,77	OK 2%
4,7	1497	383	33	1431	19	52922	0,95	17850,78	-419,04	OK 2%
4,8	1493	383	33	1426	19	52764	0,97	18089,90	-419,31	OK 2%
4,9	1488	382	33	1422	19	52605	0,98	18347,16	-419,57	OK 2%
5	1484	382	33	1418	19	52447	1,00	18618,78	-419,84	OK 2%

W_{pl}	λ_{1T}	Φ	χ_{1T}	$\chi_{1T} M_{Rd}$	M_{Ed}	stabilita	prostá únosnost
[mm ³]	[-]	[-]	[-]	[kNm]	[kNm]		
3,13E+07	0,51	0,75	0,77	8568,32	-4520,85	OK	53%
3,12E+07	0,51	0,75	0,77	8535,63	-4462,89	OK	52%
3,10E+07	0,51	0,75	0,77	8502,98	-4404,93	OK	52%
3,09E+07	0,51	0,75	0,77	8470,35	-4346,97	OK	51%
3,07E+07	0,51	0,75	0,77	8437,75	-4289,01	OK	51%
3,06E+07	0,51	0,74	0,77	8405,17	-4231,05	OK	50%
3,04E+07	0,50	0,74	0,78	8372,63	-4173,09	OK	50%
3,02E+07	0,50	0,74	0,78	8340,12	-4115,13	OK	49%
3,01E+07	0,50	0,74	0,78	8307,64	-4057,17	OK	49%
2,99E+07	0,50	0,74	0,78	8275,18	-3999,21	OK	48%
2,98E+07	0,50	0,74	0,78	8242,76	-3941,25	OK	48%
2,96E+07	0,50	0,74	0,78	8210,37	-3883,29	OK	47%
2,95E+07	0,50	0,74	0,78	8178,01	-3825,33	OK	47%
2,93E+07	0,50	0,74	0,78	8145,68	-3767,38	OK	46%
2,92E+07	0,49	0,73	0,78	8113,38	-3709,42	OK	46%
2,90E+07	0,49	0,73	0,78	8081,11	-3651,46	OK	45%
2,89E+07	0,49	0,73	0,78	8048,87	-3593,50	OK	45%
2,87E+07	0,49	0,73	0,79	8016,67	-3535,54	OK	44%
2,86E+07	0,49	0,73	0,79	7984,50	-3477,58	OK	44%
2,84E+07	0,49	0,73	0,79	7952,36	-3419,62	OK	43%
2,83E+07	0,49	0,73	0,79	7920,26	-3361,66	OK	42%
2,82E+07	0,49	0,73	0,79	7888,19	-3303,70	OK	42%
2,80E+07	0,48	0,73	0,79	7856,15	-3245,74	OK	41%
2,79E+07	0,48	0,72	0,79	7824,14	-3187,78	OK	41%
2,77E+07	0,48	0,72	0,79	7792,18	-3129,82	OK	40%
2,76E+07	0,48	0,72	0,79	7760,24	-3071,86	OK	40%
2,74E+07	0,48	0,72	0,79	7728,34	-3013,90	OK	39%
2,73E+07	0,48	0,72	0,79	7696,47	-2955,94	OK	38%
2,71E+07	0,48	0,72	0,80	7664,64	-2897,98	OK	38%
2,70E+07	0,48	0,72	0,80	7632,85	-2840,02	OK	37%
2,69E+07	0,47	0,72	0,80	7601,09	-2782,06	OK	37%
2,67E+07	0,47	0,72	0,80	7569,37	-2724,10	OK	36%
2,66E+07	0,47	0,71	0,80	7537,68	-2666,14	OK	35%
2,64E+07	0,47	0,71	0,80	7506,03	-2608,18	OK	35%
2,63E+07	0,47	0,71	0,80	7474,42	-2550,22	OK	34%
2,62E+07	0,47	0,71	0,80	7442,85	-2492,26	OK	33%
2,60E+07	0,47	0,71	0,80	7411,31	-2434,30	OK	33%
2,59E+07	0,47	0,71	0,80	7379,81	-2376,34	OK	32%
2,57E+07	0,46	0,71	0,80	7348,35	-2318,38	OK	32%
2,56E+07	0,46						

5.1	1480	382	33	1414	19	52289	0.98	18236.99	-420.11	OK	2%
5.2	1476	381	33	1409	19	52132	0.97	17873.30	-420.38	OK	2%
5.3	1471	381	33	1405	19	51974	0.95	17531.13	-420.64	OK	2%
5.4	1467	381	33	1401	19	51817	0.94	17213.23	-420.91	OK	2%
5.5	1463	380	33	1397	19	51660	0.92	16921.79	-421.18	OK	2%
5.6	1458	380	33	1392	19	51503	0.91	16658.45	-421.45	OK	3%
5.7	1454	379	33	1388	19	51347	0.90	16424.45	-421.72	OK	3%
5.8	1450	379	33	1384	19	51190	0.89	16220.66	-421.98	OK	3%
5.9	1445	379	33	1380	19	51034	0.89	16047.66	-422.25	OK	3%
6	1441	378	33	1375	19	50878	0.88	15905.78	-422.52	OK	3%
6.1	1437	378	33	1371	19	50722	0.88	15795.16	-422.79	OK	3%
6.2	1432	378	33	1367	19	50567	0.88	15715.78	-423.05	OK	3%
6.3	1428	377	33	1363	19	50411	0.88	15667.49	-423.32	OK	3%
6.4	1424	377	33	1358	19	50256	0.88	15649.99	-423.59	OK	3%
6.5	1419	377	33	1354	19	50101	0.88	15662.88	-423.86	OK	3%
6.6	1415	376	33	1350	19	49946	0.89	15705.62	-424.12	OK	3%
6.7	1411	376	33	1346	19	49792	0.89	15777.52	-424.39	OK	3%
6.8	1406	376	33	1341	19	49637	0.90	15877.70	-424.66	OK	3%
6.9	1402	375	33	1337	19	49483	0.91	16005.08	-424.93	OK	3%
7	1398	375	32	1333	19	49329	0.92	16158.30	-425.19	OK	3%
7.1	1394	374	32	1329	19	49176	0.94	16335.72	-425.46	OK	3%
7.2	1389	374	32	1324	19	49022	0.95	16535.28	-425.73	OK	3%
7.3	1385	374	32	1320	19	48869	0.97	16754.54	-426.00	OK	3%
7.4	1381	373	32	1316	19	48716	0.98	16990.52	-426.26	OK	3%
7.5	1376	373	32	1312	19	48563	1.00	17239.72	-426.53	OK	2%
7.6	1372	373	32	1307	19	48410	0.98	16883.91	-426.80	OK	3%
7.7	1368	372	32	1303	19	48257	0.97	16544.94	-427.07	OK	3%
7.8	1364	372	32	1299	19	48105	0.96	16225.98	-427.34	OK	3%
7.9	1359	372	32	1295	19	47953	0.94	15929.56	-427.60	OK	3%
8	1355	371	32	1290	19	47801	0.92	15657.69	-427.87	OK	3%
8.1	1350	371	32	1286	19	47649	0.91	15411.88	-428.14	OK	3%
8.2	1346	371	32	1282	19	47498	0.90	15193.28	-428.41	OK	3%
8.3	1342	370	32	1278	19	47346	0.89	15002.67	-428.67	OK	3%
8.4	1337	370	32	1273	18	47195	0.89	14840.58	-428.94	OK	3%
8.5	1333	369	32	1269	18	47044	0.88	14707.30	-429.21	OK	3%
8.6	1329	369	32	1265	18	46894	0.88	14602.95	-429.48	OK	3%
8.7	1324	369	32	1261	18	46743	0.88	14527.50	-429.74	OK	3%
8.8	1320	368	32	1256	18	46593	0.88	14480.80	-430.01	OK	3%
8.9	1316	368	32	1252	18	46443	0.88	14462.56	-430.28	OK	3%
9	1312	368	32	1248	18	46293	0.88	14472.40	-430.55	OK	3%
9.1	1307	367	32	1244	18	46143	0.89	14509.80	-430.81	OK	3%
9.2	1303	367	32	1239	18	45994	0.89	14574.11	-431.08	OK	3%
9.3	1299	367	32	1235	18	45845	0.90	14664.51	-431.35	OK	3%
9.4	1294	366	32	1231	18	45696	0.91	14780.00	-431.62	OK	3%
9.5	1290	366	32	1227	18	45547	0.92	14919.31	-431.89	OK	3%
9.6	1286	365	32	1223	18	45398	0.94	15080.91	-432.15	OK	3%
9.7	1281	365	32	1218	18	45250	0.95	15262.89	-432.42	OK	3%
9.8	1277	365	31	1214	18	45102	0.97	15462.98	-432.69	OK	3%
9.9	1273	364	31	1210	18	44953	0.98	15678.43	-432.96	OK	3%
10	1268	364	31	1206	18	44806	1.00	15906.01	-433.22	OK	3%
10.1	1264	364	31	1201	18	44658	0.98	15575.39	-433.49	OK	3%
10.2	1260	363	31	1197	18	44511	0.97	15260.39	-433.76	OK	3%
10.3	1255	363	31	1193	18	44363	0.95	14963.93	-434.03	OK	3%
10.4	1251	363	31	1189	18	44216	0.94	14688.33	-434.29	OK	3%
10.5	1247	362	31	1184	18	44070	0.92	14435.44	-434.56	OK	3%
10.6	1242	362	31	1180	18	43923	0.91	14206.65	-434.83	OK	3%
10.7	1238	362	31	1176	18	43777	0.90	14002.98	-435.10	OK	3%
10.8	1234	361	31	1172	18	43630	0.89	13825.17	-435.36	OK	3%
10.9	1229	361	31	1167	18	43484	0.89	13673.68	-435.63	OK	3%
11	1225	360	31	1163	18	43338	0.88	13548.77	-435.90	OK	3%
11.1	1221	360	31	1159	18	43193	0.88	13450.53	-436.17	OK	3%
11.2	1217	360	31	1155	18	43048	0.88	13378.94	-436.43	OK	3%
11.3	1212	359	31	1150	18	42903	0.88	13333.82	-436.70	OK	3%
11.4	1208	359	31	1146	18	42758	0.88	13314.92	-436.97	OK	3%
11.5	1204	359	31	1142	18	42613	0.88	13321.85	-437.24	OK	3%
11.6	1199	358	31	1138	18	42468	0.89	13354.15	-437.51	OK	3%
11.7	1195	358	31	1133	18	42324	0.89	13411.18	-437.77	OK	3%
11.8	1191	358	31	1129	18	42180	0.90	13492.20	-438.04	OK	3%
11.9	1186	357	31	1125	18	42036	0.91	13596.26	-438.31	OK	3%
12	1182	357	31	1121	18	41892	0.92	13722.18	-438.58	OK	3%
12.1	1178	356	31	1116	18	41749	0.94	13868.54	-438.84	OK	3%
12.2	1173	356	31	1112	18	41605	0.95	14033.59	-439.11	OK	3%
12.3	1169	356	31	1108	18	41462	0.97	14215.23	-439.38	OK	3%
12.4	1165	355	31	1104	18	41319	0.98	14410.91	-439.65	OK	3%
12.5	1160	355	31	1099	18	41177	1.00	14617.66	-439.91	OK	3%
12.6	1156	355	30	1095	18	41034	0.98	14311.43	-440.18	OK	3%
12.7	1152	354	30	1091	18	40892	0.97	14019.65	-440.45	OK	3%
12.8	1147	354	30	1087	18	40750	0.95	13744.98	-440.72	OK	3%
12.9	1143	354	30	1082	18	40608	0.94	13489.55	-440.98	OK	3%
13	1139	353	30	1078	18	40466	0.92	13255.05	-441.25	OK	3%
13.1	1135	353	30	1074	18	40325	0.91	13042.74	-441.52	OK	3%
13.2	1130	353	30	1070	18	40183	0.90	12853.56	-441.79	OK	3%
13.3	1126	352	30	1065	18	40042	0.89	12688.16	-442.06	OK	3%
13.4	1122	352	30	1061	18	39901	0.89	12546.96	-442.32	OK	4%
13.5	1117	351	30	1057	18	39761	0.88	12430.18	-442.59	OK	4%
13.6	1113	351	30	1053	18	39620	0.88	12337.91	-442.86	OK	4%
13.7	1109	351	30	1048	18	39480	0.88	12270.09	-443.13	OK	4%
13.8	1104	350	30	1044	18	39340	0.88	12226.56	-443.39	OK	4%
13.9	1100	350	30	1040	18	39200	0.88	12207.07	-443.66	OK	4%
14	1096	350	30	1036	17	39060	0.88	12211.26	-443.93	OK	4%
14.1	1091	349	30	1032	17	38921	0.89	12238.68	-444.20	OK	4%
14.2	1087	349	30	1027	17	38782	0.89	12288.75	-444.46	OK	4%
14.3	1083	349	30	1023	17	38643	0.90	12360.76	-444.73	OK	4%
14.4	1078	348	30	1019	17	38504	0.91	12453.84	-445.00	OK	4%
14.5	1074	348	30	1015	17	38365	0.92	12566.90	-445.27	OK	4%
14.6	1070	347	30	1010	17	38227	0.94	12698.62	-445.53	OK	4%
14.7	1065	347	30	1006	17	38089	0.95	12847.40	-445.80	OK	3%
14.8	1061	347	30	1002	17	37951	0.97	13011.28	-446.07	OK	3%
14.9	1057	346	30	998	17	37813	0.98	13187.95	-446.34	OK	3%
15	1053	346	30	993	17	37675	1.00	13374.67	-446.60	OK	3%
15.1	1048	346	30	989	17	37538	0.98	13092.04	-446.87	OK	3%
15.2	1044	345	30	985	17	37401	0.97	12822.72	-447.14	OK	3%
15.3	1040	345	29	981	17	37264	0.95	12569.12	-447.41	OK	4%

2.40E+07	0.45	0.69	0.82	6942.91	-1564.91	OK	23%	18.39%
2.38E+07	0.45	0.69	0.82	6912.01	-1506.95	OK	22%	17.80%
2.37E+07	0.45	0.69	0.82	6881.15	-1448.99	OK	21%	17.21%
2.36E+07	0.44	0.69	0.82	6850.33	-1391.03	OK	20%	16.62%
2.34E+07	0.44	0.69	0.82	6819.56	-1333.07	OK	20%	16.02%
2.33E+07	0.44	0.69	0.82	6788.82	-1275.11	OK	19%	15.40%
2.32E+07	0.44	0.69	0.82	6758.13	-1217.15	OK	18%	14.79%
2.31E+07	0.44	0.69	0.82	6727.48	-1159.19	OK	17%	14.16%
2.29E+07	0.44	0.69	0.82	6696.88	-1101.23	OK	16%	13.53%
2.28E+07	0.44	0.69	0.82	6666.32	-1043.27	OK	16%	12.89%
2.27E+07	0.44	0.68	0.82	6635.80	-985.31	OK	15%	12.24%
2.25E+07	0.43	0.68	0.83	6605.33	-927.35	OK	14%	11.59%
2.24E+07	0.43	0.68	0.83	6574.90				

15,4	1035	345	29	976	17	37127	0,94	12333,21	-447,68	OK	4%
15,5	1031	344	29	972	17	36990	0,92	12116,51	-447,94	OK	4%
15,6	1027	344	29	968	17	36854	0,91	11920,16	-448,21	OK	4%
15,7	1022	344	29	964	17	36718	0,90	11725,01	-448,48	OK	4%
15,8	1018	343	29	959	17	36582	0,89	11591,64	-448,75	OK	4%
15,9	1014	343	29	955	17	36446	0,89	11460,42	-449,01	OK	4%
16	1009	342	29	951	17	36310	0,88	11351,54	-449,28	OK	4%
16,1	1005	342	29	947	17	36175	0,88	11265,07	-449,55	OK	4%
16,2	1001	342	29	942	17	36040	0,88	11200,95	-449,82	OK	4%
16,3	996	341	29	938	17	35905	0,88	11159,01	-450,08	OK	4%
16,4	992	341	29	934	17	35770	0,88	11139,01	-450,35	OK	4%
16,5	988	341	29	930	17	35636	0,88	11140,61	-450,62	OK	4%
16,6	983	340	29	925	17	35501	0,89	11163,39	-450,89	OK	4%
16,7	979	340	29	921	17	35367	0,89	11206,80	-451,15	OK	4%
16,8	975	340	29	917	17	35233	0,90	11270,19	-451,42	OK	4%
16,9	971	339	29	913	17	35100	0,91	11352,75	-451,69	OK	4%
17	966	339	29	908	17	34966	0,92	11453,47	-451,96	OK	4%
17,1	962	338	29	904	17	34833	0,94	11571,15	-452,23	OK	4%
17,2	958	338	29	900	17	34700	0,95	11704,30	-452,49	OK	4%
17,3	953	338	29	896	17	34567	0,97	11851,15	-452,76	OK	4%
17,4	949	337	29	891	17	34434	0,98	12009,56	-453,03	OK	4%
17,5	945	337	29	887	17	34302	1,00	12177,05	-453,30	OK	4%
17,6	940	336	29	883	17	34170	1,02	12354,54	-453,56	OK	4%
17,7	936	336	29	879	17	34037	0,97	11669,59	-453,83	OK	4%
17,8	932	336	29	874	17	33905	0,95	11436,37	-454,10	OK	4%
17,9	927	336	29	870	17	33774	0,94	11219,32	-454,37	OK	4%
18	923	335	29	866	17	33642	0,92	11019,82	-454,63	OK	4%
18,1	919	335	28	862	17	33511	0,91	10838,91	-454,90	OK	4%
18,2	914	335	28	857	17	33380	0,90	10677,33	-455,17	OK	4%
18,3	910	334	28	853	17	33249	0,89	10535,60	-455,44	OK	4%
18,4	906	334	28	849	17	33118	0,89	10414,05	-455,70	OK	4%
18,5	901	333	28	845	17	32988	0,88	10312,85	-455,97	OK	4%
18,6	897	333	28	841	17	32858	0,88	10232,03	-456,24	OK	4%
18,7	893	333	28	836	17	32728	0,88	10171,52	-456,51	OK	4%
18,8	888	332	28	832	17	32598	0,88	10131,17	-456,77	OK	5%
18,9	884	332	28	828	17	32468	0,88	10110,73	-457,04	OK	5%
19	880	332	28	824	17	32339	0,88	10109,90	-457,31	OK	5%
19,1	876	331	28	819	17	32209	0,89	10128,27	-457,58	OK	5%
19,2	871	331	28	815	17	32080	0,89	10165,34	-457,85	OK	5%
19,3	867	331	28	811	17	31952	0,90	10220,50	-458,11	OK	4%
19,4	863	330	28	807	17	31823	0,91	10292,99	-458,38	OK	4%
19,5	858	330	28	802	16	31695	0,92	10381,90	-458,65	OK	4%
19,6	854	329	28	798	16	31566	0,94	10486,12	-458,92	OK	4%
19,7	850	329	28	794	16	31438	0,95	10604,30	-459,18	OK	4%
19,8	845	329	28	790	16	31311	0,97	10734,82	-459,45	OK	4%
19,9	841	328	28	785	16	31183	0,98	10875,73	-459,72	OK	4%
20	837	328	28	781	16	31056	1,00	11024,78	-459,99	OK	4%
20,1	832	328	28	777	16	30929	0,98	10786,95	-460,25	OK	4%
20,2	828	327	28	773	16	30802	0,97	10560,27	-460,52	OK	4%
20,3	824	327	28	768	16	30675	0,95	10346,72	-460,79	OK	4%
20,4	819	327	28	764	16	30548	0,94	10147,88	-461,06	OK	5%
20,5	815	326	28	760	16	30422	0,92	9964,99	-461,32	OK	5%
20,6	811	326	28	756	16	30296	0,91	9798,98	-461,59	OK	5%
20,7	806	326	28	751	16	30170	0,90	9650,52	-461,86	OK	5%
20,8	802	325	28	747	16	30044	0,89	9520,06	-462,13	OK	5%
20,9	798	325	27	743	16	29919	0,89	9407,87	-462,40	OK	5%
21	794	324	27	739	16	29793	0,88	9314,10	-462,66	OK	5%
21,1	789	324	27	734	16	29668	0,88	9238,77	-462,93	OK	5%
21,2	785	324	27	730	16	29543	0,88	9181,80	-463,20	OK	5%
21,3	781	323	27	726	16	29418	0,88	9143,04	-463,47	OK	5%
21,4	776	323	27	722	16	29294	0,88	9122,25	-463,73	OK	5%
21,5	772	323	27	717	16	29170	0,88	9119,15	-464,00	OK	5%
21,6	768	322	27	713	16	29045	0,89	9133,34	-464,27	OK	5%
21,7	763	322	27	709	16	28922	0,89	9164,37	-464,54	OK	5%
21,8	759	322	27	705	16	28798	0,90	9211,67	-464,80	OK	5%
21,9	755	321	27	700	16	28674	0,91	9274,56	-465,07	OK	5%
22	750	321	27	696	16	28551	0,92	9352,19	-465,34	OK	5%
22,1	746	320	27	692	16	28427	0,93	9443,54	-465,61	OK	5%
22,2	742	320	27	688	16	28305	0,95	9547,40	-465,87	OK	5%
22,3	737	320	27	683	16	28182	0,97	9662,30	-466,14	OK	5%
22,4	733	319	27	679	16	28060	0,98	9786,47	-466,41	OK	5%
22,5	729	319	27	675	16	27938	1,00	9917,88	-466,68	OK	5%
22,6	724	319	27	671	16	27816	0,98	9701,25	-466,94	OK	5%
22,7	720	318	27	666	16	27694	0,97	9494,76	-467,21	OK	5%
22,8	716	318	27	662	16	27572	0,95	9300,16	-467,48	OK	5%
22,9	712	318	27	658	16	27451	0,94	9118,88	-467,75	OK	5%
23	707	317	27	654	16	27329	0,92	8952,02	-468,02	OK	5%
23,1	703	317	27	649	16	27208	0,91	8800,39	-468,28	OK	5%
23,2	699	317	27	645	16	27088	0,90	8664,58	-468,55	OK	5%
23,3	694	316	27	641	16	26967	0,89	8545,00	-468,82	OK	5%
23,4	690	316	27	637	16	26846	0,89	8441,87	-469,09	OK	6%
23,5	686	315	27	633	16	26726	0,88	8355,30	-469,35	OK	6%
23,6	681	315	27	628	16	26606	0,88	8285,30	-469,62	OK	6%
23,7	677	315	26	624	16	26486	0,88	8231,79	-469,89	OK	6%
23,8	673	314	26	620	16	26367	0,88	8194,62	-470,16	OK	6%
23,9	668	314	26	616	16	26247	0,88	8173,56	-470,42	OK	6%
24	664	314	26	611	16	26128	0,88	8168,33	-470,69	OK	6%
24,1	660	313	26	607	16	26009	0,89	8178,58	-470,96	OK	6%
24,2	655	313	26	603	16	25890	0,89	8203,89	-471,23	OK	6%
24,3	651	313	26	599	16	25772	0,90	8243,72	-471,49	OK	6%
24,4	647	312	26	594	16	25653	0,91	8297,45	-471,76	OK	6%
24,5	642	312	26	590	16	25535	0,92	8364,32	-472,02	OK	6%
24,6	638	312	26	586	16	25417	0,94	8443,41	-472,30	OK	6%
24,7	634	311	26	582	16	25299	0,95	8533,60	-472,57	OK	6%
24,8	629	311	26	577	16	25182	0,97	8633,58	-472,83	OK	5%
24,9	625	310	26	573	16	25065	0,98	8741,77	-473,10	OK	5%
25	621	310	26	569	16	24947	1,00	8866,33	-473,37	OK	5%
25,1	617	310	26	565	15	24830	0,98	8660,12	-473,64	OK	5%
25,2	612	309	26	560	15	24714	0,97	8473,05	-473,90	OK	6%
25,3	608	309	26	556	15	24597	0,95	8296,71	-474,17	OK	6%
25,4	604	309	26	552	15	24481	0,94	8132,33	-474,44	OK	6%
25,5	599	308	26	548	15	24365	0,92	7980,90	-474,71	OK	6%
25,6	595	308	26	543	15	24249	0,91	7843,12	-474,97	OK	6%

1,25E+07	0,32	0,60	0,91	4020,99	1600,48	OK	40%	36,05%
1,24E+07	0,32	0,60	0,91	3995,57	1621,54	OK	41%	36,80%
1,23E+07	0,32	0,60	0,91	3970,22	1642,60	OK	41%	37,55%
1,22E+07	0,32	0,60	0,91	3944,93	1663,66	OK	42%	38,31%
1,21E+07	0,32	0,60	0,91	3919,70	1684,72	OK	43%	39,08%
1,21E+07	0,32	0,60	0,91	3894,54	1705,78	OK	44%	39,86%
1,20E+07	0,32	0,59	0,91	3869,44	1726,84	OK	45%	40,66%
1,19E+07	0,32	0,59	0,91	3844,41	1747,89	OK	45%	41,46%
1,18E+07	0,31	0,59	0,91	3819,43	1768,95	OK	46%	42,27%
1,17E+07	0,31	0,59	0,91	3794,53	1790,01	OK	47%	43,10%
1,16E+07	0,31	0,59	0,91	3769,68	1811,07	OK	48%	43,93%
1,15E+07	0,31	0,59	0,92	3744,91	1832,13	OK	49%	44,78%
1,14E+07	0,31	0,59	0,92	3720,19	1853,19	OK	50%	45,64%
1,14E+07	0,31	0,59	0,92	3695,54	1874,25	OK	51%	46,51%
1,13E+07	0,31	0,59	0,92	3670,96	1895,3			

25,7	591	308	26	539	15	24133	0,90	7719,52	-475,24	OK	6%
25,8	586	307	26	535	15	24018	0,89	7610,43	-475,51	OK	6%
25,9	582	307	26	531	15	23902	0,89	7516,04	-475,78	OK	6%
26	578	306	26	526	15	23787	0,88	7436,44	-476,04	OK	6%
26,1	573	306	26	522	15	23672	0,88	7371,63	-476,31	OK	6%
26,2	569	306	26	518	15	23557	0,88	7321,50	-476,58	OK	7%
26,3	565	305	26	514	15	23443	0,88	7285,91	-476,85	OK	7%
26,4	560	305	26	509	15	23329	0,88	7264,66	-477,11	OK	7%
26,5	556	305	25	505	15	23215	0,88	7257,47	-477,38	OK	7%
26,6	552	304	25	501	15	23101	0,89	7264,01	-477,65	OK	7%
26,7	547	304	25	497	15	22987	0,89	7283,89	-477,92	OK	7%
26,8	543	304	25	492	15	22874	0,90	7316,64	-478,19	OK	7%
26,9	539	303	25	488	15	22760	0,91	7361,68	-478,45	OK	6%
27	535	303	25	484	15	22647	0,92	7418,31	-478,72	OK	6%
27,1	530	303	25	480	15	22534	0,94	7485,72	-478,99	OK	6%
27,2	526	302	25	475	15	22422	0,95	7562,90	-479,26	OK	6%
27,3	522	302	25	471	15	22309	0,97	7648,68	-479,52	OK	6%
27,4	517	301	25	467	15	22197	0,98	7741,64	-479,79	OK	6%
27,5	513	301	25	463	15	22085	1,00	7840,14	-480,06	OK	6%
	509							7663,55	-480,33		
27,7	504	300	25	454	15	21861	0,97	7495,16	-480,59	OK	6%
27,8	500	300	25	450	15	21750	0,95	7336,35	-480,86	OK	7%
27,9	507	301	25	457	15	22001	0,94	7308,54	-481,13	OK	7%
28	514	303	25	463	15	22253	0,92	7289,09	-481,40	OK	7%
28,1	521	304	25	470	15	22505	0,91	7279,17	-481,66	OK	7%
28,2	528	306	26	476	15	22758	0,90	7279,81	-481,93	OK	7%
28,3	534	307	26	483	15	23012	0,89	7291,94	-482,20	OK	7%
28,4	541	308	26	490	15	23267	0,89	7316,36	-482,47	OK	7%
28,5	548	310	26	496	15	23523	0,88	7353,79	-482,74	OK	7%
28,6	555	311	26	503	15	23779	0,88	7404,88	-483,00	OK	7%
28,7	562	312	26	509	15	24036	0,88	7470,22	-483,27	OK	6%
28,8	569	314	26	516	15	24294	0,88	7550,34	-483,54	OK	6%
28,9	576	315	27	523	15	24552	0,88	7645,71	-483,81	OK	6%
29	583	317	27	529	15	24812	0,88	7756,74	-484,07	OK	6%
29,1	589	318	27	536	15	25072	0,89	7883,79	-484,34	OK	6%
29,2	596	319	27	543	15	25333	0,89	8027,11	-484,61	OK	6%
29,3	603	321	27	549	15	25594	0,90	8186,87	-484,88	OK	6%
29,4	610	322	27	556	15	25856	0,91	8363,11	-485,14	OK	6%
29,5	617	323	27	562	15	26120	0,92	8555,71	-485,41	OK	6%
29,6	624	325	27	569	15	26383	0,94	8764,34	-485,68	OK	6%
29,7	631	326	28	576	15	26648	0,95	8988,46	-485,95	OK	5%
29,8	638	328	28	582	15	26913	0,97	9227,20	-486,21	OK	5%
29,9	645	329	28	589	15	27179	0,98	9479,39	-486,48	OK	5%
30	651	330	28	595	15	27446	1,00	9743,46	-486,75	OK	5%
30,1	658	332	28	602	15	27714	0,98	9665,82	-487,02	OK	5%
30,2	665	333	28	609	15	27982	0,97	9593,73	-487,29	OK	5%
30,3	672	334	28	615	15	28252	0,95	9529,36	-487,55	OK	5%
30,4	679	336	29	622	15	28522	0,94	9474,62	-487,82	OK	5%
30,5	686	337	29	628	15	28792	0,92	9431,17	-488,09	OK	5%
30,6	693	339	29	635	15	29064	0,91	9400,46	-488,36	OK	5%
30,7	700	340	29	642	15	29336	0,90	9383,76	-488,62	OK	5%
30,8	707	341	29	648	15	29609	0,89	9382,13	-488,89	OK	5%
30,9	713	343	29	655	15	29882	0,89	9396,55	-489,16	OK	5%
31	720	344	29	661	15	30157	0,88	9427,83	-489,43	OK	5%
31,1	727	345	30	668	15	30432	0,88	9476,73	-489,69	OK	5%
31,2	734	347	30	675	15	30708	0,88	9543,89	-489,96	OK	5%
31,3	741	348	30	681	15	30985	0,88	9629,90	-490,23	OK	5%
31,4	748	350	30	688	15	31262	0,88	9735,27	-490,50	OK	5%
31,5	755	351	30	695	15	31541	0,88	9860,42	-490,76	OK	5%
31,6	762	352	30	701	15	31820	0,89	10005,70	-491,03	OK	5%
31,7	768	354	30	708	15	32099	0,89	10171,36	-491,30	OK	5%
31,8	775	355	31	714	15	32380	0,90	10357,52	-491,57	OK	5%
31,9	782	356	31	721	15	32661	0,91	10564,12	-491,83	OK	5%
32	789	358	31	728	15	32943	0,92	10790,93	-492,10	OK	5%
32,1	796	359	31	734	15	33226	0,94	11037,47	-492,37	OK	4%
32,2	803	361	31	741	15	33510	0,95	11302,95	-492,64	OK	4%
32,3	810	362	31	747	15	33794	0,97	11586,25	-492,91	OK	4%
32,4	817	363	31	754	15	34079	0,98	11885,80	-493,17	OK	4%
32,5	824	365	31	761	15	34365	1,00	12199,58	-493,44	OK	4%
32,6	830	366	32	767	15	34652	0,98	12085,45	-493,71	OK	4%
32,7	837	367	32	774	15	34939	0,97	11978,77	-493,98	OK	4%
32,8	844	369	32	780	15	35227	0,95	11882,22	-494,24	OK	4%
32,9	851	370	32	787	15	35516	0,94	11798,12	-494,51	OK	4%
33	858	372	32	794	15	35806	0,92	11728,49	-494,78	OK	4%
33,1	865	373	32	800	15	36096	0,91	11675,05	-495,05	OK	4%
33,2	872	374	32	807	15	36387	0,90	11639,29	-495,31	OK	4%
33,3	879	376	33	813	15	36679	0,89	11622,50	-495,58	OK	4%
33,4	886	377	33	820	15	36972	0,89	11625,76	-495,85	OK	4%
33,5	892	378	33	827	15	37265	0,88	11650,04	-496,12	OK	4%
33,6	899	380	33	833	15	37559	0,88	11696,16	-496,38	OK	4%
33,7	906	381	33	840	15	37854	0,88	11764,86	-496,65	OK	4%
33,8	913	383	33	847	15	38150	0,88	11856,76	-496,92	OK	4%
33,9	920	384	33	853	15	38446	0,88	11972,41	-497,19	OK	4%
34	927	385	34	860	15	38744	0,88	12112,26	-497,46	OK	4%
34,1	934	387	34	866	15	39042	0,89	12276,65	-497,72	OK	4%
34,2	941	388	34	873	15	39340	0,89	12465,79	-497,99	OK	4%
34,3	947	389	34	880	15	39640	0,90	12679,76	-498,26	OK	4%
34,4	954	391	34	886	15	39940	0,91	12918,41	-498,53	OK	4%
34,5	961	392	34	893	15	40241	0,92	13181,39	-498,79	OK	4%
34,6	968	394	34	899	15	40543	0,94	13468,03	-499,06	OK	4%
34,7	975	395	35	906	15	40845	0,95	13777,31	-499,33	OK	4%
34,8	982	396	35	913	15	41149	0,97	14107,78	-499,60	OK	4%
34,9	989	398	35	919	15	41453	0,98	14457,49	-499,86	OK	3%
35	996	399	35	926	15	41758	1,00	14823,94	-500,13	OK	3%
35,063	1000	400	35	930	15	41950	0,99	14776,27	-500,30	OK	3%

$N_{Ed} = 7279,81 \text{ kN}$
 $N_{Ed} = -481,93 \text{ kN}$ 7%

4,96E+06	0,20	0,52	1,00	1756,08	384,27	OK	22%	21,81%
4,91E+06	0,20	0,52	1,00	1737,76	364,05	OK	21%	20,90%
4,85E+06	0,20	0,52	1,00	1719,51	343,82	OK	20%	19,97%
4,79E+06	0,20	0,52	1,00	1701,33	323,60	OK	19%	19,01%
4,74E+06	0,20	0,52	1,00	1682,38	303,37	OK	18%	18,03%
4,68E+06	0,20	0,52	1,00	1662,83	283,15	OK	17%	17,03%
4,63E+06	0,20	0,52	1,00	1643,38	262,92	OK	16%	16,00%
4,57E+06	0,20	0,52	1,00	1624,04	242,70	OK	15%	14,94%
4,52E+06	0,19	0,52	1,00	1604,80	222,47	OK	14%	13,86%
4,47E+06	0,19	0,52	1,00	1585,67	202,25	OK	13%	12,75%
4,41E+06	0,19	0,52	1,00	1566,65	182,02	OK	12%	11,62%
4,36E+06	0,19	0,51	1,00	1547,73	161,80	OK	10%	10,45%
4,31E+06	0,19	0,51	1,00	1528,92	141,57	OK	9%	9,26%
4,25E+06	0,19	0,51	1,00	1510,21	121,35	OK	8%	8,04%
4,20E+06	0,19	0,51	1,00	1491,61	101,12	OK	7%	6,78%
4,15E+06	0,19	0,51	1,00	1473,11	80,90	OK	5%	5,49%
4,10E+06	0,19	0,51	1,00	1454,72	60,67	OK	4%	4,17%
4,05E+06	0,18	0,51	1,00	1436,43	40,45	OK	3%	2,82%
4,00E+06	0,18	0,51	1,00	1418,24	20,22	OK	1%	1,43%
				1400,16	0,00			
3,89E+06	0,18	0,51	1,00	1382,18	-54,06	OK	4%	3,91%
3,84E+06	0,18	0,51	1,00	1364,31	-108,12	OK	8%	7,92%
3,94E+06	0,18	0,51	1,00	1399,18	-162,18	OK	12%	11,59%
4,04E+06	0,18	0,51	1,00	1434,55	-216,23	OK	15%	15,07%
4,14E+06	0,19							

12.1	1178	356	31	1116	18	41749	9.256E+09	65.12	44.10	451	666	153	230	600	9.08E+09	4.05E+04	1.51E+07	4.97E+07	5579.74	2047.71	2039.19	4078.78	14820.75	438.64	OK	3%	0.19	OK
12.2	1173	356	31	1112	18	41695	9.101E+09	66.80	45.69	452	660	154	230	598	8.99E+09	4.06E+04	1.50E+07	4.96E+07	5543.19	2067.59	2039.39	4058.77	14769.87	439.11	OK	3%	0.20	OK
12.3	1169	356	31	1108	18	41410	9.067E+09	68.50	47.30	453	650	154	231	596	8.90E+09	4.03E+04	1.49E+07	4.95E+07	5470.30	2090.60	2039.60	4039.20	14700.00	439.38	OK	3%	0.21	OK
12.4	1165	356	31	1104	18	41319	9.047E+09	70.21	48.93	453	640	154	231	593	8.81E+09	4.01E+04	1.48E+07	4.94E+07	5406.18	2109.83	2039.83	4019.65	14628.32	439.66	OK	3%	0.22	OK
12.5	1160	355	31	1099	18	41177	8.881E+09	71.95	50.58	454	641	154	232	591	8.72E+09	4.00E+04	1.47E+07	4.93E+07	5343.77	2129.07	2040.07	4000.14	14567.67	439.91	OK	3%	0.21	OK
12.6	1156	355	31	1095	18	41034	8.789E+09	73.71	52.25	454	641	154	232	589	8.63E+09	3.99E+04	1.46E+07	4.92E+07	5280.68	2148.33	2040.33	3980.66	14507.07	440.18	OK	3%	0.22	OK
12.7	1152	354	30	1091	18	40892	8.698E+09	75.48	53.94	455	636	155	232	587	8.54E+09	3.97E+04	1.45E+07	4.91E+07	5217.65	2167.59	2040.59	3961.15	14446.57	440.45	OK	3%	0.23	OK
12.8	1148	354	30	1087	18	40750	8.607E+09	77.29	55.65	455	632	155	232	585	8.45E+09	3.95E+04	1.44E+07	4.90E+07	5154.62	2186.80	2040.80	3941.62	14386.07	440.72	OK	3%	0.24	OK
12.9	1143	354	30	1083	18	40608	8.517E+09	79.11	57.39	455	627	155	232	583	8.36E+09	3.94E+04	1.44E+07	4.89E+07	5091.59	2206.05	2041.05	3922.11	14326.57	440.99	OK	3%	0.25	OK
13	1139	353	30	1078	18	40466	8.428E+09	80.95	59.14	456	623	155	232	580	8.27E+09	3.93E+04	1.43E+07	4.88E+07	5028.56	2225.30	2041.30	3902.60	14267.07	441.26	OK	3%	0.26	OK
13.1	1135	353	30	1074	18	40325	8.339E+09	82.82	60.92	456	615	155	232	578	8.18E+09	3.92E+04	1.42E+07	4.87E+07	4965.53	2244.55	2041.55	3883.14	14207.57	441.53	OK	3%	0.27	OK
13.2	1130	353	30	1070	18	40183	8.251E+09	84.71	62.72	456	615	155	232	576	8.09E+09	3.91E+04	1.41E+07	4.86E+07	4902.50	2263.80	2041.80	3863.68	14148.07	441.80	OK	3%	0.28	OK
13.3	1126	352	30	1065	18	40042	8.164E+09	86.62	64.54	456	615	155	232	574	8.00E+09	3.90E+04	1.41E+07	4.85E+07	4839.47	2283.05	2042.05	3844.22	14088.57	442.07	OK	3%	0.29	OK
13.4	1122	352	30	1061	18	39901	8.077E+09	88.56	66.39	456	607	155	232	572	7.91E+09	3.89E+04	1.40E+07	4.84E+07	4776.44	2302.30	2042.30	3824.76	14029.07	442.34	OK	3%	0.30	OK
13.5	1117	351	30	1057	18	39760	7.991E+09	90.53	68.26	456	603	154	232	569	7.82E+09	3.88E+04	1.39E+07	4.83E+07	4713.41	2321.55	2042.55	3805.30	13969.57	442.61	OK	3%	0.31	OK
13.6	1113	351	30	1053	18	39620	7.905E+09	92.50	70.15	456	599	154	232	567	7.73E+09	3.87E+04	1.38E+07	4.82E+07	4650.38	2340.80	2042.80	3785.84	13910.07	442.88	OK	3%	0.32	OK
13.7	1109	351	30	1048	18	39480	7.820E+09	94.51	72.07	456	595	154	231	565	7.64E+09	3.86E+04	1.37E+07	4.81E+07	4587.35	2360.05	2043.05	3766.38	13850.57	443.15	OK	3%	0.33	OK
13.8	1104	350	30	1044	18	39340	7.736E+09	96.53	74.01	456	591	154	231	563	7.55E+09	3.85E+04	1.36E+07	4.80E+07	4524.32	2379.30	2043.30	3746.92	13791.07	443.42	OK	3%	0.34	OK
13.9	1100	350	30	1040	18	39200	7.653E+09	98.61	75.97	457	587	154	231	560	7.46E+09	3.84E+04	1.35E+07	4.79E+07	4461.29	2398.55	2043.55	3727.46	13731.57	443.69	OK	3%	0.35	OK
14	1096	350	30	1036	18	39060	7.570E+09	100.69	77.96	457	583	154	231	558	7.37E+09	3.83E+04	1.34E+07	4.78E+07	4398.26	2417.80	2043.80	3707.99	13672.07	443.96	OK	3%	0.36	OK
14.1	1091	349	30	1032	17	38921	7.487E+09	102.80	79.97	457	580	153	230	556	7.28E+09	3.82E+04	1.33E+07	4.77E+07	4335.23	2437.05	2044.05	3688.53	13612.57	444.23	OK	3%	0.37	OK
14.2	1087	349	30	1027	17	38782	7.406E+09	104.94	82.02	457	577	153	230	554	7.19E+09	3.81E+04	1.32E+07	4.76E+07	4272.20	2456.30	2044.30	3669.10	13553.07	444.50	OK	3%	0.38	OK
14.3	1083	349	30	1023	17	38643	7.325E+09	107.10	84.08	457	573	153	230	552	7.10E+09	3.80E+04	1.31E+07	4.75E+07	4209.17	2475.55	2044.55	3649.67	13493.57	444.77	OK	3%	0.39	OK
14.4	1078	348	30	1019	17	38504	7.244E+09	109.29	86.18	457	570	153	229	549	7.01E+09	3.79E+04	1.30E+07	4.74E+07	4146.14	2494.80	2044.80	3630.24	13434.07	445.04	OK	3%	0.40	OK
14.5	1074	348	30	1015	17	38365	7.164E+09	111.51	88.29	457	566	152	229	547	6.92E+09	3.78E+04	1.29E+07	4.73E+07	4083.11	2514.05	2045.05	3610.81	13374.57	445.31	OK	3%	0.41	OK
14.6	1070	347	30	1011	17	38227	7.083E+09	113.75	90.44	447	563	152	228	545	6.83E+09	3.77E+04	1.28E+07	4.72E+07	4020.08	2533.30	2045.30	3591.38	13315.07	445.58	OK	3%	0.42	OK
14.7	1065	347	30	1006	17	38089	7.002E+09	116.03	92.62	447	559	152	228	543	6.74E+09	3.76E+04	1.27E+07	4.71E+07	3957.05	2552.55	2045.55	3571.95	13255.57	445.85	OK	3%	0.43	OK
14.8	1061	347	30	1002	17	37951	6.921E+09	118.33	94.82	446	556	152	227	541	6.65E+09	3.75E+04	1.26E+07	4.70E+07	3894.02	2571.80	2045.80	3552.52	13196.07	446.12	OK	3%	0.44	OK
14.9	1057	346	30	998	17	37813	6.841E+09	120.66	97.05	445	553	151	227	538	6.56E+09	3.74E+04	1.25E+07	4.69E+07	3830.99	2591.05	2046.05	3533.09	13136.57	446.39	OK	3%	0.45	OK
15	1053	346	30	994	17	37675	6.761E+09	123.02	99.31	444	550	151	226	536	6.47E+09	3.73E+04	1.24E+07	4.68E+07	3767.96	2610.30	2046.30	3513.66	13077.07	446.66	OK	3%	0.46	OK
15.1	1048	346	30	989	17	37538	6.680E+09	125.41	101.60	444	546	151	226	534	6.38E+09	3.72E+04	1.23E+07	4.67E+07	3704.93	2629.55	2046.55	3494.23	13017.57	446.93	OK	3%	0.47	OK
15.2	1044	345	30	985	17	37401	6.602E+09	127.83	103.92	442	543	150	225	532	6.29E+09	3.71E+04	1.22E+07	4.66E+07	3641.90	2648.80	2046.80	3474.80	12958.07	447.20	OK	3%	0.48	OK
15.3	1040	345	30	981	17	37264	6.524E+09	130.28	106.27	441	540	150	224	530	6.20E+09	3.70E+04	1.21E+07	4.65E+07	3578.87	2668.05	2047.05	3455.37	12898.57	447.47	OK	3%	0.49	OK
15.4	1035	345	30	976	17	37127	6.447E+09	132.76	108.65	439	537	149	224	527	6.11E+09	3.69E+04	1.20E+07	4.64E+07	3515.84	2687.30	2047.30	3435.94	12839.07	447.74	OK	3%	0.50	OK
15.5	1031	344	30	972	17	36990	6.370E+09	135.28	111.06	438	534	149	224	525	6.02E+09	3.68E+04	1.19E+07	4.63E+07	3452.81	2706.55	2047.55	3415.51	12779.57	448.01	OK	3%	0.51	OK
15.6	1027	344	30	968	17	36854	6.296E+09	137.82	113.40	437	531	149	223	523	5.93E+09	3.67E+04	1.18E+07	4.62E+07	3389.78	2725.80	2047.80	3395.08	12720.07	448.28	OK	3%	0.52	OK
15.7	1022	344	30	964	17	36718	6.223E+09	140.40	115.97	436	528	148	222	521	5.84E+09	3.66E+04	1.17E+07	4.61E+07	3326.75	2745.05	2048.05	3374.65	12660.57	448.55	OK	3%	0.53	OK
15.8	1018	343	30	959	17	36583	6.151E+09	143.01	118.48	435	525	148	222	518	5.75E+09	3.65E+04	1.16E+07	4.60E+07	3263.72	2764.30	2048.30	3354.22	12601.07	448.82	OK	3%	0.54	OK
15.9	1014	343	30	955	17	36448	6.080E+09	145.66	121.02	433	522	147	221	516	5.66E+09	3.64E+04	1.15E+07	4.59E+07	3200.69	2783.55	2048.55	3333.79	12541.57	449.09	OK	3%	0.55	OK
16	1009	342	30	951	17	36313	6.010E+09	148.34	123.59	431	519	146	220	514	5.57E+09	3.63E+04	1.14E+07	4.58E+07	3137.66	2802.80	2048.80	3313.36	12482.07	449.36	OK	3%	0.56	OK
16.1	1005	342	30	947	17	36178	5.940E+09	151.05	126.20	431	516	146	220	512	5.48E+09	3.62E+04	1.13E+07	4.57E+07	3074.63	2822.05	2049.05	3292.93	12422.57	449.63	OK	3%	0.57	OK
16.2	1001	342	30	943	17	36044	5.870E+09	153.80	128.84	430	513	146	219	510	5.39E+09	3.61E+04	1.12E+07	4.56E+07	3011.60	2841.30	2049.30	3272.50	12363.07	449.90	OK	3%	0.58	OK
16.3	996	341	30	938	17	35909	5.802E+09	156.59	131.52	428	510	146	218	507	5.30E+09	3.60E+04	1.11E+07	4.55E+07	2948.57									

19.9	84.1	328	28	785	16	31183	1.687E+09	180.59	151.11	369	428	122	182	428	3.65E+09	3.03E+04	8.50E+06	8.79E+06	3015.93	524	10754.27	44	8.77E+06	3112.69	1557.37	OK	50%	2643.09	1321.55	-116.40	OK	4%	main smyk	11070.00	459.77	OK	4%	0.54	OK
20	83.7	328	28	781	16	31056	1.637E+09	179.88	150.25	355	426	121	181	425	3.58E+09	3.02E+04	8.42E+06	8.71E+06	2990.45	514	10714.27	44	8.69E+06	3006.07	1537.10	OK	50%	2625.93	1312.96	-120.51	OK	4%	main smyk	11024.78	459.77	OK	4%	0.54	OK
20.1	83.2	328	28	777	16	30929	1.587E+09	179.14	149.38	353	424	119	179	423	3.53E+09	3.01E+04	8.35E+06	8.64E+06	2965.09	511	10671.44	44	8.62E+06	3059.58	1516.67	OK	50%	2609.79	1304.40	-124.63	OK	4%	main smyk	10974.56	460.25	OK	4%	0.54	OK
20.2	83.2	328	28	777	16	30802	1.538E+09	178.38	148.58	351	422	118	178	421	3.49E+09	2.99E+04	8.28E+06	8.56E+06	2939.84	511	10628.69	44	8.54E+06	3033.20	1496.65	OK	50%	2593.69	1297.51	-128.75	OK	4%	main smyk	10934.56	460.25	OK	4%	0.54	OK
20.3	84	327	28	768	16	30675	1.489E+09	177.61	147.62	349	418	117	177	419	3.44E+09	2.97E+04	8.21E+06	8.49E+06	2914.61	511	10585.01	44	8.47E+06	3006.95	1478.42	OK	50%	2577.62	1290.71	-132.86	OK	4%	main smyk	10899.56	460.79	OK	4%	0.53	OK
20.4	81.9	327	28	768	16	30548	1.440E+09	176.81	146.63	346	418	117	177	417	3.39E+09	2.95E+04	8.14E+06	8.42E+06	2889.69	504	10546.01	44	8.40E+06	2980.81	1460.20	OK	50%	2561.57	1282.91	-136.98	OK	4%	main smyk	10864.56	461.06	OK	4%	0.53	OK
20.5	81.1	326	28	756	16	30421	1.391E+09	175.99	145.68	344	416	117	175	414	3.34E+09	2.93E+04	8.07E+06	8.34E+06	2864.78	504	10506.86	44	8.32E+06	2954.80	1441.97	OK	50%	2545.52	1275.19	-141.10	OK	4%	main smyk	10831.56	461.30	OK	4%	0.53	OK
20.6	81.1	326	28	756	16	30296	1.345E+09	175.15	144.68	344	416	117	175	414	3.29E+09	2.91E+04	8.00E+06	8.27E+06	2839.86	504	10467.80	44	8.25E+06	2928.90	1423.75	OK	50%	2529.60	1267.49	-145.21	OK	4%	main smyk	10799.77	461.30	OK	4%	0.53	OK
20.8	80.2	325	28	747	16	30044	1.295E+09	174.30	143.68	340	412	115	173	410	3.25E+09	2.89E+04	7.93E+06	8.20E+06	2815.30	504	10428.61	44	8.18E+06	2903.13	1405.59	OK	50%	2513.65	1259.78	-149.33	OK	4%	main smyk	10767.10	461.59	OK	4%	0.53	OK
20.9	79.8	325	28	743	16	29919	1.250E+09	173.51	142.65	337	410	115	172	408	3.20E+09	2.87E+04	7.86E+06	8.13E+06	2790.74	494	10389.63	44	8.11E+06	2877.47	1387.47	OK	50%	2497.73	1252.07	-153.45	OK	4%	main smyk	10734.91	461.89	OK	4%	0.53	OK
21	79.4	324	27	739	16	29793	1.210E+09	172.74	141.60	333	408	114	172	405	3.16E+09	2.85E+04	7.79E+06	8.05E+06	2766.26	494	10351.45	44	8.03E+06	2851.94	1369.30	OK	50%	2481.78	1244.37	-157.57	OK	4%	main smyk	10702.72	462.13	OK	4%	0.52	OK
21.1	78.9	324	27	734	16	29668	1.170E+09	171.98	140.53	333	404	112	168	403	3.11E+09	2.83E+04	7.72E+06	7.98E+06	2741.90	494	10313.28	44	7.95E+06	2826.54	1351.13	OK	50%	2465.80	1236.63	-161.69	OK	4%	main smyk	10670.54	462.40	OK	4%	0.52	OK
21.2	78.5	324	27	730	16	29543	1.130E+09	171.21	139.43	330	404	112	168	403	3.07E+09	2.81E+04	7.65E+06	7.91E+06	2717.68	494	10275.11	44	7.88E+06	2801.12	1332.84	OK	50%	2449.82	1228.88	-165.80	OK	4%	main smyk	10638.36	462.66	OK	4%	0.52	OK
21.3	78.1	323	27	726	16	29418	1.090E+09	169.66	138.30	326	402	111	166	399	3.03E+09	2.79E+04	7.58E+06	7.84E+06	2693.54	484	10236.94	44	7.81E+06	2775.90	1314.62	OK	50%	2433.84	1221.19	-169.92	OK	4%	main smyk	10606.19	462.90	OK	4%	0.51	OK
21.4	77.6	323	27	722	16	29294	1.050E+09	168.66	137.15	326	400	111	166	397	2.98E+09	2.77E+04	7.51E+06	7.77E+06	2669.54	484	10198.77	44	7.74E+06	2750.80	1296.47	OK	50%	2417.82	1213.47	-174.03	OK	4%	main smyk	10574.02	463.20	OK	4%	0.51	OK
21.5	77.2	323	27	718	16	29170	1.010E+09	167.64	135.98	324	398	110	165	394	2.94E+09	2.75E+04	7.45E+06	7.70E+06	2645.54	474	10160.59	44	7.67E+06	2725.70	1278.21	OK	50%	2401.80	1205.76	-178.15	OK	4%	main smyk	10541.85	463.47	OK	4%	0.51	OK
21.6	76.8	322	27	713	16	29045	9.70E+08	166.59	134.78	321	397	109	162	390	2.89E+09	2.73E+04	7.38E+06	7.63E+06	2621.54	474	10122.42	44	7.60E+06	2700.60	1260.00	OK	50%	2385.78	1198.05	-182.27	OK	4%	main smyk	10509.68	463.73	OK	4%	0.51	OK
21.7	76.3	322	27	709	16	28922	9.25E+08	165.52	133.55	318	395	108	162	388	2.85E+09	2.71E+04	7.31E+06	7.56E+06	2597.54	474	10084.25	44	7.53E+06	2675.50	1241.75	OK	50%	2369.73	1190.32	-186.38	OK	4%	main smyk	10504.56	464.00	OK	4%	0.50	OK
21.8	75.9	322	27	705	16	28798	8.80E+08	164.42	132.29	314	391	107	161	385	2.81E+09	2.69E+04	7.24E+06	7.49E+06	2573.54	464	10046.02	44	7.46E+06	2650.40	1223.50	OK	50%	2353.68	1182.59	-190.50	OK	4%	main smyk	10504.56	464.27	OK	4%	0.50	OK
21.9	75.5	321	27	700	16	28674	8.35E+08	163.29	131.01	314	389	107	160	383	2.77E+09	2.67E+04	7.17E+06	7.42E+06	2549.54	464	10007.79	44	7.39E+06	2625.30	1205.25	OK	50%	2337.63	1174.86	-194.62	OK	4%	main smyk	10504.56	464.54	OK	4%	0.50	OK
22	75.0	321	27	696	16	28550	7.90E+08	162.14	129.70	311	389	106	159	383	2.73E+09	2.65E+04	7.10E+06	7.35E+06	2525.54	464	9969.56	44	7.32E+06	2600.20	1187.00	OK	50%	2321.58	1167.13	-198.73	OK	4%	main smyk	10504.56	464.80	OK	4%	0.49	OK
22.1	74.6	321	27	692	16	28428	7.45E+08	160.96	128.36	306	385	104	156	379	2.69E+09	2.63E+04	7.03E+06	7.28E+06	2501.54	454	9931.38	44	7.25E+06	2575.10	1168.70	OK	50%	2305.53	1159.37	-202.85	OK	4%	main smyk	10504.56	465.07	OK	4%	0.49	OK
22.2	74.2	320	27	688	16	28305	7.00E+08	159.74	126.99	304	384	103	155	377	2.65E+09	2.61E+04	6.96E+06	7.21E+06	2477.54	444	9893.20	44	7.18E+06	2550.00	1150.40	OK	50%	2289.48	1151.64	-206.97	OK	4%	main smyk	10504.56	465.34	OK	4%	0.49	OK
22.3	73.7	320	27	683	16	28182	6.55E+08	158.52	125.63	304	382	103	154	374	2.61E+09	2.59E+04	6.89E+06	7.14E+06	2453.54	444	9855.02	44	7.11E+06	2524.90	1132.00	OK	50%	2273.43	1143.87	-211.08	OK	4%	main smyk	10504.56	465.61	OK	4%	0.48	OK
22.4	73.3	319	27	679	16	28060	6.10E+08	157.33	124.31	302	382	102	153	372	2.57E+09	2.57E+04	6.82E+06	7.07E+06	2429.54	444	9816.84	44	7.04E+06	2500.00	1113.60	OK	50%	2257.38	1136.14	-215.20	OK	4%	main smyk	10504.56	465.88	OK	4%	0.48	OK
22.5	72.9	319	27	675	16	27938	5.65E+08	156.10	123.01	300	380	102	153	370	2.53E+09	2.55E+04	6.75E+06	7.00E+06	2405.54	444	9778.66	44	6.97E+06	2475.00	1095.20	OK	50%	2241.33	1128.41	-219.32	OK	4%	main smyk	10504.56	466.15	OK	4%	0.47	OK
22.6	72.5	319	27	671	16	27816	5.20E+08	154.84	121.69	300	377	100	150	368	2.49E+09	2.53E+04	6.68E+06	6.93E+06	2381.54	434	9740.48	44	6.90E+06	2450.00	1076.80	OK	50%	2225.28	1120.68	-223.43	OK	4%	main smyk	10504.56	466.42	OK	4%	0.47	OK
22.7	72.0	318	27	666	16	27694	4.75E+08	153.54	120.31	300	375	99	149	366	2.45E+09	2.51E+04	6.61E+06	6.86E+06	2357.54	434	9702.30	44	6.83E+06	2425.00	1058.40	OK	50%	2209.23	1112.95	-227.54	OK	4%	main smyk	10504.56	466.69	OK	4%	0.46	OK
22.8	71.6	318	27	662	16	27572	4.30E+08	152.24	118.90	300	373	98	147	363	2.41E+09	2.49E+04	6.54E+06	6.79E+06	2333.54	424	9664.12	44	6.76E+06	2400.00	1040.00	OK	50%	2193.18	1105.22	-231.65	OK	4%	main smyk	10504.56	466.96	OK	4%	0.46	OK
22.9	71.2	318	27	658	16	27451	3.85E+08	150.94	117.50	300	371	97	146	361	2.37E+09	2.47E+04	6.47E+06	6.72E+06	2309.54	414	9625.94	44	6.69E+06	2375.00	1021.60	OK	50%	2177.13	1097.49	-235.76	OK	4%	main smyk	10504.56	467.23	OK	4%	0.46	OK
23	70.7	317	27	654	16	27329	3.40E+08	149.74	116.10	300	369	97	145	359	2.33E+09	2.45E+04	6.40E+06	6.65E+06	2285.54	404	9587.76	44	6.62E+06	2350.00	1003.20	OK	50%	2161.08	1089.76	-239.87	OK	4%	main smyk	10504.56	467.50	OK	4%	0.45	OK
23.1	70.3	317	27	649	16	27208	2.95E+08	148.51	114.69	298	367	95	143	357	2.29E+09	2.43E+04	6.33E+06	6.58E+06	2261.54	394	9549.58	44	6.55E+06	2325.00	984.80	OK	50%	2145.03	1082.03	-244.00	OK	4%	main smyk	10504.56	467.77	OK	4%	0.45	OK
23.2</																																							

27.7	504	300	25	450	15	21851	19.818E+08	-9.48	34.49	355	68	121	182	255	375E+08	2.11E+04	3.83E+06	1359.28	4%	7475.85	6%	3.89E+06	1382.18	-54.06	OK	4%	1398.20	699.10	437.51	OK	31%	maik smvk	7760.81	-480.59	OK	6%	0.10	OK	
27.8	500	300	25	450	15	21852	19.818E+08	3.31	47.43	421	29	143	215	252	3.95E+08	2.20E+04	3.87E+06	1344.02	OK	12%	7530.40	6%	3.94E+06	1364.31	-1.08	OK	8%	1303.74	691.74	441.63	OK	32%	maik smvk	7721.25	-480.66	OK	6%	0.14	OK
27.9	507	301	25	457	15	22001	19.898E+08	15.20	-58.93	363	34	123	185	256	1.95E+08	2.12E+04	3.80E+06	1395.48	OK	12%	1403.79	6%	3.99E+06	1399.14	-162.18	OK	8%	1303.74	701.30	443.74	OK	32%	maik smvk	7721.25	-480.66	OK	6%	0.18	OK
28.1	514	303	25	463	15	22503	1.938E+09	26.61	-69.88	330	32	114	171	261	1.03E+09	2.15E+04	3.86E+06	1470.56	OK	13%	1637.35	6%	4.04E+06	1430.51	-216.23	OK	15%	1444.11	711.26	449.86	OK	33%	maik smvk	7899.20	-491.41	OK	6%	0.21	OK
28.2	521	304	25	470	15	22505	1.938E+09	37.48	-80.29	330	32	114	171	261	1.03E+09	2.18E+04	4.00E+06	1470.56	OK	13%	1733.50	6%	4.14E+06	1430.51	-216.23	OK	15%	1444.11	711.26	449.86	OK	33%	maik smvk	7899.20	-491.41	OK	6%	0.24	OK
28.3	528	306	26	476	15	22758	1.120E+09	47.84	-90.19	311	165	106	159	267	1.11E+09	2.21E+04	4.16E+06	1475.66	OK	14%	1830.58	6%	4.24E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	7989.33	-491.66	OK	6%	0.27	OK
28.4	534	307	26	483	15	23012	1.162E+09	57.71	-99.18	306	177	104	156	271	1.15E+09	2.23E+04	4.28E+06	1511.12	OK	15%	1923.10	6%	4.34E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	8097.23	-491.91	OK	6%	0.30	OK
28.5	541	308	26	490	15	23267	1.195E+09	67.11	-108.58	303	187	103	154	274	1.20E+09	2.26E+04	4.36E+06	1543.03	OK	16%	2018.12	6%	4.44E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	8199.40	-492.20	OK	6%	0.33	OK
28.6	558	311	26	503	15	23779	1.96E+09	84.60	-125.22	300	209	102	153	281	1.28E+09	2.31E+04	4.45E+06	1580.99	OK	17%	2288	6%	4.58E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	8359.84	-492.47	OK	6%	0.36	OK
28.7	562	312	26	509	15	24036	1.94E+09	92.73	-132.94	300	209	102	153	281	1.33E+09	2.34E+04	4.49E+06	1617.87	OK	18%	2394.21	6%	4.68E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	8451.53	-493.00	OK	6%	0.38	OK
28.8	569	313	26	516	15	24294	1.99E+09	100.48	-140.29	301	215	102	153	285	1.38E+09	2.36E+04	4.47E+06	1657.20	OK	19%	2500.30	6%	4.78E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	8543.27	-493.53	OK	6%	0.41	OK
28.9	576	315	27	523	15	24552	1.400E+09	107.87	-147.28	302	221	103	154	292	1.43E+09	2.39E+04	4.50E+06	1697.90	OK	20%	2606.39	6%	4.88E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	8635.01	-494.06	OK	6%	0.43	OK
29.0	583	317	27	529	15	24812	1.490E+09	114.93	-153.93	303	226	103	155	295	1.48E+09	2.41E+04	4.50E+06	1735.48	OK	20%	2712.48	6%	4.98E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	8726.75	-494.59	OK	6%	0.46	OK
29.1	589	318	27	536	15	25072	1.542E+09	121.62	-160.25	305	231	104	155	299	1.53E+09	2.44E+04	4.51E+06	1775.88	OK	21%	2818.57	6%	5.08E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	8818.50	-495.12	OK	6%	0.48	OK
29.2	596	319	27	543	15	25333	1.595E+09	128.61	-166.27	307	236	104	156	307	1.58E+09	2.46E+04	4.52E+06	1815.25	OK	22%	2924.66	6%	5.18E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	8910.24	-495.65	OK	6%	0.51	OK
29.3	603	321	27	549	15	25594	1.649E+09	134.10	-171.99	309	241	105	157	306	1.63E+09	2.49E+04	4.53E+06	1855.64	OK	23%	3030.75	6%	5.28E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9001.98	-496.18	OK	6%	0.54	OK
29.4	610	322	27	556	15	25856	1.704E+09	139.91	-177.43	311	245	106	158	309	1.69E+09	2.52E+04	4.54E+06	1896.04	OK	24%	3136.84	6%	5.38E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9093.72	-496.71	OK	6%	0.57	OK
29.5	617	323	27	562	15	26120	1.761E+09	145.44	-183.60	313	249	106	160	313	1.74E+09	2.54E+04	4.54E+06	1937.94	OK	25%	3242.93	6%	5.48E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9185.46	-497.24	OK	6%	0.59	OK
29.6	624	325	27	569	15	26383	1.819E+09	150.70	-187.52	315	254	107	162	316	1.80E+09	2.57E+04	4.55E+06	1979.84	OK	26%	3349.02	6%	5.58E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9277.20	-497.77	OK	6%	0.61	OK
29.7	631	326	28	576	15	26648	1.878E+09	155.72	-192.19	318	258	108	164	320	1.86E+09	2.59E+04	4.56E+06	2022.43	OK	27%	3455.11	6%	5.68E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9368.94	-498.30	OK	6%	0.63	OK
29.8	638	328	28	582	15	26913	1.939E+09	160.80	-196.63	321	262	109	165	323	1.92E+09	2.62E+04	4.57E+06	2065.02	OK	28%	3561.20	6%	5.78E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9460.68	-498.83	OK	6%	0.65	OK
29.9	645	329	28	588	15	27179	2.001E+09	165.05	-200.85	323	266	110	165	327	1.98E+09	2.65E+04	4.58E+06	2108.58	OK	29%	3667.29	6%	5.88E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9552.42	-499.36	OK	6%	0.68	OK
30.0	651	330	28	595	15	27446	2.064E+09	169.39	-204.86	326	269	111	166	330	2.04E+09	2.67E+04	4.59E+06	2151.06	OK	30%	3773.38	6%	5.98E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9644.16	-499.89	OK	6%	0.70	OK
30.1	658	332	28	602	15	27714	2.129E+09	173.51	-208.66	329	273	112	168	334	2.11E+09	2.70E+04	4.60E+06	2193.54	OK	31%	3879.47	6%	6.08E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9735.90	-500.42	OK	6%	0.72	OK
30.2	665	333	28	609	15	27982	2.195E+09	177.44	-212.26	332	277	113	169	337	2.17E+09	2.73E+04	4.61E+06	2236.02	OK	32%	3985.56	6%	6.18E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9827.64	-500.95	OK	6%	0.74	OK
30.3	672	334	28	615	15	28252	2.263E+09	181.17	-215.89	334	281	114	171	341	2.24E+09	2.75E+04	4.62E+06	2278.50	OK	33%	4091.65	6%	6.28E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	9919.38	-501.48	OK	6%	0.76	OK
30.4	679	336	29	622	15	28522	2.332E+09	184.72	-218.93	337	285	115	172	344	2.31E+09	2.78E+04	4.63E+06	2321.00	OK	34%	4197.74	6%	6.38E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	10011.12	-502.01	OK	6%	0.78	OK
30.5	686	337	29	628	15	28792	2.402E+09	188.10	-222.00	340	288	116	174	348	2.38E+09	2.80E+04	4.64E+06	2363.48	OK	35%	4303.83	6%	6.48E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	10102.86	-502.54	OK	6%	0.80	OK
30.6	693	339	29	635	15	29064	2.474E+09	191.31	-224.91	343	292	117	175	351	2.45E+09	2.83E+04	4.65E+06	2405.96	OK	36%	4409.92	6%	6.58E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	10194.60	-503.07	OK	6%	0.82	OK
30.7	700	340	29	642	15	29336	2.548E+09	194.36	-227.67	346	296	118	177	355	2.52E+09	2.86E+04	4.66E+06	2448.44	OK	37%	4516.01	6%	6.68E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	10286.34	-503.60	OK	6%	0.84	OK
30.8	707	341	29	648	15	29608	2.623E+09	197.25	-230.27	349	299	118	178	358	2.59E+09	2.89E+04	4.67E+06	2490.92	OK	38%	4622.10	6%	6.78E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	10378.08	-504.13	OK	6%	0.86	OK
30.9	714	342	29	655	15	29882	2.700E+09	200.00	-232.74	352	303	120	180	362	2.67E+09	2.91E+04	4.68E+06	2533.40	OK	39%	4728.19	6%	6.88E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	10469.82	-504.66	OK	6%	0.88	OK
31.0	721	343	29	662	15	30157	2.778E+09	202.61	-235.06	355	306	121	181	365	2.75E+09	2.94E+04	4.69E+06	2575.88	OK	40%	4834.28	6%	6.98E+06	1450.77	-324.35	OK	17%	1644.75	732.37	450.69	OK	34%	maik smvk	10561.56	-505.19	OK	6%	0.90	OK
31.1																																							

PRAVÁ PŘÍČEL

RAM 8

průřez v levé části příčle

výška nosníku	h = 1000 mm	$I_{y,max} = 7,53E+09 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b = 400 mm	$A_{max} = 41950 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf = 35 mm	$I_{y,max} = 3,74E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw = 15 mm	
výška stojiny	hw = 930 mm	

vnitřní síly

vlevo	
$N_{Ed} =$	27,33 kN
$M_{Ed} =$	-1594,81 kNm
$V_{Ed} =$	327,83 kN

maximum	
$M_{Ed} =$	114,22 kNm
$l_{max} =$	10 m
nulové body	
$l_1 =$	7 m
$l_2 =$	11,5 m

podpora	
$N_{Ed} =$	2,43 kN
$M_{Ed} =$	-119,26 kNm
$V_{Ed} =$	-172,7 kN

vpravo	
$N_{Ed} =$	2,33 kN
$M_{Ed} =$	0 kNm
$V_{Ed} =$	50,92 kN

průřez v pravé části příčle

výška nosníku	h = 200 mm	$I_{y,max} = 4,27E+07 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b = 150 mm	$A_{max} = 6200 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf = 15 mm	$I_{y,max} = 8,45E+06 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw = 10 mm	
výška stojiny	hw = 170 mm	

délka prutu

L =	15,027 m
L podpora =	12,733 m
L_{cr} z roviny =	2,5 m

ocel

S355	
$f_y =$	355 MPa
$\gamma_{M2} =$	1

posouzení vzpěrného tlaku proměnného průřezu podle ČSN 73 1401

$N_{Ed} \leq X_c A_c f_c / \gamma_{M2}$
 $1/\chi_c = 1 + (1/\chi_{c0} - 1) \sin(\pi x/l)$
 $\chi_c = \gamma_{M2} (A_{c,max} / A_{c,min})$
 typ průřezu 2
 tvar prutu D
 $l_{min} / l_{max} = 0,02$
 součinitel $\gamma =$ **0,00**

únosnost prutu - stabilita

$$N_{Ed} / (\chi_c N_{Ed0}) + M_{Ed} / (\chi_{LT} M_{Ed0}) \leq 1$$

$$0,00 + 0,60 = 0,60 \leq 1$$

OK

$\lambda_c = 63,579$
 $\lambda_1 = 93,9\sqrt{235/f_y} = 76,40$
 $\lambda_e = \lambda_e / \lambda_1 = 0,83$
 křivka vzpěrnosti **c**
 $\Phi = 1,00$
 $\chi_c = 0,64$

od shora

x	h	bf	tf	hw	tw	A	z roviny			
							χ_c	$X_c N_{Ed0}$	N_{Ed}	stabilita
(m)	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[kN]	[kN]	
0	1000	400	35	930	15	41950	1,00	14892,25	27,33	OK 0,2%
0,1	995	398	35	925	15	41621	1,00	14775,41	27,13	OK 0,2%
0,2	989	397	35	920	15	41293	1,00	14659,00	26,94	OK 0,2%
0,3	984	395	35	915	15	40966	1,00	14543,03	26,74	OK 0,2%
0,4	979	393	34	910	15	40641	1,00	14427,49	26,55	OK 0,2%
0,5	973	392	34	905	15	40317	1,00	14312,39	26,35	OK 0,2%
0,6	968	390	34	900	15	39994	1,00	14197,71	26,16	OK 0,2%
0,7	963	388	34	895	15	39672	1,00	14083,48	25,96	OK 0,2%
0,8	957	387	34	890	15	39351	1,00	13969,67	25,77	OK 0,2%
0,9	952	385	34	884	15	39032	1,00	13856,30	25,57	OK 0,2%
1	947	383	34	879	15	38714	1,00	13743,37	25,37	OK 0,2%
1,1	941	382	34	874	15	38397	1,00	13630,87	25,18	OK 0,2%
1,2	936	380	33	869	15	38081	1,00	13518,80	24,98	OK 0,2%
1,3	931	378	33	864	15	37767	1,00	13407,17	24,79	OK 0,2%
1,4	925	377	33	859	15	37453	1,00	13295,97	24,59	OK 0,2%
1,5	920	375	33	854	15	37141	1,00	13185,20	24,40	OK 0,2%
1,6	915	373	33	849	14	36831	1,00	13074,87	24,20	OK 0,2%
1,7	909	372	33	844	14	36521	1,00	12964,97	24,01	OK 0,2%
1,8	904	370	33	839	14	36213	1,00	12855,50	23,81	OK 0,2%
1,9	899	368	32	834	14	35906	1,00	12746,47	23,61	OK 0,2%
2	894	367	32	829	14	35600	1,00	12637,88	23,42	OK 0,2%
2,1	888	365	32	824	14	35295	1,00	12529,72	23,22	OK 0,2%
2,2	883	363	32	819	14	34992	1,00	12421,99	23,03	OK 0,2%
2,3	878	362	32	814	14	34689	1,00	12314,69	22,83	OK 0,2%
2,4	872	360	32	809	14	34388	1,00	12207,83	22,64	OK 0,2%
2,5	867	358	32	804	14	34088	1,00	12101,40	22,44	OK 0,2%
2,6	862	357	32	799	14	33790	1,00	11995,41	22,25	OK 0,2%
2,7	856	355	31	793	14	33493	1,00	11889,85	22,05	OK 0,2%
2,8	851	353	31	788	14	33196	1,00	11784,73	21,85	OK 0,2%
2,9	846	352	31	783	14	32902	1,00	11680,04	21,66	OK 0,2%
3	840	350	31	778	14	32608	1,00	11575,78	21,46	OK 0,2%
3,1	835	348	31	773	14	32315	1,00	11471,95	21,27	OK 0,2%
3,2	830	347	31	768	14	32024	1,00	11368,56	21,07	OK 0,2%
3,3	824	345	31	763	14	31734	1,00	11265,61	20,87	OK 0,2%
3,4	819	343	30	758	14	31445	1,00	11163,09	20,68	OK 0,2%
3,5	814	342	30	753	14	31158	1,00	11061,00	20,49	OK 0,2%
3,6	808	340	30	748	14	30871	1,00	10959,34	20,29	OK 0,2%
3,7	803	338	30	743	14	30586	1,00	10858,12	20,09	OK 0,2%
3,8	798	337	30	738	14	30302	1,00	10757,34	19,90	OK 0,2%
3,9	792	335	30	733	14	30020	1,00	10656,99	19,70	OK 0,2%
4	787	333	30	728	14	29738	1,00	10557,07	19,51	OK 0,2%
4,1	782	332	30	723	14	29458	1,00	10457,58	19,31	OK 0,2%
4,2	776	330	29	718	14	29179	1,00	10358,53	19,12	OK 0,2%
4,3	771	328	29	713	14	28901	1,00	10259,92	18,92	OK 0,2%
4,4	766	327	29	707	14	28625	1,00	10161,73	18,73	OK 0,2%
4,5	760	325	29	702	14	28349	1,00	10063,98	18,53	OK 0,2%
4,6	755	323	29	697	13	28075	1,00	9966,67	18,33	OK 0,2%
4,7	750	322	29	692	13	27802	1,00	9869,79	18,14	OK 0,2%
4,8	744	320	29	687	13	27531	1,00	9773,34	17,94	OK 0,2%
4,9	739	318	28	682	13	27260	1,00	9677,33	17,75	OK 0,2%
5	734	317	28	677	13	26991	1,00	9581,75	17,55	OK 0,2%
5,1	728	315	28	672	13	26723	1,00	9486,60	17,36	OK 0,2%
5,2	723	313	28	667	13	26456	1,00	9391,89	17,16	OK 0,2%
5,3	718	312	28	662	13	26190	1,00	9297,61	16,97	OK 0,2%
5,4	713	310	28	657	13	25926	1,00	9203,77	16,77	OK 0,2%
5,5	707	308	28	652	13	25663	1,00	9110,36	16,57	OK 0,2%
5,6	702	307	28	647	13	25401	1,00	9017,38	16,38	OK 0,2%
5,7	697	305	27	642	13	25140	1,00	8924,84	16,18	OK 0,2%
5,8	691	304	27	637	13	24881	1,00	8832,73	15,99	OK 0,2%
5,9	686	302	27	632	13	24623	1,00	8741,06	15,79	OK 0,2%

Klopení

$M_{cr} = 5552 \text{ kNm}$

$\lambda_{1,c} = \sqrt{(W_{pl,y} / M_{cr})}$

$W_{pl,y}$	$\lambda_{1,c}$	Φ	χ_{LT}	$\chi_{LT} M_{Ed0}$	M _{Ed}	stabilita	prostá únosnost
1,68E+07	1,04	1,35	0,45	2673,97	-1594,81	OK 60%	26,82%
1,65E+07	1,03	1,34	0,45	2658,42	-1572,03	OK 59%	26,79%
1,63E+07	1,02	1,33	0,46	2642,76	-1549,24	OK 59%	26,75%
1,61E+07	1,01	1,32	0,46	2626,99	-1526,46	OK 58%	26,72%
1,59E+07	1,01	1,31	0,46	2611,11	-1503,68	OK 58%	26,68%
1,57E+07	1,00	1,31	0,47	2595,13	-1480,90	OK 57%	26,63%
1,55E+07	0,99	1,30	0,47	2579,04	-1458,11	OK 57%	26,58%
1,52E+07	0,99	1,29	0,47	2562,84	-1435,33	OK 56%	26,53%
1,50E+07	0,98	1,28	0,48	2546,53	-1412,55	OK 55%	26,47%
1,48E+07	0,97	1,27	0,48	2530,12	-1389,76	OK 55%	26,40%
1,46E+07	0,97	1,26	0,48	2513,60	-1366,98	OK 54%	26,34%
1,44E+07	0,96	1,25	0,49	2496,98	-1344,20	OK 54%	26,26%
1,42E+07	0,95	1,24	0,49	2480,25	-1321,41	OK 53%	26,18%
1,40E+07	0,95	1,23	0,50	2463,41	-1298,63	OK 53%	26,09%
1,38E+07	0,94	1,22	0,50	2446,47	-1275,85	OK 52%	26,00%
1,36E+07	0,93	1,21	0,50	2429,43	-1253,07	OK 52%	25,91%
1,34E+07	0,93	1,21	0,51	2412,29	-1230,28	OK 51%	25,80%
1,32E+07	0,92	1,20	0,51	2395,05	-1207,50	OK 50%	25,69%
1,30E+07	0,91	1,19	0,51	2377,70	-1184,72	OK 50%	25,57%
1,29E+07	0,91	1,18	0,52	2360,26	-1161,93	OK 49%	25,45%
1,27E+07	0,90	1,17	0,52	2342,72	-1139,15	OK 49%	25,32%
1,25E+07	0,89	1,16	0,52	2325,08	-1116,37	OK 48%	25,18%
1,23E+07	0,89	1,15	0,53	2307,35	-1093,58	OK 47%	25,03%
1,21E+07	0,88	1,15	0,53	2289,52	-1070,80	OK 47%	24,88%
1,19E+07	0,87	1,14	0,54	2271,60	-1048,02	OK 46%	24,71%
1,18E+07	0,87	1,13	0,54	2253,58	-1025,24	OK 45%	24,54%
1,16E+07	0,86	1,12	0,54	2235,48	-1002,45	OK 45%	24,36%
1,14E+07	0,85	1,11	0,55	2217,29	-979,67	OK 44%	24,17%
1,12E+07	0,85	1,11	0,55	2199,01	-956,89	OK 44%	23,97%
1,11E+07	0,84	1,10	0,55	2180,64	-934,10	OK 43%	23,76%
1,09E+07	0,84	1,09	0,56	2162,19	-911,32	OK 42%	23,54%
1,07E+07	0,83	1,08	0,56	2143,66	-888,54	OK 41%	23,31%
1,06E+07	0,82	1,07	0,57	2125,05	-865,75	OK 41%	23,07%
1,04E+07	0,82	1,07	0,57	2106,36	-842,97	OK 40%	22,82%
1,02E+07	0,81	1,06	0,57	2087,60	-82		

6	681	300	27	627	13	24366	1,00	8649,82	15,60	OK	0,2%
6.1	675	299	27	621	13	24110	1,00	8559,01	15,40	OK	0,2%
6.2	670	297	27	616	13	23855	1,00	8468,64	15,21	OK	0,2%
6.3	665	295	27	611	13	23607	1,00	8378,70	15,01	OK	0,2%
6.4	659	294	26	606	13	23350	1,00	8289,20	14,81	OK	0,2%
6.5	654	292	26	601	13	23099	1,00	8200,12	14,62	OK	0,2%
6.6	649	290	26	596	13	22849	1,00	8111,49	14,42	OK	0,2%
6.7	643	289	26	591	13	22601	1,00	8023,28	14,23	OK	0,2%
6.8	638	287	26	586	13	22354	1,00	7935,52	14,03	OK	0,2%
6.9	633	285	26	581	13	22108	1,00	7848,18	13,84	OK	0,2%
7.1	622	282	26	571	13	21619	1,00	7674,81	13,45	OK	0,2%
7.2	617	280	25	566	13	21377	1,00	7588,78	13,25	OK	0,2%
7.3	611	279	25	561	13	21136	1,00	7503,18	13,05	OK	0,2%
7.4	606	277	25	556	13	20896	1,00	7418,01	12,86	OK	0,2%
7.5	601	275	25	551	13	20657	1,00	7333,28	12,66	OK	0,2%
7.6	595	274	25	546	12	20420	1,00	7248,98	12,47	OK	0,2%
7.7	590	272	25	541	12	20183	1,00	7165,12	12,27	OK	0,2%
7.8	585	270	25	536	12	19948	1,00	7081,69	12,08	OK	0,2%
7.9	579	269	24	530	12	19715	1,00	6998,69	11,88	OK	0,2%
8	574	267	24	525	12	19482	1,00	6916,13	11,69	OK	0,2%
8.1	569	265	24	520	12	19251	1,00	6834,00	11,49	OK	0,2%
8.2	563	264	24	515	12	19021	1,00	6752,31	11,29	OK	0,2%
8.3	558	262	24	510	12	18792	1,00	6671,05	11,10	OK	0,2%
8.4	553	260	24	505	12	18564	1,00	6590,22	10,90	OK	0,2%
8.5	547	259	24	500	12	18338	1,00	6509,83	10,71	OK	0,2%
8.6	542	257	24	495	12	18112	1,00	6429,87	10,51	OK	0,2%
8.7	537	255	23	490	12	17888	1,00	6350,34	10,32	OK	0,2%
8.8	532	254	23	485	12	17665	1,00	6271,25	10,12	OK	0,2%
8.9	526	252	23	480	12	17444	1,00	6192,59	9,93	OK	0,2%
9	521	250	23	475	12	17224	1,00	6114,37	9,73	OK	0,2%
9.1	516	249	23	470	12	17004	1,00	6036,58	9,53	OK	0,2%
9.2	510	247	23	465	12	16787	1,00	5959,23	9,34	OK	0,2%
9.3	505	245	23	460	12	16570	1,00	5882,30	9,14	OK	0,2%
9.4	500	244	22	455	12	16354	1,00	5805,82	8,95	OK	0,2%
9.5	494	242	22	450	12	16140	1,00	5729,76	8,75	OK	0,2%
9.6	489	240	22	444	12	15927	1,00	5654,14	8,56	OK	0,2%
9.7	484	239	22	439	12	15715	1,00	5578,96	8,36	OK	0,1%
9.8	478	237	22	434	12	15505	1,00	5504,21	8,17	OK	0,1%
9.9	473	235	22	429	12	15295	1,00	5429,89	7,97	OK	0,1%
10	468	234	22	424	12	15087	1,00	5356,00	7,77	OK	0,1%
10.1	462	232	22	419	12	14880	1,00	5282,55	7,58	OK	0,1%
10.2	457	230	21	414	12	14675	1,00	5209,54	7,38	OK	0,1%
10.3	452	229	21	409	12	14470	1,00	5136,95	7,19	OK	0,1%
10.4	446	227	21	404	12	14267	1,00	5064,81	6,99	OK	0,1%
10.5	441	225	21	399	12	14065	1,00	4993,09	6,80	OK	0,1%
10.6	436	224	21	394	11	13864	1,00	4921,81	6,60	OK	0,1%
10.7	430	222	21	389	11	13665	1,00	4850,96	6,41	OK	0,1%
10.8	425	220	21	384	11	13466	1,00	4780,55	6,21	OK	0,1%
10.9	420	219	20	379	11	13269	1,00	4710,57	6,01	OK	0,1%
11	414	217	20	374	11	13073	1,00	4641,03	5,82	OK	0,1%
11.1	409	215	20	369	11	12879	1,00	4571,91	5,63	OK	0,1%
11.2	404	214	20	364	11	12685	1,00	4503,24	5,43	OK	0,1%
11.3	398	212	20	358	11	12493	1,00	4434,99	5,23	OK	0,1%
11.4	393	210	20	353	11	12302	1,00	4367,18	5,04	OK	0,1%
11.5	388	209	20	348	11	12112	1,00	4299,81	4,84	OK	0,1%
11.6	382	207	20	343	11	11924	1,00	4232,87	4,65	OK	0,1%
11.7	377	205	19	338	11	11736	1,00	4166,36	4,45	OK	0,1%
11.8	372	204	19	333	11	11550	1,00	4100,28	4,25	OK	0,1%
11.9	366	202	19	328	11	11365	1,00	4034,64	4,06	OK	0,1%
12	361	200	19	323	11	11182	1,00	3969,44	3,86	OK	0,1%
12.1	356	199	19	318	11	10999	1,00	3904,67	3,67	OK	0,1%
12.2	351	197	19	313	11	10818	1,00	3840,33	3,47	OK	0,1%
12.3	345	195	19	308	11	10638	1,00	3776,42	3,28	OK	0,1%
12.4	340	194	18	303	11	10459	1,00	3712,95	3,08	OK	0,1%
12.5	335	192	18	298	11	10281	1,00	3649,92	2,89	OK	0,1%
12.6	329	190	18	293	11	10105	1,00	3587,31	2,69	OK	0,1%
12.7	324	189	18	288	11	9930	1,00	3525,14	2,49	OK	0,1%
12.733	322	188	18	286	11	9872	1,00	3504,72	2,43	OK	0,1%
12.733	322	188	18	286	11	9872	1,00	3504,72	2,43	OK	0,1%
12.8	319	187	18	283	11	9756	1,00	3463,41	2,43	OK	0,1%
12.9	313	185	18	278	11	9583	1,00	3402,11	2,42	OK	0,1%
13	308	184	18	273	11	9412	1,00	3341,24	2,42	OK	0,1%
13.1	303	182	18	267	11	9242	1,00	3280,81	2,41	OK	0,1%
13.2	297	180	17	262	11	9073	1,00	3220,81	2,41	OK	0,1%
13.3	292	179	17	257	11	8905	1,00	3161,24	2,41	OK	0,1%
13.4	287	177	17	252	11	8738	1,00	3102,11	2,40	OK	0,1%
13.5	281	175	17	247	11	8573	1,00	3043,41	2,40	OK	0,1%
13.6	276	174	17	242	10	8409	1,00	2985,15	2,39	OK	0,1%
13.7	271	172	17	237	10	8246	1,00	2927,32	2,39	OK	0,1%
13.8	265	170	17	232	10	8084	1,00	2869,92	2,38	OK	0,1%
13.885	261	169	17	228	10	7948	1,00	2821,48	2,38	OK	0,1%
13.885	261	169	17	228	10	7948	1,00	2821,48	2,38	OK	0,1%
13.9	260	169	16	227	10	7924	1,00	2812,96	2,38	OK	0,1%
14	255	167	16	222	10	7765	1,00	2756,43	2,37	OK	0,1%
14.1	249	165	16	217	10	7607	1,00	2700,34	2,37	OK	0,1%
14.2	244	164	16	212	10	7450	1,00	2644,68	2,37	OK	0,1%
14.3	239	162	16	207	10	7294	1,00	2589,45	2,36	OK	0,1%
14.4	233	160	16	202	10	7140	1,00	2534,66	2,36	OK	0,1%
14.5	228	159	16	197	10	6987	1,00	2480,30	2,35	OK	0,1%
14.6	223	157	16	192	10	6835	1,00	2426,38	2,35	OK	0,1%
14.7	217	155	15	187	10	6684	1,00	2372,89	2,34	OK	0,1%
14.8	212	154	15	181	10	6535	1,00	2319,83	2,34	OK	0,1%
14.9	207	152	15	176	10	6386	1,00	2267,21	2,34	OK	0,1%
15	201	150	15	171	10	6239	1,00	2215,02	2,33	OK	0,1%
15.027	200	150	15	170	10	6200	1,00	2201,00	2,33	OK	0,1%

$\chi_{1} N_{kEd} = 11889,85 \text{ kN}$ 0,2%
 $N_{Ed} = 22,05 \text{ kN}$

6.58E+06	0,65	0,88	0,68	1581,08	-227,83	OK	14%	9,76%
6.46E+06	0,64	0,87	0,68	1561,24	-205,05	OK	13%	8,95%
6.34E+06	0,64	0,87	0,69	1541,41	-182,26	OK	12%	8,10%
6.22E+06	0,63	0,86	0,69	1521,58	-159,48	OK	10%	7,22%
6.10E+06	0,62	0,86	0,69	1501,77	-136,70	OK	9%	6,31%
5.99E+06	0,62	0,85	0,70	1481,97	-113,92	OK	8%	5,36%
5.87E+06	0,61	0,84	0,70	1462,18	-91,13	OK	6%	4,37%
5.76E+06	0,61	0,84	0,71	1442,42	-68,35	OK	5%	3,34%
5.65E+06	0,60	0,83	0,71	1422,69	-45,57	OK	3%	2,27%
5.54E+06	0,60	0,83	0,71	1402,98	-22,78	OK	2%	1,16%
5.43E+06	0,59	0,82	0,72	1383,30	0,00	OK	9%	0,00%
5.33E+06	0,58	0,82	0,72	1363,66	3,81	OK	0%	0,20%
5.22E+06	0,58	0,81	0,73	1344,06	7,61	OK	1%	0,41%
5.12E+06	0,57	0,80	0,73	1324,50	11,42	OK	1%	0,63%
5.01E+06	0,57	0,80	0,73	1304,99	15,23	OK	1%	0,86%
4.91E+06	0,56	0,79	0,74	1285,53	19,04	OK	1%	1,09%
4.81E+06	0,55	0,79	0,74	1266,12	22,84	OK	2%	1,34%
4.71E+06	0,55	0,78	0,75	1246,77	26,65	OK	2%	1,59%
4.62E+06	0,54	0,78	0,75	1227,47	30,46	OK	2%	1,86%
4.52E+06	0,54	0,77	0,75	1208,25	34,27	OK	3%	2,14%
4.42E+06	0,53	0,77	0,76	1189,09	38,07	OK	3%	2,42%
4.33E+06	0,53	0,76	0,76	1170,00	41,88	OK	4%	2,72%
4.24E+06	0,52	0,76	0,76	1150,98	45,69	OK	4%	3,04%
4.15E+06	0,51	0,75	0,77	1132,04	49,50	OK	4%	3,36%
4.06E+06	0,51	0,75	0,77	1113,19	53,30	OK		

PRAVÁ PŘÍČEL

RÁM 8

přířez v levé části příčely

Table with 4 columns: parameter, value, unit, and another value. Parameters include výška nosníku, šířka pásníků, tloušťka pásníků, tloušťka stojny, and výška stojny.

vnitřní síly

Table with 2 columns: parameter and value. Parameters include N1, M1, and V1.

maximum

Table with 2 columns: parameter and value. Parameters include M1, Lmax, nulové body, L1, and L2.

podpora

Table with 2 columns: parameter and value. Parameters include Np, Mp, and Vp.

vpravo

Table with 2 columns: parameter and value. Parameters include Np, Mp, and Vp.

přířez v pravé části příčely

Table with 4 columns: parameter, value, unit, and another value. Parameters include výška nosníku, šířka pásníků, tloušťka pásníků, tloušťka stojny, and výška stojny.

posouzení prosté únosnosti

Formula for checking simple load capacity: N1d / NEd + M1,Ed / MEd ≤ 1, with a result of 0,27 ≤ 1 OK.

délka prutu

Table with 2 columns: parameter and value. Parameters include L, Lpodpora, ocel, and fy.

od shora

Main data table with columns for section properties (h, bf, tf, hw, tw, A, Wpl, NEd, MEd, VEd, 1/2V2, VEd) and results (NEd, NEd, N+M). It contains a large grid of numerical data for various sections.

PRAVÁ PŘÍČEL

RAM 2

průřez v levé části příčle

výška nosníku	h =	1000 mm	$I_{y,max} = 7,53E+09 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{pr,xx} = 41950 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	35 mm	$I_{y,pr,xx} = 3,74E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	15 mm	
výška stojiny	hw =	930 mm	

vnitřní síly

levá		maximum	podpora	pravá	
$N_{Ed} =$	19,55 kN	$M_{Ed} =$	190,54 kNm	$N_{Ed} =$	-11,2 kN
$M_{Ed} =$	-1771,51 kNm	$L_{max} =$	10 m	$M_{Ed} =$	-36,8 kNm
$V_{Ed} =$	345,79 kN	nulové body		$V_{Ed} =$	-111 kN
		$L_1 =$	7 m		32,7 kN
		$L_2 =$	13,5 m		

průřez v pravé části příčle

výška nosníku	h =	200 mm	$I_{y,max} = 4,27E+07 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	150 mm	$A_{pr,xx} = 6200 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	15 mm	$I_{y,pr,xx} = 8,45E+06 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	10 mm	
výška stojiny	hw =	170 mm	

délka prutu

L =	15,027 m
L podpora =	13,885 m
L_z z roviny =	2,5 m

ocel

S355

$f_y = 355 \text{ MPa}$ $\gamma_{M1} = 1$

posouzení vzpěrného tlaku proměnného průřezu podle ČSN 73 1401

$N_{Ed} \leq \chi_x A_x f_y / \gamma_{M1}$

$1/\chi_x = 1 + (1/\chi_e - 1) \sin(\pi x/l)$

$\chi_x = \gamma_{LV} (A_{max} / I_{pr,xx})$

typ průřezu 2

tvar prutu D

$I_{min} / I_{max} = 0,02$

součinitel $\gamma =$

$\lambda_x = 83,713$

$\lambda_1 = 93,9\sqrt{235/f_y} = 76,40$

$\lambda_e = \lambda_e / \lambda_1 1,10$

křivka vzpěrnosti c

$\Phi = 1,32$

$\chi_e = 0,49$

únosnost prutu - stabilita

$N_{Ed} / (\chi_x N_{Rd}) + M_{y,Ed} / (\chi_{LT} M_{y,Rd}) \leq 1$

0,01 + 0,43 = 0,44 ≤ 1

OK

klopení

$M_{cr} = 15134 \text{ kNm}$

$\lambda_{1,T} = \sqrt{W_{pl,y} / M_{cr}}$

křivka d h/b>2

od shora

z roviny

x [m]	h [mm]	bf [mm]	tf [mm]	hw [mm]	tw [mm]	A [mm ²]	χ_x [-]	$\chi_x N_{Rd}$ [kN]	N_{Ed} [kN]		
0	1000	400	35	930	15	41950	1,00	14892,25	19,55	OK	0,1%
0,1	995	398	35	925	15	41621	1,00	14775,41	19,33	OK	0,1%
0,2	989	397	35	920	15	41293	1,00	14659,00	19,11	OK	0,1%
0,3	984	395	35	915	15	40966	1,00	14543,03	18,89	OK	0,1%
0,4	979	393	34	910	15	40641	1,00	14427,49	18,67	OK	0,1%
0,5	973	392	34	905	15	40317	1,00	14312,39	18,44	OK	0,1%
0,6	968	390	34	900	15	39994	1,00	14197,71	18,22	OK	0,1%
0,7	963	388	34	895	15	39672	1,00	14083,48	18,00	OK	0,1%
0,8	957	387	34	890	15	39351	1,00	13969,67	17,78	OK	0,1%
0,9	952	385	34	884	15	39032	1,00	13856,30	17,56	OK	0,1%
1	947	383	34	879	15	38714	1,00	13743,37	17,34	OK	0,1%
1,1	941	382	34	874	15	38397	1,00	13630,87	17,12	OK	0,1%
1,2	936	380	33	869	15	38081	1,00	13518,80	16,90	OK	0,1%
1,3	931	378	33	864	15	37767	1,00	13407,17	16,67	OK	0,1%
1,4	925	377	33	859	15	37453	1,00	13295,97	16,45	OK	0,1%
1,5	920	375	33	854	15	37141	1,00	13185,20	16,23	OK	0,1%
1,6	915	373	33	849	14	36831	1,00	13074,87	16,01	OK	0,1%
1,7	909	372	33	844	14	36521	1,00	12964,97	15,79	OK	0,1%
1,8	904	370	33	839	14	36213	1,00	12855,50	15,57	OK	0,1%
1,9	899	368	32	834	14	35906	1,00	12746,47	15,35	OK	0,1%
2	894	367	32	829	14	35600	1,00	12637,88	15,13	OK	0,1%
2,1	888	365	32	824	14	35295	1,00	12529,72	14,91	OK	0,1%
2,2	883	363	32	819	14	34992	1,00	12421,99	14,68	OK	0,1%
2,3	878	362	32	814	14	34689	1,00	12314,69	14,46	OK	0,1%
2,4	872	360	32	809	14	34388	1,00	12207,83	14,24	OK	0,1%
2,5	867	358	32	804	14	34088	1,00	12101,40	14,02	OK	0,1%
2,6	862	357	32	799	14	33790	1,00	11995,41	13,80	OK	0,1%
2,7	856	355	31	793	14	33493	1,00	11889,85	13,58	OK	0,1%
2,8	851	353	31	788	14	33196	1,00	11784,73	13,36	OK	0,1%
2,9	846	352	31	783	14	32902	1,00	11680,04	13,14	OK	0,1%
3	840	350	31	778	14	32608	1,00	11575,78	12,91	OK	0,1%
3,1	835	348	31	773	14	32315	1,00	11471,95	12,69	OK	0,1%
3,2	830	347	31	768	14	32024	1,00	11368,56	12,47	OK	0,1%
3,3	824	345	31	763	14	31734	1,00	11265,61	12,25	OK	0,1%
3,4	819	343	30	758	14	31445	1,00	11163,09	12,03	OK	0,1%
3,5	814	342	30	753	14	31158	1,00	11061,00	11,81	OK	0,1%
3,6	808	340	30	748	14	30871	1,00	10959,34	11,59	OK	0,1%
3,7	803	338	30	743	14	30586	1,00	10858,12	11,37	OK	0,1%
3,8	798	337	30	738	14	30302	1,00	10757,34	11,15	OK	0,1%
3,9	792	335	30	733	14	30020	1,00	10656,99	10,92	OK	0,1%
4	787	333	30	728	14	29738	1,00	10557,07	10,70	OK	0,1%
4,1	782	332	30	723	14	29458	1,00	10457,58	10,48	OK	0,1%
4,2	776	330	29	718	14	29179	1,00	10358,53	10,26	OK	0,1%
4,3	771	328	29	713	14	28901	1,00	10259,92	10,04	OK	0,1%
4,4	766	327	29	707	14	28625	1,00	10161,73	9,82	OK	0,1%
4,5	760	325	29	702	14	28349	1,00	10063,98	9,60	OK	0,1%
4,6	755	323	29	697	13	28075	1,00	9966,67	9,38	OK	0,1%
4,7	750	322	29	692	13	27802	1,00	9869,79	9,15	OK	0,1%
4,8	744	320	29	687	13	27531	1,00	9773,34	8,93	OK	0,1%
4,9	739	318	28	682	13	27260	1,00	9677,33	8,71	OK	0,1%
5	734	317	28	677	13	26991	1,00	9581,75	8,49	OK	0,1%

W_{pl} [mm ³]	$\lambda_{1,T}$ [-]	Φ [-]	χ_{LT} [-]	$\chi_{LT} M_{Rd}$ [kNm]	M_{Ed} [kNm]		
1,68E+07	0,63	0,86	0,69	4114,28	-1771,51	OK	43%
1,65E+07	0,62	0,85	0,69	4076,34	-1746,20	OK	43%
1,63E+07	0,62	0,85	0,70	4038,44	-1720,90	OK	43%
1,61E+07	0,61	0,85	0,70	4000,56	-1695,59	OK	42%
1,59E+07	0,61	0,84	0,70	3962,71	-1670,28	OK	42%
1,57E+07	0,61	0,84	0,71	3924,90	-1644,97	OK	42%
1,55E+07	0,60	0,83	0,71	3887,13	-1619,67	OK	42%
1,52E+07	0,60	0,83	0,71	3849,40	-1594,36	OK	41%
1,50E+07	0,59	0,83	0,71	3811,72	-1569,05	OK	41%
1,48E+07	0,59	0,82	0,72	3774,09	-1543,74	OK	41%
1,46E+07	0,59	0,82	0,72	3736,51	-1518,44	OK	41%
1,44E+07	0,58	0,81	0,72	3698,99	-1493,13	OK	40%
1,42E+07	0,58	0,81	0,73	3661,53	-1467,82	OK	40%
1,40E+07	0,57	0,81	0,73	3624,13	-1442,52	OK	40%
1,38E+07	0,57	0,80	0,73	3586,80	-1417,21	OK	40%
1,36E+07	0,57	0,80	0,73	3549,54	-1391,90	OK	39%
1,34E+07	0,56	0,79	0,74	3512,35	-1366,59	OK	39%
1,32E+07	0,56	0,79	0,74	3475,24	-1341,29	OK	39%
1,30E+07	0,55	0,79	0,74	3438,21	-1315,98	OK	38%
1,29E+07	0,55	0,78	0,74	3401,27	-1290,67	OK	38%
1,27E+07	0,55	0,78	0,75	3364,41	-1265,36	OK	38%
1,25E+07	0,54	0,78	0,75	3327,64	-1240,06	OK	37%
1,23E+07	0,54	0,77	0,75	3290,97	-1214,75	OK	37%
1,21E+07	0,53	0,77	0,76	3254,39	-1189,44	OK	37%
1,19E+07	0,53	0,77	0,76	3217,91	-1164,14	OK	36%
1,18E+07	0,53	0,76	0,76	3181,54	-1138,83	OK	36%
1,16E+07	0,52	0,76	0,76	3145,28	-1113,52	OK	35%
1,14E+07	0,52	0,75	0,77	3109,12	-1088,21	OK	35%
1,12E+07	0,51	0,75	0,77	3073,08	-1062,91	OK	35%
1,11E+07	0,51	0,75	0,77	3037,15	-1037,60	OK	34%
1,09E+07	0,51	0,74	0,78	3001,35	-1012,29	OK	34%
1,07E+07	0,50	0,74	0,78	2965,66	-986,98	OK	33%
1,06E+07	0,50	0,74	0,78	2930,11	-961,68	OK	33%
1,04E+07	0,49	0,73	0,78	2894,68	-936,37	OK	32%
1,02E+07	0,49	0,73	0,79	2859,38	-911,06	OK	32%
1,01E+07	0,49	0,73	0,79	2824,22	-885,76	OK	31%
9,92E+06	0,48	0,72	0,79	2789,20	-860,45	OK	31%
9,77E+06	0,48	0,72	0,79	2754,32	-835,14	OK	30%
9,61E+06	0,47	0,72	0,80	2719,58	-809,83	OK	30%
9,46E+06	0,47	0,71	0,80	2684,99	-784,53	OK	29%
9,30E+06	0,47	0,71	0,80	2650,55	-759,22	OK	29%
9,15E+06	0,46	0,71	0,81	2616,26	-733,91	OK	28%
9,00E+06	0,46	0,70	0,81	2582,13	-708,60	OK	27%
8,86E+06	0,46	0,70	0,81	2548,16	-683,30	OK	27%
8,71E+06	0,45	0,70	0,81	2514,34	-657,99	OK	26%
8,56E+06	0,45	0,69	0,82	2480,69	-632,68	OK	26%

5.1	728	315	28	672	13	26723	1.00	9486.60	8.27	OK	0.1%
5.2	723	313	28	667	13	26456	1.00	9391.89	8.05	OK	0.1%
5.3	718	312	28	662	13	26190	1.00	9297.61	7.83	OK	0.1%
5.4	713	310	28	657	13	25926	1.00	9203.77	7.61	OK	0.1%
5.5	707	308	28	652	13	25663	1.00	9110.36	7.39	OK	0.1%
5.6	702	307	28	647	13	25401	1.00	9017.38	7.16	OK	0.1%
5.7	697	305	27	642	13	25140	1.00	8924.84	6.94	OK	0.1%
5.8	691	304	27	637	13	24881	1.00	8832.73	6.72	OK	0.1%
5.9	686	302	27	632	13	24623	1.00	8741.06	6.50	OK	0.1%
6	681	300	27	627	13	24366	1.00	8649.82	6.28	OK	0.1%
6.1	675	299	27	621	13	24110	1.00	8559.01	6.06	OK	0.1%
6.2	670	297	27	616	13	23855	1.00	8468.64	5.84	OK	0.1%
6.3	665	295	27	611	13	23602	1.00	8378.70	5.62	OK	0.1%
6.4	659	294	26	606	13	23350	1.00	8289.20	5.39	OK	0.1%
6.5	654	292	26	601	13	23099	1.00	8200.17	5.17	OK	0.1%
6.6	649	290	26	596	13	22849	1.00	8111.49	4.95	OK	0.1%
6.7	643	289	26	591	13	22601	1.00	8023.28	4.73	OK	0.1%
6.8	638	287	26	586	13	22354	1.00	7935.52	4.51	OK	0.1%
6.9	633	285	26	581	13	22108	1.00	7848.18	4.29	OK	0.1%
7	627	284	26	576	13	21861	1.00	7761.28	4.07	OK	0.1%
7.1	622	282	26	571	13	21619	1.00	7674.81	3.85	OK	0.1%
7.2	617	280	25	566	13	21377	1.00	7588.78	3.63	OK	0.0%
7.3	611	279	25	561	13	21136	1.00	7503.18	3.40	OK	0.0%
7.4	606	277	25	556	13	20896	1.00	7418.01	3.18	OK	0.0%
7.5	601	275	25	551	13	20657	1.00	7333.28	2.96	OK	0.0%
7.6	595	274	25	546	12	20420	1.00	7248.98	2.74	OK	0.0%
7.7	590	272	25	541	12	20183	1.00	7165.12	2.52	OK	0.0%
7.8	585	270	25	536	12	19948	1.00	7081.69	2.30	OK	0.0%
7.9	579	269	24	530	12	19715	1.00	6998.69	2.08	OK	0.0%
8	574	267	24	525	12	19482	1.00	6916.13	1.86	OK	0.0%
8.1	569	265	24	520	12	19251	1.00	6834.00	1.63	OK	0.0%
8.2	563	264	24	515	12	19021	1.00	6752.31	1.41	OK	0.0%
8.3	558	262	24	510	12	18792	1.00	6671.05	1.19	OK	0.0%
8.4	553	260	24	505	12	18564	1.00	6590.22	0.97	OK	0.0%
8.5	547	259	24	500	12	18338	1.00	6509.83	0.75	OK	0.0%
8.6	542	257	24	495	12	18112	1.00	6429.87	0.53	OK	0.0%
8.7	537	255	23	490	12	17888	1.00	6350.34	0.31	OK	0.0%
8.8	532	254	23	485	12	17665	1.00	6271.25	0.09	OK	0.0%
8.9	526	252	23	480	12	17444	1.00	6192.59	-0.13	OK	0.0%
9	521	250	23	475	12	17224	1.00	6114.37	-0.36	OK	0.0%
9.1	516	249	23	470	12	17004	1.00	6036.58	-0.58	OK	0.0%
9.2	510	247	23	465	12	16787	1.00	5959.23	-0.80	OK	0.0%
9.3	505	245	23	460	12	16570	1.00	5882.30	-1.02	OK	0.0%
9.4	500	244	22	455	12	16354	1.00	5805.82	-1.24	OK	0.0%
9.5	494	242	22	450	12	16140	1.00	5729.76	-1.46	OK	0.0%
9.6	489	240	22	444	12	15927	1.00	5654.14	-1.68	OK	0.0%
9.7	484	239	22	439	12	15715	1.00	5578.96	-1.90	OK	0.0%
9.8	478	237	22	434	12	15505	1.00	5504.21	-2.13	OK	0.0%
9.9	473	235	22	429	12	15295	1.00	5429.89	-2.35	OK	0.0%
10	468	234	22	424	12	15087	1.00	5356.00	-2.57	OK	0.0%
10.1	462	232	22	419	12	14880	1.00	5282.55	-2.79	OK	0.1%
10.2	457	230	21	414	12	14675	1.00	5209.54	-3.01	OK	0.1%
10.3	452	229	21	409	12	14470	1.00	5136.95	-3.23	OK	0.1%
10.4	446	227	21	404	12	14267	1.00	5064.81	-3.45	OK	0.1%
10.5	441	225	21	399	12	14065	1.00	4993.09	-3.67	OK	0.1%
10.6	436	224	21	394	11	13864	1.00	4921.81	-3.89	OK	0.1%
10.7	430	222	21	389	11	13665	1.00	4850.96	-4.12	OK	0.1%
10.8	425	220	21	384	11	13466	1.00	4780.55	-4.34	OK	0.1%
10.9	420	219	20	379	11	13269	1.00	4710.57	-4.56	OK	0.1%
11	414	217	20	374	11	13073	1.00	4641.03	-4.78	OK	0.1%
11.1	409	215	20	369	11	12879	1.00	4571.91	-5.00	OK	0.1%
11.2	404	214	20	364	11	12685	1.00	4503.24	-5.22	OK	0.1%
11.3	398	212	20	358	11	12493	1.00	4434.99	-5.44	OK	0.1%
11.4	393	210	20	353	11	12302	1.00	4367.18	-5.66	OK	0.1%
11.5	388	209	20	348	11	12112	1.00	4299.81	-5.89	OK	0.1%
11.6	382	207	20	343	11	11924	1.00	4232.87	-6.11	OK	0.1%
11.7	377	205	19	338	11	11736	1.00	4166.36	-6.33	OK	0.2%
11.8	372	204	19	333	11	11550	1.00	4100.28	-6.55	OK	0.2%
11.9	366	202	19	328	11	11365	1.00	4034.64	-6.77	OK	0.2%
12	361	200	19	323	11	11182	1.00	3969.44	-6.99	OK	0.2%
12.1	356	199	19	318	11	10999	1.00	3904.67	-7.21	OK	0.2%
12.2	351	197	19	313	11	10818	1.00	3840.33	-7.43	OK	0.2%
12.3	345	195	19	308	11	10638	1.00	3776.42	-7.65	OK	0.2%
12.4	340	194	18	303	11	10459	1.00	3712.95	-7.88	OK	0.2%
12.5	335	192	18	298	11	10281	1.00	3649.92	-8.10	OK	0.2%
12.6	329	190	18	293	11	10105	1.00	3587.31	-8.32	OK	0.2%
12.7	324	189	18	288	11	9930	1.00	3525.14	-8.54	OK	0.2%
12.8	319	187	18	283	11	9756	1.00	3463.41	-8.76	OK	0.3%
12.9	313	185	18	278	11	9583	1.00	3402.11	-8.98	OK	0.3%
13	308	184	18	273	11	9412	1.00	3341.24	-9.20	OK	0.3%
13.1	303	182	18	267	11	9242	1.00	3280.81	-9.42	OK	0.3%
13.2	297	180	17	262	11	9073	1.00	3220.81	-9.64	OK	0.3%
13.3	292	179	17	257	11	8905	1.00	3161.24	-9.87	OK	0.3%
13.4	287	177	17	252	11	8738	1.00	3102.11	-10.09	OK	0.3%
13.5	281	175	17	247	11	8573	1.00	3043.41	-10.31	OK	0.3%
13.6	276	174	17	242	10	8409	1.00	2985.15	-10.53	OK	0.4%
13.7	271	172	17	237	10	8246	1.00	2927.32	-10.75	OK	0.4%
13.8	265	170	17	232	10	8084	1.00	2869.92	-10.97	OK	0.4%
13.885	261	169	17	228	10	7948	1.00	2821.48	-11.16	OK	0.4%
13.885	261	169	17	228	10	7948	1.00	2821.48	-11.16	OK	0.4%
13.9	256	169	16	227	10	7924	1.00	2812.96	-10.98	OK	0.4%
14	250	167	16	222	10	7765	1.00	2756.43	-9.80	OK	0.4%
14.1	249	165	16	217	10	7607	1.00	2700.34	-8.61	OK	0.3%
14.2	244	164	16	212	10	7450	1.00	2644.68	-7.43	OK	0.3%
14.3	239	162	16	207	10	7294	1.00	2589.45	-6.24	OK	0.2%
14.4	233	160	16	202	10	7140	1.00	2534.66	-5.05	OK	0.2%
14.5	228	159	16	197	10	6987	1.00	2480.30	-3.87	OK	0.2%
14.6	223	157	16	192	10	6835	1.00	2426.38	-2.69	OK	0.1%

7.73E+06	0.43	0.68	0.83	2282.40	-480.84	OK	21%	17.53%
7.59E+06	0.42	0.67	0.83	2249.97	-455.53	OK	20%	16.90%
7.46E+06	0.42	0.67	0.84	2217.73	-430.22	OK	19%	16.24%
7.33E+06	0.41	0.67	0.84	2185.67	-404.92	OK	19%	15.56%
7.20E+06	0.41	0.66	0.84	2153.80	-379.61	OK	18%	14.85%
7.07E+06	0.41	0.66	0.85	2122.13	-354.30	OK	17%	14.11%
6.95E+06	0.40	0.66	0.85	2090.65	-328.99	OK	16%	13.34%
6.82E+06	0.40	0.66	0.85	2059.36	-303.69	OK	15%	12.54%
6.70E+06	0.40	0.65	0.85	2028.28	-278.38	OK	14%	11.71%
6.58E+06	0.39	0.65	0.86	1997.39	-253.07	OK	13%	10.84%
6.46E+06	0.39	0.65	0.86	1966.71	-227.77	OK	12%	9.94%
6.34E+06	0.39	0.64	0.86	1936.23	-202.46	OK	10%	9.00%
6.22E+06	0.38	0.64	0.86	1905.96	-177.15	OK	9%	8.03%
6.10E+06	0.38	0.64	0.87	1875.89	-151.84	OK	8%	7.01%
5.99E+06	0.37	0.64	0.87	1846.04	-126.54	OK	7%	5.95%
5.87E+06	0.37	0.63	0.87	1816.40	-101.23	OK	6%	4.86%
5.76E+06	0.37	0.63	0.87	1786.98	-75.92	OK	4%	3.71%
5.65E+06	0.36	0.63	0.88	1757.77	-50.61	OK	3%	2.52%
5.54E+06	0.36	0.63	0.88	1728.78	-25.31	OK	1%	1.29%
5.43E+06	0.36	0.62	0.88	1700.01	0.00	OK	0%	0.00%
5.33E+06	0.35	0.62	0.88	1671.46	6.35	OK	0%	0.34%
5.22E+06	0.35	0.62	0.89	1643.13	12.70	OK	1%	0.69%
5.12E+06	0.35							

14,7	217	155	15	187	10	6684	1,00	2372,89	-1,50	OK	0,1%
14,8	212	154	15	181	10	6535	1,00	2319,83	-0,31	OK	0,0%
14,9	207	152	15	176	10	6386	1,00	2267,21	0,87	OK	0,0%
15	201	150	15	171	10	6239	1,00	2215,02	2,06	OK	0,1%
15,027	200	150	15	170	10	6200	1,00	2201,00	2,38	OK	0,1%

$\chi_t N_{Ed} = 2201,00 \text{ kN}$ 0,4%
 $N_{Ed} = -11,16 \text{ kN}$

5,73E+05	0,12	0,47	1,00	203,25	-10,55	OK	5%	5,19%
5,46E+05	0,11	0,47	1,00	193,83	-7,32	OK	4%	3,78%
5,20E+05	0,11	0,47	1,00	184,68	-4,10	OK	2%	2,22%
4,95E+05	0,11	0,47	1,00	175,78	-0,87	OK	0%	0,50%
4,89E+05	0,11	0,47	1,00	173,42	0,00	OK	0%	0,00%

$\chi_{17} M_{Ed} = 4114,28 \text{ kNm}$ 29,79%
 $M_{Ed} = -1771,51 \text{ kNm}$

PRAVÁ PŘÍČEL

RAM 2

průřez v levé části příčel

výška nosniku	h =	1000 mm	$I_y, \max = 7,527E+09 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{\max} = 41950 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	35 mm	$I_z, \max = 3,74E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	15 mm	
výška stojiny	hw =	930 mm	

vnitřní síly

levá	maximum	podpora	pravo
$N_{Ed} = 19,55 \text{ kN}$	$M_{Ed} = 190,54 \text{ kNm}$	$N_{Ed} = -11 \text{ kN}$	$N_{Ed} = 2,4 \text{ kN}$
$M_{Ed} = -1771,51 \text{ kNm}$	$L_{max} = 10 \text{ m}$	$M_{Ed} = -37 \text{ kNm}$	$M_{Ed} = 0 \text{ kNm}$
$V_{Ed} = 345,79 \text{ kN}$	nulové body	$V_{Ed} = -111 \text{ kN}$	$V_{Ed} = 32 \text{ kN}$
	$L_1 = 7 \text{ m}$		

průřez v pravé části příčel

výška nosniku	h =	200 mm	$I_y, \max = 42681667 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	150 mm	$A_{\max} = 6200 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	15 mm	$I_z, \max = 8451667 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	10 mm	
výška stojiny	hw =	170 mm	

délka prutu

L = 15,027 m
Lpodpora = 13,885 m

ocel S355

fy = 355 MPa

$\gamma_{M1} = 1$

posouzení prosté únosnosti

$N_{Ed} / N_{Ed} + M_{Ed} / M_{Ed} \leq 1$
pro maximálně využitý průřez:
0,30 ≤ 1 OK

od shora:

x [m]	h [mm]	bf [mm]	tf [mm]	hw [mm]	tw [mm]	A _s [mm ²]	W _p [mm ³]	M _{Ed} [kNm]	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	1/2V _{Ed} [kN]	V _{Ed} [kN]	N _{Ed} [kN]	N _{Ed} [kN]	N+M								
0	1000	400	35	930	15	41950	1,68E+07	5947,45	-1771,51	OK	30%	2859,18	1479,59	345,79	OK	12%	malý smyk	14892,25	19,55	OK	0%	0,30	OK
0,1	995	398	35	925	15	41621	1,65E+07	5868,73	-1746,20	OK	30%	2837,33	1418,66	342,50	OK	12%	malý smyk	14775,41	19,33	OK	0%	0,30	OK
0,2	989	397	35	920	15	41293	1,63E+07	5790,70	-1720,90	OK	30%	2815,54	1407,77	339,21	OK	12%	malý smyk	14659,00	19,11	OK	0%	0,30	OK
0,3	984	395	35	915	15	40966	1,61E+07	5713,34	-1695,59	OK	30%	2793,82	1396,91	335,92	OK	12%	malý smyk	14543,03	18,89	OK	0%	0,30	OK
0,4	979	393	34	910	15	40641	1,59E+07	5636,67	-1670,28	OK	30%	2772,17	1386,08	332,63	OK	12%	malý smyk	14427,49	18,67	OK	0%	0,30	OK
0,5	973	392	34	905	15	40317	1,57E+07	5560,66	-1644,97	OK	30%	2750,59	1375,29	329,35	OK	12%	malý smyk	14312,39	18,44	OK	0%	0,30	OK
0,6	968	390	34	900	15	39994	1,55E+07	5485,33	-1619,67	OK	30%	2729,08	1364,54	326,06	OK	12%	malý smyk	14197,71	18,22	OK	0%	0,30	OK
0,7	963	388	34	895	15	39672	1,52E+07	5410,67	-1594,36	OK	29%	2707,63	1353,82	322,77	OK	12%	malý smyk	14083,48	18,00	OK	0%	0,30	OK
0,8	957	387	34	890	15	39351	1,50E+07	5336,68	-1569,05	OK	29%	2686,26	1343,13	319,48	OK	12%	malý smyk	13969,67	17,78	OK	0%	0,30	OK
0,9	952	385	34	884	15	39032	1,48E+07	5263,34	-1543,74	OK	29%	2664,96	1332,48	316,19	OK	12%	malý smyk	13856,30	17,56	OK	0%	0,29	OK
1	947	383	34	879	15	38714	1,46E+07	5190,67	-1518,44	OK	29%	2643,72	1321,86	312,90	OK	12%	malý smyk	13743,37	17,34	OK	0%	0,29	OK
1,1	941	382	34	874	15	38397	1,44E+07	5118,65	-1493,13	OK	29%	2622,55	1311,28	309,61	OK	12%	malý smyk	13630,87	17,12	OK	0%	0,29	OK
1,2	936	380	33	869	15	38081	1,42E+07	5047,29	-1467,82	OK	29%	2601,45	1300,73	306,32	OK	12%	malý smyk	13518,80	16,90	OK	0%	0,29	OK
1,3	931	378	33	864	15	37766	1,40E+07	4976,58	-1442,52	OK	29%	2580,43	1290,21	303,03	OK	12%	malý smyk	13407,17	16,67	OK	0%	0,29	OK
1,4	925	377	33	859	15	37453	1,38E+07	4906,52	-1417,21	OK	29%	2559,47	1279,73	299,75	OK	12%	malý smyk	13295,97	16,45	OK	0%	0,29	OK
1,5	920	375	33	854	15	37141	1,36E+07	4837,11	-1391,90	OK	29%	2538,57	1269,29	296,46	OK	12%	malý smyk	13185,20	16,23	OK	0%	0,29	OK
1,6	915	373	33	849	14	36831	1,34E+07	4768,33	-1366,59	OK	29%	2517,75	1258,88	293,17	OK	12%	malý smyk	13074,87	16,01	OK	0%	0,29	OK
1,7	909	372	33	844	14	36521	1,32E+07	4700,20	-1341,29	OK	29%	2497,00	1248,50	289,88	OK	12%	malý smyk	12964,97	15,79	OK	0%	0,29	OK
1,8	904	370	33	839	14	36213	1,30E+07	4632,70	-1315,98	OK	28%	2476,32	1238,16	286,59	OK	12%	malý smyk	12855,50	15,57	OK	0%	0,29	OK
1,9	899	368	32	834	14	35906	1,29E+07	4565,84	-1290,67	OK	28%	2455,70	1227,85	283,30	OK	12%	malý smyk	12746,47	15,35	OK	0%	0,28	OK
2	894	367	32	829	14	35600	1,27E+07	4499,61	-1265,36	OK	28%	2435,15	1217,58	280,01	OK	11%	malý smyk	12637,88	15,13	OK	0%	0,28	OK
2,1	888	365	32	824	14	35295	1,25E+07	4434,00	-1240,06	OK	28%	2414,68	1207,34	276,72	OK	11%	malý smyk	12529,72	14,91	OK	0%	0,28	OK
2,2	883	363	32	819	14	34992	1,23E+07	4369,03	-1214,75	OK	28%	2394,27	1197,13	273,43	OK	11%	malý smyk	12421,99	14,68	OK	0%	0,28	OK
2,3	878	362	32	814	14	34689	1,21E+07	4304,67	-1189,44	OK	28%	2373,93	1186,96	270,15	OK	11%	malý smyk	12314,69	14,46	OK	0%	0,28	OK
2,4	872	360	32	809	14	34388	1,19E+07	4240,93	-1164,14	OK	27%	2353,66	1176,83	266,86	OK	11%	malý smyk	12207,83	14,24	OK	0%	0,28	OK
2,5	867	358	32	804	14	34088	1,18E+07	4177,81	-1138,83	OK	27%	2333,46	1166,73	263,57	OK	11%	malý smyk	12101,40	14,02	OK	0%	0,27	OK
2,6	862	357	32	799	14	33790	1,16E+07	4115,31	-1113,52	OK	27%	2313,33	1156,66	260,28	OK	11%	malý smyk	11995,41	13,80	OK	0%	0,27	OK
2,7	856	355	31	793	14	33493	1,14E+07	4053,41	-1088,21	OK	27%	2293,26	1146,63	256,99	OK	11%	malý smyk	11889,85	13,58	OK	0%	0,27	OK
2,8	851	353	31	788	14	33196	1,12E+07	3992,12	-1062,91	OK	27%	2273,27	1136,63	253,70	OK	11%	malý smyk	11784,73	13,36	OK	0%	0,27	OK
2,9	846	352	31	783	14	32902	1,11E+07	3931,44	-1037,60	OK	26%	2253,34	1126,67	250,41	OK	11%	malý smyk	11680,04	13,14	OK	0%	0,27	OK
3	840	350	31	778	14	32608	1,09E+07	3871,36	-1012,29	OK	26%	2233,49	1116,74	247,12	OK	11%	malý smyk	11575,78	12,91	OK	0%	0,26	OK
3,1	835	348	31	773	14	32315	1,07E+07	3811,88	-986,98	OK	26%	2213,70	1106,85	243,83	OK	11%	malý smyk	11471,95	12,69	OK	0%	0,26	OK
3,2	830	347	31	768	14	32024	1,06E+07	3752,93	-961,68	OK	26%	2193,98	1096,99	240,55	OK	11%	malý smyk	11368,56	12,47	OK	0%	0,26	OK
3,3	824	345	31	763	14	31734	1,04E+07	3694,70	-936,37	OK	25%	2174,33	1087,17	237,26	OK	11%	malý smyk	11265,61	12,25	OK	0%	0,25	OK
3,4	819	343	30	758	14	31445	1,02E+07	3637,00	-911,06	OK	25%	2154,75	1077,38	233,97	OK	11%	malý smyk	11163,09	12,03	OK	0%	0,25	OK
3,5	814	342	30	753	14	31158	1,01E+07	3579,88	-885,76	OK	25%	2135,24	1067,62	230,68	OK	11%	malý smyk	11061,00	11,81	OK	0%	0,25	OK
3,6	808	340	30	748	14	30873	9,92E+06	3523,35	-860,45	OK	24%	2115,80	1057,90	227,39	OK	11%	malý smyk	10959,34	11,59	OK	0%	0,25	OK
3,7	803	338	30	743	14	30586	9,77E+06	3467,40	-835,14	OK	24%	2096,43	1048,21	224,10	OK	11%	malý smyk	10858,12	11,37	OK	0%	0,24	OK
3,8	798	337	30	738	14	30302	9,61E+06	3412,04	-809,83	OK	24%	2077,12	1038,56	220,81	OK	11%	malý smyk	10757,34	11,15	OK	0%	0,24	OK
3,9	792	335	30	733	14	30020	9,46E+06	3357,24	-784,53	OK	23%	2057,89	1028,94	217,52	OK	11%	malý smyk	10656,99	10,92	OK	0%	0,23	OK
4	787	333	30	728	14	29738	9,30E+06	3303,02	-759,22	OK	23%	2038,72	1019,36	214,24	OK	11%	malý smyk	10557,07	10,70	OK	0%	0,23	OK
4,1	782	332	30	723	14	29458	9,15E+06	3249,37	-733,91	OK	23%	2019,62	1009,81	210,95	OK	10%	malý smyk	10457,58	10,48	OK	0%	0,23	OK
4,2	776	330	29	718	14	29179	9,00E+06	3196,29	-708,60	OK	22%	2000,59	1000,30	207,66	OK	10%	malý smyk	10358,53	10,26	OK	0%	0,22	OK
4,3	771	328	29	713	14	28901	8,86E+06	3143,77	-683,30	OK	22%	1981,63	990,82	204,37	OK	10%	malý smyk	10259,92	10,04	OK	0%	0,22	OK
4,4	766	327	29	707	14	28625	8,71E+06	3091,81	-657,99	OK	21%	1962,74	981,37	201,08	OK	10%	malý smyk	10161,73	9,82	OK	0%	0,21	OK
4,5	760	325	29	702	14	28349	8,56E+06	3040,41	-632,68	OK	21%	1943,92	971,95	197,79	OK	10%	malý smyk	10063,98	9,60	OK	0%	0,21	OK
4,6	755	323	29	697	13	28075	8,42E+06	2989,57	-607,37	OK	20%	1925,17	962,58	194,50	OK	10%	malý smyk	9966,67	9,38	OK	0%	0,20	OK
4,7	750	322	29	692	13	27802	8,28E+06	2939,28	-582,07	OK	20%	1906,49	953,24	191,21	OK	10%	malý smyk	9869					

8,2	563	264	24	515	12	19021	4,24E+06	1504,78	76,22	OK	5%	1296,02	648,01	76,10	OK	6%	malý smyk	6752,31	1,41	OK	0%	0,05	OK
8,3	558	262	24	510	12	18792	4,15E+06	1472,45	82,57	OK	6%	1279,82	639,91	72,81	OK	6%	malý smyk	6671,05	1,19	OK	0%	0,06	OK
8,4	553	260	24	505	12	18564	4,06E+06	1440,57	88,92	OK	6%	1263,69	631,84	69,52	OK	6%	malý smyk	6590,22	0,97	OK	0%	0,06	OK
8,5	547	259	24	500	12	18338	3,97E+06	1409,13	95,27	OK	7%	1247,63	623,81	66,24	OK	5%	malý smyk	6509,83	0,75	OK	0%	0,07	OK
8,6	542	257	24	495	12	18112	3,88E+06	1378,14	101,62	OK	7%	1231,63	615,82	62,95	OK	5%	malý smyk	6429,87	0,53	OK	0%	0,07	OK
8,7	537	255	23	490	12	17888	3,80E+06	1347,58	107,97	OK	8%	1215,71	607,85	59,66	OK	5%	malý smyk	6350,34	0,31	OK	0%	0,08	OK
8,8	532	254	23	485	12	17665	3,71E+06	1317,45	114,32	OK	9%	1199,85	599,93	56,37	OK	5%	malý smyk	6271,25	0,09	OK	0%	0,09	OK
8,9	526	252	23	480	12	17444	3,63E+06	1287,75	120,68	OK	9%	1184,07	592,03	53,08	OK	4%	malý smyk	6192,59	-0,13	OK	0%	0,09	OK
9	521	250	23	475	12	17224	3,55E+06	1258,48	127,03	OK	10%	1168,35	584,17	49,79	OK	4%	malý smyk	6114,37	-0,36	OK	0%	0,10	OK
9,1	516	249	23	470	12	17004	3,46E+06	1229,64	133,38	OK	11%	1152,70	576,35	46,50	OK	4%	malý smyk	6036,58	-0,58	OK	0%	0,11	OK
9,2	510	247	23	465	12	16787	3,38E+06	1201,22	139,73	OK	12%	1137,12	568,56	43,21	OK	4%	malý smyk	5959,23	-0,80	OK	0%	0,12	OK
9,3	505	245	23	460	12	16570	3,30E+06	1173,22	146,08	OK	12%	1121,61	560,81	39,92	OK	4%	malý smyk	5882,30	-1,02	OK	0%	0,12	OK
9,4	500	244	22	455	12	16354	3,23E+06	1145,63	152,43	OK	13%	1106,17	553,06	36,64	OK	3%	malý smyk	5805,82	-1,24	OK	0%	0,13	OK
9,5	494	242	22	450	12	16140	3,15E+06	1118,46	158,78	OK	14%	1090,80	545,40	33,35	OK	3%	malý smyk	5729,76	-1,46	OK	0%	0,14	OK
9,6	489	240	22	444	12	15927	3,08E+06	1091,69	165,13	OK	15%	1075,49	537,75	30,06	OK	3%	malý smyk	5654,14	-1,68	OK	0%	0,15	OK
9,7	484	239	22	439	12	15715	3,00E+06	1065,34	171,49	OK	16%	1060,26	530,13	26,77	OK	3%	malý smyk	5578,96	-1,90	OK	0%	0,16	OK
9,8	478	237	22	434	12	15505	2,93E+06	1039,39	177,84	OK	17%	1045,09	522,55	23,48	OK	2%	malý smyk	5504,21	-2,13	OK	0%	0,17	OK
9,9	473	235	22	429	12	15295	2,86E+06	1013,84	184,19	OK	18%	1030,00	515,00	20,19	OK	2%	malý smyk	5429,89	-2,35	OK	0%	0,18	OK
10	468	234	22	424	12	15087	2,79E+06	988,69	190,54	OK	19%	1014,97	507,48	16,90	OK	2%	malý smyk	5356,00	-2,57	OK	0%	0,19	OK
10,1	462	232	22	419	12	14880	2,72E+06	963,94	196,89	OK	19%	1000,01	500,01	13,61	OK	1%	malý smyk	5282,55	-2,79	OK	0%	0,19	OK
10,2	457	230	21	414	12	14675	2,65E+06	939,58	203,25	OK	19%	985,12	492,56	10,32	OK	1%	malý smyk	5209,54	-3,01	OK	0%	0,19	OK
10,3	452	229	21	409	12	14470	2,58E+06	915,61	209,61	OK	19%	970,30	485,15	7,04	OK	1%	malý smyk	5136,95	-3,23	OK	0%	0,19	OK
10,4	446	227	21	404	12	14267	2,51E+06	892,03	216,76	OK	19%	955,55	477,77	3,75	OK	0%	malý smyk	5064,81	-3,45	OK	0%	0,19	OK
10,5	441	225	21	399	12	14065	2,45E+06	868,83	223,32	OK	19%	940,87	470,43	0,46	OK	0%	malý smyk	4993,09	-3,67	OK	0%	0,19	OK
10,6	436	224	21	394	11	13864	2,38E+06	846,02	230,88	OK	19%	926,25	463,13	-2,83	OK	0%	malý smyk	4921,81	-3,89	OK	0%	0,19	OK
10,7	430	222	21	389	11	13665	2,32E+06	823,58	238,44	OK	19%	911,71	455,85	-6,12	OK	1%	malý smyk	4850,96	-4,12	OK	0%	0,19	OK
10,8	425	220	21	384	11	13466	2,26E+06	801,52	246,99	OK	18%	897,23	448,52	-9,41	OK	1%	malý smyk	4780,55	-4,34	OK	0%	0,18	OK
10,9	420	219	20	379	11	13269	2,20E+06	779,83	254,54	OK	18%	882,83	441,41	-12,70	OK	1%	malý smyk	4710,57	-4,56	OK	0%	0,18	OK
11	414	217	20	374	11	13073	2,14E+06	758,51	262,10	OK	18%	868,49	434,24	-15,99	OK	2%	malý smyk	4641,03	-4,78	OK	0%	0,18	OK
11,1	409	215	20	369	11	12879	2,08E+06	737,56	269,66	OK	18%	854,22	427,11	-19,27	OK	2%	malý smyk	4571,91	-5,00	OK	0%	0,18	OK
11,2	404	214	20	364	11	12685	2,02E+06	716,97	277,21	OK	17%	840,02	420,01	-22,56	OK	3%	malý smyk	4502,54	-5,22	OK	0%	0,18	OK
11,3	398	212	20	358	11	12493	1,96E+06	696,74	284,77	OK	17%	825,89	412,94	-25,85	OK	3%	malý smyk	4434,99	-5,44	OK	0%	0,17	OK
11,4	393	210	20	353	11	12302	1,91E+06	676,87	292,32	OK	17%	811,83	405,91	-29,14	OK	4%	malý smyk	4367,18	-5,66	OK	0%	0,17	OK
11,5	388	209	20	348	11	12112	1,85E+06	657,36	299,88	OK	17%	797,83	398,92	-32,43	OK	4%	malý smyk	4300,81	-5,89	OK	0%	0,17	OK
11,6	382	207	20	343	11	11924	1,80E+06	638,20	307,44	OK	16%	783,91	391,96	-35,72	OK	5%	malý smyk	4232,87	-6,11	OK	0%	0,16	OK
11,7	377	205	19	338	11	11736	1,74E+06	619,39	315,00	OK	16%	770,06	385,03	-39,01	OK	5%	malý smyk	4166,36	-6,33	OK	0%	0,16	OK
11,8	372	204	19	333	11	11550	1,69E+06	600,93	322,55	OK	15%	756,27	378,13	-42,30	OK	6%	malý smyk	4100,28	-6,55	OK	0%	0,16	OK
11,9	366	202	19	328	11	11365	1,64E+06	582,81	330,10	OK	15%	742,55	371,28	-45,59	OK	6%	malý smyk	4034,64	-6,77	OK	0%	0,15	OK
12	361	200	19	323	11	11182	1,59E+06	565,03	337,66	OK	14%	728,90	364,45	-48,87	OK	7%	malý smyk	3969,44	-6,99	OK	0%	0,15	OK
12,1	356	199	19	318	11	10999	1,54E+06	547,58	345,22	OK	14%	715,33	357,66	-52,16	OK	7%	malý smyk	3904,67	-7,21	OK	0%	0,14	OK
12,2	351	197	19	313	11	10818	1,49E+06	530,48	352,77	OK	13%	701,82	350,91	-55,45	OK	8%	malý smyk	3840,33	-7,43	OK	0%	0,14	OK
12,3	345	195	19	308	11	10638	1,45E+06	513,70	360,33	OK	13%	688,38	344,19	-58,74	OK	9%	malý smyk	3776,42	-7,65	OK	0%	0,13	OK
12,4	340	194	18	303	11	10459	1,40E+06	497,26	367,88	OK	12%	675,00	337,50	-62,03	OK	9%	malý smyk	3712,95	-7,88	OK	0%	0,12	OK
12,5	335	192	18	298	11	10281	1,36E+06	481,14	375,44	OK	11%	661,70	330,85	-65,32	OK	10%	malý smyk	3649,92	-8,10	OK	0%	0,12	OK
12,6	329	190	18	293	11	10105	1,31E+06	465,35	383,00	OK	11%	648,47	324,23	-68,61	OK	11%	malý smyk	3587,31	-8,32	OK	0%	0,11	OK
12,7	324	189	18	288	11	9930	1,27E+06	449,87	390,55	OK	10%	635,30	317,65	-71,90	OK	11%	malý smyk	3525,14	-8,54	OK	0%	0,10	OK
12,8	319	187	18	283	11	9756	1,22E+06	434,72	398,11	OK	9%	622,21	311,10	-75,19	OK	12%	malý smyk	3463,41	-8,76	OK	0%	0,09	OK
12,9	313	185	18	278	11	9583	1,18E+06	419,87	405,66	OK	8%	609,18	304,59	-78,47	OK	13%	malý smyk	3402,11	-8,98	OK	0%	0,08	OK
13	308	184	18	273	11	9412	1,14E+06	405,34	413,22	OK	7%	596,22	298,11	-81,76	OK	14%	malý smyk	3341,24	-9,20	OK	0%	0,07	OK
13,1	303	182	18	267	11	9242	1,10E+06	391,12	420,78	OK	6%	583,33	291,67	-85,05	OK	15%	malý smyk	3280,81	-9,42	OK	0%	0,06	OK
13,2	297	180	17	262	11	9073	1,06E+06	377,21	428,33	OK	4%	570,51	285,26	-88,34	OK	15%	malý smyk	3220,81	-9,64	OK	0%	0,05	OK
13,3	292	179	17	257	11	8905	1,02E+06	363,60	435,89	OK	3%	557,76	278,88	-91,63	OK	16%	malý smyk	3161,24	-9,87	OK	0%	0,03	OK
13,4	287	177	17	252	11	8738	9,87E+05	350,29	443,44	OK	2%	545,08	272,54	-94,92	OK	17%	malý smyk	3102,11	-10,09	OK	0%	0,02	OK
13,5	281	175	17	247	11	8573	9,53E+05	337,27	450,00	OK	0%	532,46	266,23	-98,21	OK	18%	malý smyk	3043,41	-10,31	OK	0%	0,00	OK
13,6	276	174	17	242	10	8409	9,14E+05	324,55	457,57	OK	3%	519,92	259,96	-101,50	OK	20%	malý smyk	2985,15	-10,53	OK	0%	0,03	OK
13,7	271	172	17	237	10	8246	8,79E+05	312,12	465,13	OK	6%	507,45	253,72	-104,79	OK	21%	malý smyk	2927,32	-10,75	OK	0%	0,06	OK
13,8	265	170	17	232	10	8084	8,45E+05	299,99	472,70	OK	10%	495,04	247,52	-108,07	OK	22%	malý smyk	2869,92	-10,97	OK	0%	0,10	OK
13,885	261	169	17	228	10	7948	8,17E+05	289,89	480,26	OK	13%	484,55	242,27	-110,87	OK	23%	malý smyk	2812,48	-11,16	OK	0%	0,13	OK
13,885	261	169	17	228	10	7948	8,17E+05	289,89	-36,83	OK	13%	48											

LEVÝ SLOUP

RÁM 2

průřez v horní části sloupu

výška nosníku	h =	1700 mm	$I_{y,max} = 2,66E+10 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{max} = 60600 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	t _f =	35 mm	$I_{z,max} = 3,74E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	20 mm	
výška stojiny	hw =	1630 mm	

vnitřní síly

horní průřez

$N_{Ed} =$	-723,93 kN	$N_{Ed} =$	-769,27 kN
$M_{Ed} =$	-4683,19 kNm	$M_{Ed} =$	0 kNm
$V_{Ed} =$	-448,81 kN	$V_{Ed} =$	-478,98 kN

spodní průřez

průřez v dolní části sloupu

výška nosníku	h =	500 mm	$I_{y,min} = 9,61E+08 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	300 mm	$A_{min} = 21750 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	t _f =	25 mm	$I_{z,min} = 1,13E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	15 mm	
výška stojiny	hw =	450 mm	

délka prutu

L =	10 m
L_{cr} z roviny =	2 m

ocel

S355	
$f_y =$	355 MPa
$\gamma_{M1} =$	1

posouzení vzpěrného tlaku proměnného průřezu podle ČSN 73 1401

$N_{cr} \leq \chi_x A_x f_y / \gamma_{M1}$

$1/\chi_x = 1 + (1/\chi_{rel} - 1) \sin(\pi x/l)$

$\lambda_x = \sqrt{L^2(A_{min}/I_{x,x})}$

typ průřezu 2

tvar prutu D

$I_{min}/I_{max} = 0,30$

součinitel $\gamma =$

$\lambda_x = 34,350$

$\lambda_1 = 93,9\sqrt{(235/f_y)} = 76,40$

$\lambda_e = \lambda_e/\lambda_1 = 0,45$

křivka vzpěrnosti c

$\Phi = 0,66$

$\chi_e = 0,87$

únosnost prutu - stabilita	
$N_{Ed} / (\chi_x N_{Rd}) + M_{y,Ed} / (\chi_{Ly} M_{y,Rd}) \leq 1$	
0,10 + 0,65 = 0,75	≤ 1
	OK

klopení

$M_{cr} = 16357 \text{ kNm}$

$\lambda_{1T} = \sqrt{(W_y f_y / M_{cr})}$

křivka d

$h/b > 2$

x [m]	h [mm]	bf [mm]	tf [mm]	hw [mm]	tw [mm]	A_x [mm ²]	χ_x [-]	$\chi_x N_{Rd}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	stabilita
0	1700	400	35	1630	20	60600	1,00	21513,00	-723,93	OK 3%
0,1	1688	399	35	1618	20	60133	0,98	20862,87	-724,38	OK 3%
0,2	1676	398	35	1606	20	59668	0,96	20253,20	-724,84	OK 4%
0,3	1664	397	35	1595	20	59205	0,94	19690,71	-725,29	OK 4%
0,4	1652	396	35	1583	20	58743	0,92	19180,19	-725,74	OK 4%
0,5	1640	395	35	1571	20	58282	0,91	18724,83	-726,20	OK 4%
0,6	1628	394	34	1559	20	57823	0,89	18326,53	-726,65	OK 4%
0,7	1616	393	34	1547	20	57366	0,88	17986,19	-727,10	OK 4%
0,8	1604	392	34	1536	20	56911	0,88	17703,96	-727,56	OK 4%
0,9	1592	391	34	1524	20	56456	0,87	17479,42	-728,01	OK 4%
1	1580	390	34	1512	20	56004	0,87	17311,73	-728,46	OK 4%
1,1	1568	389	34	1500	19	55553	0,87	17199,72	-728,92	OK 4%
1,2	1556	388	34	1488	19	55104	0,88	17141,89	-729,37	OK 4%
1,3	1544	387	34	1477	19	54656	0,88	17136,45	-729,82	OK 4%
1,4	1532	386	34	1465	19	54210	0,89	17181,24	-730,28	OK 4%
1,5	1520	385	34	1453	19	53765	0,91	17273,62	-730,73	OK 4%
1,6	1508	384	33	1441	19	53322	0,92	17410,36	-731,18	OK 4%
1,7	1496	383	33	1429	19	52881	0,94	17587,49	-731,64	OK 4%
1,8	1484	382	33	1418	19	52441	0,96	17800,06	-732,09	OK 4%
1,9	1472	381	33	1406	19	52003	0,98	18042,01	-732,54	OK 4%
2	1460	380	33	1394	19	51566	1,00	18305,93	-733,00	OK 4%
2,1	1448	379	33	1382	19	51131	0,98	17739,54	-733,45	OK 4%
2,2	1436	378	33	1370	19	50697	0,96	17208,23	-733,90	OK 4%
2,3	1424	377	33	1359	19	50265	0,94	16717,64	-734,36	OK 4%
2,4	1412	376	33	1347	19	49835	0,92	16271,75	-734,81	OK 5%
2,5	1400	375	33	1335	19	49406	0,91	15873,17	-735,27	OK 5%
2,6	1388	374	32	1323	19	48979	0,89	15523,39	-735,72	OK 5%
2,7	1376	373	32	1311	19	48553	0,88	15223,09	-736,17	OK 5%
2,8	1364	372	32	1300	19	48129	0,88	14972,27	-736,63	OK 5%
2,9	1352	371	32	1288	19	47707	0,87	14770,46	-737,08	OK 5%
3	1340	370	32	1276	19	47286	0,87	14616,86	-737,53	OK 5%
3,1	1328	369	32	1264	18	46867	0,87	14510,33	-737,99	OK 5%
3,2	1316	368	32	1252	18	46449	0,88	14449,52	-738,44	OK 5%
3,3	1304	367	32	1241	18	46033	0,88	14432,80	-738,89	OK 5%
3,4	1292	366	32	1229	18	45618	0,89	14458,22	-739,35	OK 5%
3,5	1280	365	32	1217	18	45205	0,91	14523,47	-739,80	OK 5%
3,6	1268	364	31	1205	18	44794	0,92	14625,74	-740,25	OK 5%
3,7	1256	363	31	1193	18	44384	0,94	14761,56	-740,71	OK 5%
3,8	1244	362	31	1182	18	43976	0,96	14926,72	-741,16	OK 5%
3,9	1232	361	31	1170	18	43569	0,98	15116,02	-741,61	OK 5%
4	1220	360	31	1158	18	43164	1,00	15323,22	-742,07	OK 5%
4,1	1208	359	31	1146	18	42760	0,98	14835,49	-742,52	OK 5%
4,2	1196	358	31	1134	18	42359	0,96	14377,79	-742,97	OK 5%
4,3	1184	357	31	1123	18	41958	0,94	13954,77	-743,43	OK 5%
4,4	1172	356	31	1111	18	41559	0,92	13569,67	-743,88	OK 5%
4,5	1160	355	31	1099	18	41162	0,91	13224,55	-744,33	OK 6%
4,6	1148	354	30	1087	18	40767	0,89	12920,56	-744,79	OK 6%
4,7	1136	353	30	1075	18	40373	0,88	12658,14	-745,24	OK 6%
4,8	1124	352	30	1064	18	39980	0,88	12437,18	-745,69	OK 6%
4,9	1112	351	30	1052	18	39589	0,87	12257,19	-746,15	OK 6%
5	1100	350	30	1040	18	39200	0,87	12117,35	-746,60	OK 6%
5,1	1088	349	30	1028	17	38812	0,87	12016,62	-747,05	OK 6%
5,2	1076	348	30	1016	17	38426	0,88	11953,76	-747,51	OK 6%
5,3	1064	347	30	1005	17	38042	0,88	11927,29	-747,96	OK 6%
5,4	1052	346	30	993	17	37659	0,89	11935,51	-748,41	OK 6%

W_{pl} [mm ³]	λ_{1T} [-]	Φ [-]	χ_{LT} [-]	$\chi_{LT} M_{Rd}$ [kNm]	M_{Ed} [kNm]	stabilita	únosnost
3,13E+07	0,82	1,08	0,56	6280,89	-4683,19	OK 75%	42,11%
3,09E+07	0,82	1,07	0,57	6232,09	-4636,36	OK 74%	42,27%
3,05E+07	0,81	1,06	0,57	6183,08	-4589,53	OK 74%	42,44%
3,00E+07	0,81	1,06	0,58	6133,86	-4542,69	OK 74%	42,60%
2,96E+07	0,80	1,05	0,58	6084,45	-4495,86	OK 74%	42,75%
2,92E+07	0,80	1,04	0,58	6034,83	-4449,03	OK 74%	42,91%
2,88E+07	0,79	1,04	0,59	5985,02	-4402,20	OK 74%	43,07%
2,84E+07	0,78	1,03	0,59	5935,02	-4355,37	OK 73%	43,23%
2,80E+07	0,78	1,02	0,59	5884,83	-4308,53	OK 73%	43,39%
2,76E+07	0,77	1,02	0,60	5834,47	-4261,70	OK 73%	43,54%
2,72E+07	0,77	1,01	0,60	5783,92	-4214,87	OK 73%	43,69%
2,68E+07	0,76	1,00	0,60	5733,20	-4168,04	OK 73%	43,85%
2,64E+07	0,76	1,00	0,61	5682,32	-4121,21	OK 73%	44,00%
2,60E+07	0,75	0,99	0,61	5631,27	-4074,38	OK 72%	44,15%
2,56E+07	0,75	0,99	0,61	5580,06	-4027,54	OK 72%	44,30%
2,52E+07	0,74	0,98	0,62	5528,69	-3980,71	OK 72%	44,45%
2,48E+07	0,73	0,97	0,62	5477,18	-3933,88	OK 72%	44,59%
2,45E+07	0,73	0,97	0,62	5425,52	-3887,05	OK 72%	44,74%
2,41E+07	0,72	0,96	0,63	5373,72	-3840,22	OK 71%	44,88%
2,37E+07	0,72	0,95	0,63	5321,79	-3793,38	OK 71%	45,02%
2,34E+07	0,71	0,95	0,64	5269,73	-3746,55	OK 71%	45,16%
2,30E+07	0,71	0,94	0,64	5217,55	-3699,72	OK 71%	45,30%
2,26E+07	0,70	0,94	0,64	5165,25	-3652,89	OK 71%	45,43%
2,23E+07	0,70	0,93	0,65	5112,83	-3606,06	OK 71%	45,56%
2,19E+07	0,69	0,92	0,65	5060,32	-3559,22	OK 70%	45,69%
2,16E+07	0,68	0,92	0,65	5007,70	-3512,39	OK 70%	45,82%
2,12E+07	0,68	0,91	0,66	4954,99	-3465,56	OK 70%	45,94%
2,09E+07	0,67	0,91	0,66	4902,19	-3418,73	OK 70%	46,06%
2,06E+07	0,67	0,90	0,66	4849,31	-3371,90	OK 70%	46,18%
2,02E+07	0,66	0,90	0,67	4796,35	-3325,06	OK 69%	46,29%
1,99E+07	0,66	0,89	0,67	4743,33	-3278,23	OK 69%	46,40%
1,96E+07	0,65	0,88	0,68	4690,24	-3231,40	OK 69%	46,51%
1,92E+07	0,65	0,88	0,68	4637,10	-3184,57	OK 69%	46,61%
1,89E+07	0,64	0,87	0,68	4583,91	-3137,74	OK 68%	46,71%
1,86E+07	0,64	0,87	0,69	4530,67	-3090,91	OK 68%	46,80%
1,83E+07	0,63	0,86	0,69	4477,40	-3044,07	OK 68%	46,89%
1,80E+07	0,62	0,86	0,69	4424,10	-2997,24	OK 68%	46,97%
1,77E+07	0,62	0,85	0,70	4370,77	-2950,41	OK 68%	47,05%
1,74E+07	0,61	0,85	0,70	4317,44	-2903,58	OK 67%	47,12%
1,71E+07	0,61	0,84	0,70	4264,09	-2856,75	OK 67%	47,19%
1,68E+07	0,60	0,83	0,71	4210,74	-28		

5,5	1040	345	30	981	17	37277	0,91	11976,38	-748,87	OK	6%
5,6	1078	344	29	969	17	36897	0,92	12047,47	-749,32	OK	6%
5,7	1016	343	29	957	17	36519	0,94	12145,83	-749,77	OK	6%
5,8	1004	342	29	946	17	36143	0,96	12267,89	-750,23	OK	6%
5,9	992	341	29	934	17	35767	0,98	12409,31	-750,68	OK	6%
6	980	340	29	922	17	35394	1,00	12564,87	-751,13	OK	6%
6,1	968	339	29	910	17	35022	0,98	12150,70	-751,59	OK	6%
6,2	956	338	29	898	17	34652	0,96	11761,87	-752,04	OK	6%
6,3	944	337	29	887	17	34283	0,94	11402,10	-752,49	OK	7%
6,4	932	336	29	875	17	33916	0,92	11073,94	-752,95	OK	7%
6,5	920	335	29	863	17	33550	0,91	10778,97	-753,40	OK	7%
6,6	908	334	28	851	17	33186	0,89	10518,03	-753,85	OK	7%
6,7	896	333	28	839	17	32824	0,88	10291,34	-754,31	OK	7%
6,8	884	332	28	828	17	32463	0,88	10098,70	-754,76	OK	7%
6,9	872	331	28	816	17	32104	0,87	9939,58	-755,21	OK	8%
7	860	330	28	804	17	31746	0,87	9813,19	-755,67	OK	8%
7,1	848	329	28	792	16	31390	0,87	9718,58	-756,12	OK	8%
7,2	836	328	28	780	16	31035	0,88	9654,60	-756,57	OK	8%
7,3	824	327	28	769	16	30682	0,88	9619,94	-757,03	OK	8%
7,4	812	326	28	757	16	30331	0,89	9613,10	-757,48	OK	8%
7,5	800	325	28	745	16	29981	0,91	9632,33	-757,94	OK	8%
7,6	788	324	27	733	16	29633	0,92	9675,55	-758,39	OK	8%
7,7	776	323	27	721	16	29286	0,94	9740,29	-758,84	OK	8%
7,8	764	322	27	710	16	28941	0,96	9823,58	-759,30	OK	8%
7,9	752	321	27	698	16	28598	0,98	9921,86	-759,75	OK	8%
8	740	320	27	686	16	28256	1,00	10030,88	-760,20	OK	8%
8,1	728	319	27	674	16	27916	0,98	9685,17	-760,66	OK	8%
8,2	716	318	27	662	16	27577	0,96	9360,46	-761,11	OK	8%
8,3	704	317	27	651	16	27240	0,94	9059,62	-761,56	OK	8%
8,4	692	316	27	639	16	26904	0,92	8784,56	-762,02	OK	9%
8,5	680	315	27	627	16	26570	0,91	8536,45	-762,47	OK	9%
8,6	668	314	26	615	16	26238	0,89	8315,81	-762,92	OK	9%
8,7	656	313	26	603	16	25907	0,88	8122,70	-763,38	OK	9%
8,8	644	312	26	592	16	25578	0,88	7956,83	-763,83	OK	10%
8,9	632	311	26	580	16	25250	0,87	7817,65	-764,28	OK	10%
9	620	310	26	568	16	24924	0,87	7704,41	-764,74	OK	10%
9,1	608	309	26	556	15	24599	0,87	7616,21	-765,19	OK	10%
9,2	596	308	26	544	15	24277	0,88	7552,05	-765,64	OK	10%
9,3	584	307	26	533	15	23955	0,88	7510,75	-766,10	OK	10%
9,4	572	306	26	521	15	23635	0,89	7491,00	-766,55	OK	10%
9,5	560	305	26	509	15	23317	0,91	7491,33	-767,00	OK	10%
9,6	548	304	25	497	15	23001	0,92	7509,99	-767,46	OK	10%
9,7	536	303	25	485	15	22686	0,94	7544,95	-767,91	OK	10%
9,8	524	302	25	474	15	22372	0,96	7593,79	-768,36	OK	10%
9,9	512	301	25	462	15	22060	0,98	7653,68	-768,82	OK	10%
10	500	300	25	450	15	21750	1,00	7721,25	-769,27	OK	10%

$X_{i} N_{ed} = 7491,00 \text{ kN}$ 10%
 $N_{ed} = -767,00 \text{ kN}$

1,26E+07	0,52	0,76	0,76	3415,16	-2107,44	OK	62%	47,09%
1,24E+07	0,52	0,75	0,77	3362,75	-2060,60	OK	61%	46,99%
1,21E+07	0,51	0,75	0,77	3310,47	-2013,77	OK	61%	46,87%
1,19E+07	0,51	0,75	0,77	3258,32	-1966,94	OK	60%	46,74%
1,16E+07	0,50	0,74	0,78	3206,30	-1920,11	OK	60%	46,59%
1,14E+07	0,50	0,74	0,78	3154,43	-1873,28	OK	59%	46,42%
1,11E+07	0,49	0,73	0,79	3102,70	-1826,44	OK	59%	46,23%
1,09E+07	0,49	0,73	0,79	3051,13	-1779,61	OK	58%	46,02%
1,07E+07	0,48	0,72	0,79	2999,72	-1732,78	OK	58%	45,79%
1,04E+07	0,48	0,72	0,80	2948,48	-1685,95	OK	57%	45,54%
1,02E+07	0,47	0,71	0,80	2897,43	-1639,12	OK	57%	45,26%
9,98E+06	0,47	0,71	0,80	2846,55	-1592,28	OK	56%	44,96%
9,75E+06	0,46	0,70	0,81	2795,87	-1545,45	OK	55%	44,63%
9,53E+06	0,45	0,70	0,81	2745,38	-1498,62	OK	55%	44,28%
9,32E+06	0,45	0,70	0,81	2695,10	-1451,79	OK	54%	43,90%
9,10E+06	0,44	0,69	0,82	2645,03	-1404,96	OK	53%	43,48%
8,89E+06	0,44	0,69	0,82	2595,17	-1358,13	OK	52%	43,03%
8,68E+06	0,43	0,68	0,83	2545,55	-1311,29	OK	52%	42,55%
8,47E+06	0,43	0,68	0,83	2496,15	-1264,46	OK	51%	42,03%
8,27E+06	0,42	0,67	0,83	2446,99	-1217,63	OK	50%	41,47%
8,07E+06	0,42	0,67	0,84	2398,07	-1170,80	OK	49%	40,87%
7,87E+06	0,41	0,67	0,84	2349,40	-1123,97	OK	48%	40,23%
7,67E+06	0,41	0,66	0,84	2300,99	-1077,13	OK	47%	39,53%
7,48E+06	0,40	0,66	0,85	2252,85	-1030,30	OK	46%	38,79%
7,29E+06	0,40	0,65	0,85	2204,97	-983,47	OK	45%	38,00%
7,10E+06	0,39	0,65	0,86	2157,36	-936,64	OK	43%	37,15%
6,92E+06	0,39	0,65	0,86	2110,04	-889,81	OK	42%	36,24%
6,73E+06	0,38	0,64	0,86	2063,00	-842,97	OK	41%	35,27%
6,55E+06	0,38	0,64	0,87	2016,25	-796,14	OK	39%	34,23%
6,37E+06	0,37	0,63	0,87	1969,80	-749,31	OK	38%	33,12%
6,20E+06	0,37	0,63	0,87	1923,65	-702,48	OK	37%	31,93%
6,02E+06	0,36	0,63	0,88	1877,82	-655,65	OK	35%	30,66%
5,85E+06	0,36	0,62	0,88	1832,29	-608,81	OK	33%	29,30%
5,68E+06	0,35	0,62	0,89	1787,09	-561,98	OK	31%	27,85%
5,52E+06	0,35	0,62	0,89	1742,20	-515,15	OK	30%	26,30%
5,35E+06	0,34	0,61	0,89	1697,65	-468,32	OK	28%	24,64%
5,19E+06	0,34	0,61	0,90	1653,43	-421,49	OK	25%	22,87%
5,03E+06	0,33	0,60	0,90	1609,55	-374,66	OK	23%	20,97%
4,88E+06	0,33	0,60	0,90	1566,02	-327,82	OK	21%	18,94%
4,72E+06	0,32	0,60	0,91	1522,83	-280,99	OK	18%	16,76%
4,57E+06	0,31	0,59	0,91	1480,00	-234,16	OK	16%	14,44%
4,42E+06	0,31	0,59	0,92	1437,52	-187,33	OK	13%	11,94%
4,27E+06	0,30	0,59	0,92	1395,41	-140,50	OK	10%	9,26%
4,13E+06	0,30	0,58	0,92	1353,66	-93,66	OK	7%	6,39%
3,98E+06	0,29	0,58	0,93	1312,28	-46,83	OK	4%	3,31%
3,84E+06	0,29	0,58	0,93	1271,28	0,00	OK	0%	0,00%

$X_{i1} M_{ed} = 3837,84 \text{ kNm}$ 47,45%
 $M_{ed} = -2482,09 \text{ kNm}$

LEVÝ SLOUP

RÁM 2

průřez v horní části sloupu

výška nosníku h = 1700 mm ly,max = 2,66E+10 mm⁴
 šířka pásnic b = 400 mm Amax = 60600 mm²
 tloušťka pásnic tf = 35 mm
 tloušťka stojiny tw = 20 mm
 výška stojiny hw = 1630 mm

vnitřní síly

horní průřez

N_{Ed} = -723,93 kN
 M_{Ed} = -4683,19 kNm
 V_{Ed} = -448,81 kN

spodní průřez

N_{Ed} = -769,27 kN
 M_{Ed} = 0 kNm
 V_{Ed} = -478,98 kN

průřez v dolní části sloupu

výška nosníku h = 500 mm ly,min = 9,61E+08 mm⁴
 šířka pásnic b = 300 mm Amin = 21750 mm²
 tloušťka pásnic tf = 25 mm
 tloušťka stojiny tw = 15 mm
 výška stojiny hw = 450 mm

posouzení prosté únosnosti

N_{Ed} / N_{sd} + M_{y,Ed} / M_{y,Rd} ≤ 1
 pro maximálně využitý průřez:
 0,53 ≤ 1 OK

délka prutu

L = 10 m

ocel

S355
 fy = 355 MPa γM1 = 1

od shora

x	h	bf	tf	hw	tw	A _s	W _{el}	M _{Rd}	M _{Ed}	V _{Rd}	1/2V _{Ed}	V _{Ed}	N _{Rd}	N _{Ed}	N+M								
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[mm ³]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]									
0	1700	400	35	1630	20	60600	3,13E+07	11120,41	-4683,19	OK	42%	6681,67	3340,84	-448,81	OK	7%	malý smyk	21513,00	-723,93	OK	3%	0,45	OK
0,1	1688	399	35	1618	20	60133	3,09E+07	10967,27	-4636,36	OK	42%	6616,72	3308,36	-449,11	OK	7%	malý smyk	21347,32	-724,383	OK	3%	0,46	OK
0,2	1676	398	35	1606	20	59668	3,05E+07	10815,41	-4589,53	OK	42%	6552,01	3276,00	-449,41	OK	7%	malý smyk	21182,20	-724,837	OK	3%	0,46	OK
0,3	1664	397	35	1595	20	59205	3,00E+07	10664,82	-4542,69	OK	43%	6487,54	3243,77	-449,72	OK	7%	malý smyk	21017,64	-725,29	OK	3%	0,46	OK
0,4	1652	396	35	1583	20	58743	2,96E+07	10515,51	-4495,86	OK	43%	6423,31	3211,66	-450,02	OK	7%	malý smyk	20853,64	-725,744	OK	3%	0,46	OK
0,5	1640	395	35	1571	20	58282	2,92E+07	10367,48	-4449,03	OK	43%	6359,32	3179,66	-450,32	OK	7%	malý smyk	20690,20	-726,197	OK	4%	0,46	OK
0,6	1628	394	34	1559	20	57823	2,88E+07	10220,70	-4402,20	OK	43%	6295,58	3147,79	-450,62	OK	7%	malý smyk	20527,32	-726,65	OK	4%	0,47	OK
0,7	1616	393	34	1547	20	57366	2,84E+07	10075,19	-4355,37	OK	43%	6232,08	3116,04	-450,92	OK	7%	malý smyk	20365,00	-727,104	OK	4%	0,47	OK
0,8	1604	392	34	1536	20	56911	2,80E+07	9930,93	-4308,53	OK	43%	6168,82	3084,41	-451,22	OK	7%	malý smyk	20203,25	-727,557	OK	4%	0,47	OK
0,9	1592	391	34	1524	20	56456	2,76E+07	9787,92	-4261,70	OK	44%	6105,80	3052,90	-451,53	OK	7%	malý smyk	20042,05	-728,011	OK	4%	0,47	OK
1	1580	390	34	1512	20	56004	2,72E+07	9646,15	-4214,87	OK	44%	6043,02	3021,51	-451,83	OK	7%	malý smyk	19881,42	-728,464	OK	4%	0,47	OK
1,1	1568	389	34	1500	19	55553	2,68E+07	9505,62	-4168,04	OK	44%	5980,49	2990,24	-452,13	OK	8%	malý smyk	19721,35	-728,917	OK	4%	0,48	OK
1,2	1556	388	34	1488	19	55104	2,64E+07	9366,33	-4121,21	OK	44%	5918,19	2959,10	-452,43	OK	8%	malý smyk	19561,83	-729,371	OK	4%	0,48	OK
1,3	1544	387	34	1477	19	54656	2,60E+07	9228,27	-4074,38	OK	44%	5856,14	2928,07	-452,73	OK	8%	malý smyk	19402,88	-729,824	OK	4%	0,48	OK
1,4	1532	386	34	1465	19	54210	2,56E+07	9091,44	-4027,54	OK	44%	5794,33	2897,17	-453,03	OK	8%	malý smyk	19244,49	-730,278	OK	4%	0,48	OK
1,5	1520	385	34	1453	19	53765	2,52E+07	8955,82	-3980,71	OK	44%	5732,76	2866,38	-453,34	OK	8%	malý smyk	19086,66	-730,731	OK	4%	0,48	OK
1,6	1508	384	33	1441	19	53322	2,48E+07	8821,42	-3933,88	OK	45%	5671,44	2835,72	-453,64	OK	8%	malý smyk	18929,40	-731,184	OK	4%	0,48	OK
1,7	1496	383	33	1429	19	52881	2,45E+07	8688,23	-3887,05	OK	45%	5610,35	2805,18	-453,94	OK	8%	malý smyk	18772,69	-731,638	OK	4%	0,49	OK
1,8	1484	382	33	1418	19	52441	2,41E+07	8556,24	-3840,22	OK	45%	5549,51	2774,76	-454,24	OK	8%	malý smyk	18616,54	-732,091	OK	4%	0,49	OK
1,9	1472	381	33	1406	19	52003	2,37E+07	8425,46	-3793,38	OK	45%	5488,91	2744,46	-454,54	OK	8%	malý smyk	18460,95	-732,545	OK	4%	0,49	OK
2	1460	380	33	1394	19	51566	2,34E+07	8295,87	-3746,55	OK	45%	5428,55	2714,28	-454,84	OK	8%	malý smyk	18305,93	-732,998	OK	4%	0,49	OK
2,1	1448	379	33	1382	19	51131	2,30E+07	8167,47	-3699,72	OK	45%	5368,44	2684,22	-455,15	OK	8%	malý smyk	18151,47	-733,451	OK	4%	0,49	OK
2,2	1436	378	33	1370	19	50697	2,26E+07	8040,25	-3652,89	OK	45%	5308,56	2654,28	-455,45	OK	9%	malý smyk	17997,56	-733,905	OK	4%	0,50	OK
2,3	1424	377	33	1359	19	50265	2,23E+07	7914,22	-3606,06	OK	46%	5248,93	2624,46	-455,75	OK	9%	malý smyk	17844,22	-734,358	OK	4%	0,50	OK
2,4	1412	376	33	1347	19	49835	2,19E+07	7789,36	-3559,22	OK	46%	5189,54	2594,77	-456,05	OK	9%	malý smyk	17691,44	-734,811	OK	4%	0,50	OK
2,5	1400	375	33	1335	19	49406	2,16E+07	7665,67	-3512,39	OK	46%	5130,39	2565,19	-456,35	OK	9%	malý smyk	17539,22	-735,265	OK	4%	0,50	OK
2,6	1388	374	32	1323	19	48979	2,12E+07	7543,15	-3465,56	OK	46%	5071,48	2535,74	-456,65	OK	9%	malý smyk	17387,56	-735,718	OK	4%	0,50	OK
2,7	1376	373	32	1311	19	48553	2,09E+07	7421,79	-3418,73	OK	46%	5012,82	2506,41	-456,96	OK	9%	malý smyk	17236,46	-736,172	OK	4%	0,50	OK
2,8	1364	372	32	1300	19	48129	2,06E+07	7301,58	-3371,90	OK	46%	4954,39	2477,20	-457,26	OK	9%	malý smyk	17085,92	-736,625	OK	4%	0,50	OK
2,9	1352	371	32	1288	19	47707	2,02E+07	7182,53	-3325,06	OK	46%	4896,21	2448,11	-457,56	OK	9%	malý smyk	16935,95	-737,079	OK	4%	0,51	OK
3	1340	370	32	1276	19	47286	1,99E+07	7064,62	-3278,23	OK	46%	4838,27	2419,14	-457,86	OK	9%	malý smyk	16786,53	-737,532	OK	4%	0,51	OK
3,1	1328	369	32	1264	18	46867	1,96E+07	6947,85	-3231,40	OK	47%	4780,57	2390,29	-458,16	OK	10%	malý smyk	16637,67	-737,985	OK	4%	0,51	OK
3,2	1316	368	32	1252	18	46449	1,92E+07	6832,22	-3184,57	OK	47%	4723,12	2361,56	-458,46	OK	10%	malý smyk	16489,38	-738,439	OK	4%	0,51	OK
3,3	1304	367	32	1241	18	46033	1,89E+07	6717,72	-3137,74	OK	47%	4665,90	2332,95	-458,77	OK	10%	malý smyk	16341,65	-738,892	OK	5%	0,51	OK
3,4	1292	366	32	1229	18	45618	1,86E+07	6604,35	-3090,91	OK	47%	4608,93	2304,46	-459,07	OK	10%	malý smyk	16194,48	-739,346	OK	5%	0,51	OK
3,5	1280	365	32	1217	18	45205	1,83E+07	6492,09	-3044,07	OK	47%	4552,20	2276,10	-459,37	OK	10%	malý smyk	16047,86	-739,799	OK	5%	0,51	OK
3,6	1268	364	31	1205	18	44794	1,80E+07	6380,96	-2997,24	OK	47%	4495,71	2247,85	-459,67	OK	10%	malý smyk	15901,81	-740,252	OK	5%	0,52	OK
3,7	1256	363	31	1193	18	44384	1,77E+07	6270,93	-2950,41	OK	47%	4439,46	2219,73	-459,97	OK	10%	malý smyk	15756,32	-740,706	OK	5%	0,52	OK
3,8	1244	362	31	1182	18	43976	1,74E+07	6162,01	-2903,58	OK	47%	4383,46	2191,73	-460,27	OK	11%	malý smyk	15611,39	-741,159	OK	5%	0,52	OK
3,9	1232	361	31	1170	18	43569	1,71E+07	6054,20	-2856,75	OK	47%	4327,69	2163,85	-460,58	OK	11%	malý smyk	15467,03	-741,613	OK	5%	0,52	OK
4	1220	360	31	1158	18	43164	1,68E+07	5947,48	-2809,91	OK	47%	4272,17	2136,09	-460,88	OK	11%	malý smyk	15323,22	-742,066	OK	5%	0,52	OK
4,1	1208	359	31	1146	18	42760	1,65E+07	5841,85	-2763,08	OK	47%	4216,89	2108,45	-461,18	OK	11%	malý smyk	15179,97	-742,519	OK	5%	0,52	OK
4,2	1196	358	31	1134	18	42359	1,62E+07	5737,30	-2716,25	OK	47%	4161,86	2080,93	-461,48	OK	11%	malý smyk	15037,29	-742,973	OK	5%	0,52	OK
4,3	1184	357	31	1123	18	41958	1,59E+07	5633,84	-2669,42	OK	47%	4107,06	2053,53	-461,78	OK	11%	malý smyk	14895,16	-743,426	OK	5%	0,52	OK
4,4	1172	356	31	1111	18	41559	1,56E+07	5531,46	-2622,59	OK	47%	4052,51	2026,25	-462,08	OK	11%	malý smyk	14753,60	-743,88	OK	5%	0,52	OK
4,5	1160	355	31	1099	18	41162	1,53E+07	5430,15	-2575,75	OK	47%	3998,19	1999,10	-462,39	OK	12%	malý smyk	14612,60	-744,333	OK	5%	0,53	OK
4,6	1148	354	30	1087	18	40767	1,50E+07	5329,90	-2528,92	OK	47%	3944,12	1972,06	-462,69	OK	12%	malý smyk	14472,16	-744,786	OK	5%	0,53	OK
4,7	1136	353	30	1075	18	40373	1,47E+07	5230,72	-2482,09	OK	47%	3890,29	1945,15	-462,99	OK	12%	malý smyk	14332,28	-745,24	OK	5%	0,53	OK
4,8	1124	352	30	1064	18	39980	1,45E+07	5132,59	-2435,26	OK	47%	3836,71	1918,35	-463,29	OK	12%	malý smyk	14192,96	-745,693	OK			

7	860	330	28	804	17	31746	9,10E+06	3231,24	-1404,96	OK	43%	2718,99	1359,50	-469,93	OK	17%	malý smyk	11269,83	-755,668	OK	7%	0,50	OK
7,1	848	329	28	792	16	31390	8,89E+06	3156,06	-1358,13	OK	43%	2670,97	1335,48	-470,23	OK	18%	malý smyk	11143,41	-756,121	OK	7%	0,50	OK
7,2	836	328	28	780	16	31035	8,68E+06	3081,82	-1311,29	OK	43%	2623,18	1311,59	-470,53	OK	18%	malý smyk	11017,55	-756,575	OK	7%	0,49	OK
7,3	824	327	28	769	16	30682	8,47E+06	3008,52	-1264,46	OK	42%	2575,64	1287,82	-470,83	OK	18%	malý smyk	10892,26	-757,028	OK	7%	0,49	OK
7,4	812	326	28	757	16	30331	8,27E+06	2936,14	-1217,63	OK	41%	2528,35	1264,17	-471,14	OK	19%	malý smyk	10767,52	-757,482	OK	7%	0,49	OK
7,5	800	325	28	745	16	29981	8,07E+06	2864,69	-1170,80	OK	41%	2481,29	1240,64	-471,44	OK	19%	malý smyk	10643,34	-757,935	OK	7%	0,48	OK
7,6	788	324	27	733	16	29633	7,87E+06	2794,16	-1123,97	OK	40%	2434,47	1217,24	-471,74	OK	19%	malý smyk	10519,73	-758,388	OK	7%	0,47	OK
7,7	776	323	27	721	16	29286	7,67E+06	2724,54	-1077,13	OK	40%	2387,90	1193,95	-472,04	OK	20%	malý smyk	10396,68	-758,842	OK	7%	0,47	OK
7,8	764	322	27	710	16	28941	7,48E+06	2655,83	-1030,30	OK	39%	2341,57	1170,79	-472,34	OK	20%	malý smyk	10274,18	-759,295	OK	7%	0,46	OK
7,9	752	321	27	698	16	28598	7,29E+06	2588,02	-983,47	OK	38%	2295,48	1147,74	-472,64	OK	21%	malý smyk	10152,25	-759,749	OK	7%	0,45	OK
8	740	320	27	686	16	28256	7,10E+06	2521,12	-936,64	OK	37%	2249,63	1124,82	-472,95	OK	21%	malý smyk	10030,88	-760,202	OK	8%	0,45	OK
8,1	728	319	27	674	16	27916	6,92E+06	2455,10	-889,81	OK	36%	2204,03	1102,01	-473,25	OK	21%	malý smyk	9910,07	-760,655	OK	8%	0,44	OK
8,2	716	318	27	662	16	27577	6,73E+06	2389,98	-842,97	OK	35%	2158,66	1079,33	-473,55	OK	22%	malý smyk	9789,82	-761,109	OK	8%	0,43	OK
8,3	704	317	27	651	16	27240	6,55E+06	2325,74	-796,14	OK	34%	2113,54	1056,77	-473,85	OK	22%	malý smyk	9670,13	-761,562	OK	8%	0,42	OK
8,4	692	316	27	639	16	26904	6,37E+06	2262,39	-749,31	OK	33%	2068,66	1034,33	-474,15	OK	23%	malý smyk	9551,01	-762,016	OK	8%	0,41	OK
8,5	680	315	27	627	16	26570	6,20E+06	2199,90	-702,48	OK	32%	2024,02	1012,01	-474,45	OK	23%	malý smyk	9432,44	-762,469	OK	8%	0,40	OK
8,6	668	314	26	615	16	26238	6,02E+06	2138,29	-655,65	OK	31%	1979,63	989,81	-474,76	OK	24%	malý smyk	9314,43	-762,922	OK	8%	0,39	OK
8,7	656	313	26	603	16	25907	5,85E+06	2077,54	-608,81	OK	29%	1935,47	967,74	-475,06	OK	25%	malý smyk	9196,99	-763,376	OK	8%	0,38	OK
8,8	644	312	26	592	16	25578	5,68E+06	2017,65	-561,98	OK	28%	1891,56	945,78	-475,36	OK	25%	malý smyk	9080,10	-763,829	OK	8%	0,36	OK
8,9	632	311	26	580	16	25250	5,52E+06	1958,62	-515,15	OK	26%	1847,89	923,95	-475,66	OK	26%	malý smyk	8963,78	-764,283	OK	9%	0,35	OK
9	620	310	26	568	16	24924	5,35E+06	1900,44	-468,32	OK	25%	1804,46	902,23	-475,96	OK	26%	malý smyk	8848,02	-764,736	OK	9%	0,33	OK
9,1	608	309	26	556	15	24599	5,19E+06	1843,10	-421,49	OK	23%	1761,28	880,64	-476,26	OK	27%	malý smyk	8732,82	-765,189	OK	9%	0,32	OK
9,2	596	308	26	544	15	24277	5,03E+06	1786,60	-374,66	OK	21%	1718,33	859,16	-476,57	OK	28%	malý smyk	8618,18	-765,643	OK	9%	0,30	OK
9,3	584	307	26	533	15	23955	4,88E+06	1730,94	-327,82	OK	19%	1675,63	837,81	-476,87	OK	28%	malý smyk	8504,10	-766,096	OK	9%	0,28	OK
9,4	572	306	26	521	15	23635	4,72E+06	1676,11	-280,99	OK	17%	1633,17	816,58	-477,17	OK	29%	malý smyk	8390,58	-766,55	OK	9%	0,26	OK
9,5	560	305	26	509	15	23317	4,57E+06	1622,11	-234,16	OK	14%	1590,95	795,47	-477,47	OK	30%	malý smyk	8277,62	-767,003	OK	9%	0,24	OK
9,6	548	304	25	497	15	23001	4,42E+06	1568,92	-187,33	OK	12%	1548,97	774,48	-477,77	OK	31%	malý smyk	8165,23	-767,456	OK	9%	0,21	OK
9,7	536	303	25	485	15	22686	4,27E+06	1516,56	-140,50	OK	9%	1507,23	753,62	-478,07	OK	32%	malý smyk	8053,39	-767,91	OK	10%	0,19	OK
9,8	524	302	25	474	15	22372	4,13E+06	1465,00	-93,66	OK	6%	1465,74	732,87	-478,38	OK	33%	malý smyk	7942,12	-768,363	OK	10%	0,16	OK
9,9	512	301	25	462	15	22060	3,98E+06	1414,26	-46,83	OK	3%	1424,49	712,24	-478,68	OK	34%	malý smyk	7831,40	-768,817	OK	10%	0,13	OK
10	500	300	25	450	15	21750	3,84E+06	1364,31	0,00	OK	0%	1383,48	691,74	-478,98	OK	35%	malý smyk	7721,25	-769,27	OK	10%	0,10	OK

0,53 OK

LEVÝ SLOUP

RÁM 8

průřez v horní části sloupu

výška nosníku	h =	1700 mm	$I_{y,max} = 2,66E+10 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{max} = 60600 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	35 mm	$I_{z,max} = 3,74E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	20 mm	
výška stojiny	hw =	1630 mm	

vnitřní síly:

$N_{Ed} =$	-730,77 kN	$N_{Ed} =$	-771,15 kN
$M_{Ed} =$	-4794,38 kNm	$M_{Ed} =$	0 kNm
$V_{Ed} =$	-453,73 kN	$V_{Ed} =$	-492,66 kN

průřez v dolní části sloupu

výška nosníku	h =	500 mm	$I_{y,min} = 9,61E+08 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	300 mm	$A_{min} = 21750 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	25 mm	$I_{z,min} = 1,13E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	15 mm	
výška stojiny	hw =	450 mm	

délka prutu

L =	10 m
L_z z roviny =	2 m

ocel

$f_y =$	355 MPa	$\gamma_{M1} =$	1
---------	---------	-----------------	---

posouzení vzpěrného tlaku proměnného průřezu podle ČSN 73 1401

$N_{ed} \leq \chi_x A_y f_y / \gamma_{M1}$

$1/\chi_x = 1 + (1/\chi_{x0} - 1) \sin(\pi x/l)$

$\chi_x = \gamma_{LT} (A_{y,red} / I_{y,red})$

typ průřezu

tvár prutu

$I_{y,red} / I_{y,max} =$

součinitel $\gamma =$

$\lambda_y =$ 34,350

$\lambda_y = 93,9\sqrt{235/f_y} =$ 76,40

$\lambda_e = \lambda_e / \lambda_y =$ 0,45

křivka vzpěrnosti

$\Phi =$ 0,66

$\chi_x =$ 0,87

únosnost prutu - stabilita

$N_{Ed} / (\chi_x N_{Rd}) + M_{y,Ed} / (\chi_{LT} M_{y,Rd}) \leq 1$
 0,10 + 0,66 = 0,76 ≤ 1
 OK

od shora

x	h	bf	tf	hw	tw	A_y	χ_x	$\chi_x N_{Rd}$	N_{Ed}	stabilita
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[kN]	[kN]	
0	1700	400	35	1630	20	60600	1,00	21513,00	-730,77	OK 3%
0,1	1688	399	35	1618	20	60133	0,98	20862,87	-731,17	OK 4%
0,2	1676	398	35	1606	20	59668	0,96	20253,20	-731,58	OK 4%
0,3	1664	397	35	1595	20	59205	0,94	19690,71	-731,98	OK 4%
0,4	1652	396	35	1583	20	58743	0,92	19180,19	-732,39	OK 4%
0,5	1640	395	35	1571	20	58282	0,91	18724,83	-732,79	OK 4%
0,6	1628	394	34	1559	20	57823	0,89	18326,53	-733,19	OK 4%
0,7	1616	393	34	1547	20	57366	0,88	17986,19	-733,60	OK 4%
0,8	1604	392	34	1536	20	56911	0,88	17703,96	-734,00	OK 4%
0,9	1592	391	34	1524	20	56456	0,87	17479,42	-734,40	OK 4%
1	1580	390	34	1512	20	56004	0,87	17311,73	-734,81	OK 4%
1,1	1568	389	34	1500	19	55553	0,87	17199,72	-735,21	OK 4%
1,2	1556	388	34	1488	19	55104	0,88	17141,89	-735,62	OK 4%
1,3	1544	387	34	1477	19	54656	0,88	17136,45	-736,02	OK 4%
1,4	1532	386	34	1465	19	54210	0,89	17181,24	-736,42	OK 4%
1,5	1520	385	34	1453	19	53765	0,91	17273,62	-736,83	OK 4%
1,6	1508	384	33	1441	19	53322	0,92	17410,36	-737,23	OK 4%
1,7	1496	383	33	1429	19	52881	0,94	17587,49	-737,63	OK 4%
1,8	1484	382	33	1418	19	52441	0,96	17800,06	-738,04	OK 4%
1,9	1472	381	33	1406	19	52003	0,98	18042,01	-738,44	OK 4%
2	1460	380	33	1394	19	51566	1,00	18305,93	-738,85	OK 4%
2,1	1448	379	33	1382	19	51131	0,98	17739,54	-739,25	OK 4%
2,2	1436	378	33	1370	19	50697	0,96	17208,23	-739,65	OK 4%
2,3	1424	377	33	1359	19	50265	0,94	16717,64	-740,06	OK 4%
2,4	1412	376	33	1347	19	49835	0,92	16271,75	-740,46	OK 5%
2,5	1400	375	33	1335	19	49406	0,91	15873,17	-740,87	OK 5%
2,6	1388	374	32	1323	19	48979	0,89	15523,39	-741,27	OK 5%
2,7	1376	373	32	1311	19	48553	0,88	15223,09	-741,67	OK 5%
2,8	1364	372	32	1300	19	48129	0,88	14972,27	-742,08	OK 5%
2,9	1352	371	32	1288	19	47707	0,87	14770,46	-742,48	OK 5%
3	1340	370	32	1276	19	47286	0,87	14616,86	-742,88	OK 5%
3,1	1328	369	32	1264	18	46867	0,87	14510,33	-743,29	OK 5%
3,2	1316	368	32	1252	18	46449	0,88	14449,52	-743,69	OK 5%
3,3	1304	367	32	1241	18	46033	0,88	14432,80	-744,10	OK 5%
3,4	1292	366	32	1229	18	45618	0,89	14458,22	-744,50	OK 5%
3,5	1280	365	32	1217	18	45205	0,91	14523,47	-744,90	OK 5%
3,6	1268	364	31	1205	18	44794	0,92	14625,74	-745,31	OK 5%
3,7	1256	363	31	1193	18	44384	0,94	14761,56	-745,71	OK 5%
3,8	1244	362	31	1182	18	43976	0,96	14926,72	-746,11	OK 5%
3,9	1232	361	31	1170	18	43569	0,98	15116,02	-746,52	OK 5%
4	1220	360	31	1158	18	43164	1,00	15323,22	-746,92	OK 5%
4,1	1208	359	31	1146	18	42760	0,98	14835,49	-747,33	OK 5%
4,2	1196	358	31	1134	18	42359	0,96	14377,79	-747,73	OK 5%
4,3	1184	357	31	1123	18	41958	0,94	13954,77	-748,13	OK 5%
4,4	1172	356	31	1111	18	41559	0,92	13569,67	-748,54	OK 6%
4,5	1160	355	31	1099	18	41162	0,91	13224,55	-748,94	OK 6%
4,6	1148	354	30	1087	18	40767	0,89	12920,56	-749,34	OK 6%
4,7	1136	353	30	1075	18	40373	0,88	12658,14	-749,75	OK 6%
4,8	1124	352	30	1064	18	39980	0,88	12437,18	-750,15	OK 6%
4,9	1112	351	30	1052	18	39589	0,87	12257,19	-750,56	OK 6%
5	1100	350	30	1040	18	39200	0,87	12117,35	-750,96	OK 6%
5,1	1088	349	30	1028	17	38812	0,87	12016,62	-751,36	OK 6%
5,2	1076	348	30	1016	17	38426	0,88	11953,76	-751,77	OK 6%
5,3	1064	347	30	1005	17	38042	0,88	11927,29	-752,17	OK 6%
5,4	1052	346	30	993	17	37659	0,89	11935,51	-752,58	OK 6%
5,5	1040	345	30	981	17	37277	0,91	11976,38	-752,98	OK 6%
5,6	1028	344	29	969	17	36897	0,92	12047,47	-753,38	OK 6%

klopení

$M_{cr} =$ 16408 kNm

$\lambda_{LT} = \sqrt{(W_{pl,y} f_y / M_{cr})}$

křivka	d	h/b>2	W_{pl}	λ_{LT}	Φ	χ_{LT}	$\chi_{LT} M_{Ed}$	M_{Ed}	stabilita	prostá únosnost
			[mm ³]	[-]	[-]	[-]	[kNm]	[kNm]		
3,13E+07	0,82	1,08	0,57	6289,48	-4794,38	OK	76%	43,11%		
3,09E+07	0,82	1,07	0,57	6240,54	-4746,44	OK	76%	43,28%		
3,05E+07	0,81	1,06	0,57	6191,39	-4698,49	OK	76%	43,44%		
3,00E+07	0,81	1,06	0,58	6142,04	-4650,55	OK	76%	43,61%		
2,96E+07	0,80	1,05	0,58	6092,48	-4602,60	OK	76%	43,77%		
2,92E+07	0,79	1,04	0,58	6042,73	-4554,66	OK	75%	43,93%		
2,88E+07	0,79	1,04	0,59	5992,78	-4506,72	OK	75%	44,09%		
2,84E+07	0,78	1,03	0,59	5942,65	-4458,77	OK	75%	44,25%		
2,80E+07	0,78	1,02	0,59	5892,33	-4410,83	OK	75%	44,42%		
2,76E+07	0,77	1,02	0,60	5841,83	-4362,89	OK	75%	44,57%		
2,72E+07	0,77	1,01	0,60	5791,15	-4314,94	OK	75%	44,73%		
2,68E+07	0,76	1,00	0,60	5740,30	-4267,00	OK	74%	44,89%		
2,64E+07	0,76	1,00	0,61	5689,29	-4219,05	OK	74%	45,04%		
2,60E+07	0,75	0,99	0,61	5638,11	-4171,11	OK	74%	45,20%		
2,56E+07	0,74	0,98	0,61	5586,77	-4123,17	OK	74%	45,35%		
2,52E+07	0,74	0,98	0,62	5535,28	-4075,22	OK	74%	45,50%		
2,48E+07	0,73	0,97	0,62	5483,64	-4027,28	OK	73%	45,65%		
2,45E+07	0,73	0,97	0,63	5431,85	-3979,34	OK	73%	45,80%		
2,41E+07	0,72	0,96	0,63	5379,93	-3931,39	OK	73%	45,95%		
2,37E+07	0,72	0,95	0,63	5327,88	-3883,45	OK	73%	46,09%		
2,34E+07	0,71	0,95	0,64	5275,70	-3835,50	OK	73%	46,23%		
2,30E+07	0,71	0,94	0,64	5223,39	-3787,56	OK	73%	46,37%		
2,26E+07	0,70	0,94	0,64	5170,97	-3739,62	OK	72%	46,51%		
2,23E+07	0,69	0,93	0,65	5118,44	-3691,67	OK	72%	46,65%		
2,19E+07	0,69	0,92	0,65	5065,81	-3643,73	OK	72%	46,78%		
2,16E+07	0,68	0,92	0,65	5013,08	-3595,79	OK	72%	46,91%		
2,12E+07	0,68	0,91	0,66	4960,25	-3547,84	OK	72%	47,03%		
2,09E+07	0,67	0,91	0,66	4907,34	-3499,90	OK	71%	47,16%		
2,06E+07	0,67	0,90	0,66	4854,35	-3451,95	OK	71%	47,28%		
2,02E+07	0,66	0,89	0,67	4801,28	-3404,01	OK	71%	47,39%		
1,99E+07	0,66	0,89	0,67	4748,15	-3356,07	OK	71%	47,51%		
1,96E+07	0,65	0,88	0,68	4694,95	-3308,12	OK	70%	47,61%		
1,92E+07	0,65	0,88	0,68	4641,70	-3260,18	OK	70%	47,72%		
1,89E+07	0,64	0,87	0,68	4588,41	-3212,23	OK	70%	47,82%		
1,86E+07	0,63	0,87	0,69	4535,07	-3164,29	OK	70%	47,91%		
1,83E+07	0,63	0,86	0,69	4481,69	-3116,35	OK	70%	48,00%		
1,80E+07	0,62	0,86	0,69	4428,29	-3068,40	OK	69%	48,09%		
1,77E+07	0,62	0,85	0,70							

5,7	1016	343	29	957	17	36519	0,94	12145,83	-753,79	OK	6%
5,8	1004	342	29	946	17	36143	0,96	12267,89	-754,19	OK	6%
5,9	992	341	29	934	17	35767	0,98	12409,31	-754,59	OK	6%
6	980	340	29	922	17	35394	1,00	12564,87	-755,00	OK	6%
6,1	968	339	29	910	17	35022	0,98	12150,70	-755,40	OK	6%
6,2	956	338	29	898	17	34652	0,96	11761,87	-755,81	OK	6%
6,3	944	337	29	887	17	34283	0,94	11402,10	-756,21	OK	7%
6,4	932	336	29	875	17	33916	0,92	11073,94	-756,61	OK	7%
6,5	920	335	29	863	17	33550	0,91	10778,97	-757,02	OK	7%
6,6	908	334	28	851	17	33186	0,89	10518,03	-757,42	OK	7%
6,7	896	333	28	839	17	32824	0,88	10291,34	-757,82	OK	7%
6,8	884	332	28	828	17	32463	0,88	10098,70	-758,23	OK	8%
6,9	872	331	28	816	17	32104	0,87	9939,58	-758,63	OK	8%
7	860	330	28	804	17	31746	0,87	9813,19	-759,04	OK	8%
7,1	848	329	28	792	16	31390	0,87	9718,58	-759,44	OK	8%
7,2	836	328	28	780	16	31035	0,88	9654,60	-759,84	OK	8%
7,3	824	327	28	769	16	30682	0,88	9619,94	-760,25	OK	8%
7,4	812	326	28	757	16	30331	0,89	9613,10	-760,65	OK	8%
7,5	800	325	28	745	16	29981	0,91	9632,33	-761,06	OK	8%
7,6	788	324	27	733	16	29633	0,92	9675,55	-761,46	OK	8%
7,7	776	323	27	721	16	29286	0,94	9740,29	-761,86	OK	8%
7,8	764	322	27	710	16	28941	0,96	9823,58	-762,27	OK	8%
7,9	752	321	27	698	16	28598	0,98	9921,86	-762,67	OK	8%
8	740	320	27	686	16	28256	1,00	10030,88	-763,07	OK	8%
8,1	728	319	27	674	16	27916	0,98	9685,17	-763,48	OK	8%
8,2	716	318	27	662	16	27577	0,96	9360,46	-763,88	OK	8%
8,3	704	317	27	651	16	27240	0,94	9059,62	-764,29	OK	8%
8,4	692	316	27	639	16	26904	0,92	8784,56	-764,69	OK	9%
8,5	680	315	27	627	16	26570	0,91	8536,45	-765,09	OK	9%
8,6	668	314	26	615	16	26238	0,89	8315,81	-765,50	OK	9%
8,7	656	313	26	603	16	25907	0,88	8122,70	-765,90	OK	9%
8,8	644	312	26	592	16	25578	0,88	7956,83	-766,30	OK	10%
8,9	632	311	26	580	16	25250	0,87	7817,65	-766,71	OK	10%
9	620	310	26	568	16	24924	0,87	7704,41	-767,11	OK	10%
9,1	608	309	26	556	15	24599	0,87	7616,21	-767,52	OK	10%
9,2	596	308	26	544	15	24277	0,88	7552,05	-767,92	OK	10%
9,3	584	307	26	533	15	23955	0,88	7510,75	-768,32	OK	10%
9,4	572	306	26	521	15	23635	0,89	7491,00	-768,73	OK	10%
9,5	560	305	26	509	15	23317	0,91	7491,33	-769,13	OK	10%
9,6	548	304	25	497	15	23001	0,92	7509,99	-769,53	OK	10%
9,7	536	303	25	485	15	22686	0,94	7544,95	-769,94	OK	10%
9,8	524	302	25	474	15	22372	0,96	7593,79	-770,34	OK	10%
9,9	512	301	25	462	15	22060	0,98	7653,68	-770,75	OK	10%
10	500	300	25	450	15	21750	1,00	7721,25	-771,15	OK	10%

$X_c N_{ed} = 7491,00 \text{ kN}$ 10%
 $N_{ed} = -769,13 \text{ kN}$

1,21E+07	0,51	0,75	0,77	3312,87	-2061,58	OK	62%	47,99%
1,19E+07	0,51	0,74	0,77	3260,65	-2013,64	OK	62%	47,85%
1,16E+07	0,50	0,74	0,78	3208,56	-1965,70	OK	61%	47,69%
1,14E+07	0,50	0,74	0,78	3156,62	-1917,75	OK	61%	47,52%
1,11E+07	0,49	0,73	0,79	3104,82	-1869,81	OK	60%	47,33%
1,09E+07	0,49	0,73	0,79	3053,19	-1821,86	OK	60%	47,11%
1,07E+07	0,48	0,72	0,79	3001,72	-1773,92	OK	59%	46,88%
1,04E+07	0,48	0,72	0,80	2950,42	-1725,98	OK	58%	46,62%
1,02E+07	0,47	0,71	0,80	2899,30	-1678,03	OK	58%	46,34%
9,98E+06	0,46	0,71	0,80	2848,36	-1630,09	OK	57%	46,03%
9,75E+06	0,46	0,70	0,81	2797,62	-1582,15	OK	57%	45,69%
9,53E+06	0,45	0,70	0,81	2747,08	-1534,20	OK	56%	45,33%
9,32E+06	0,45	0,70	0,82	2696,74	-1486,26	OK	55%	44,94%
9,10E+06	0,44	0,69	0,82	2646,62	-1438,31	OK	54%	44,51%
8,89E+06	0,44	0,69	0,82	2596,71	-1390,37	OK	54%	44,05%
8,68E+06	0,43	0,68	0,83	2547,03	-1342,43	OK	53%	43,56%
8,47E+06	0,43	0,68	0,83	2497,58	-1294,48	OK	52%	43,03%
8,27E+06	0,42	0,67	0,83	2448,37	-1246,54	OK	51%	42,45%
8,07E+06	0,42	0,67	0,84	2399,41	-1198,60	OK	50%	41,84%
7,87E+06	0,41	0,67	0,84	2350,69	-1150,65	OK	49%	41,18%
7,67E+06	0,41	0,66	0,85	2302,24	-1102,71	OK	48%	40,47%
7,48E+06	0,40	0,66	0,85	2254,04	-1054,76	OK	47%	39,72%
7,29E+06	0,40	0,65	0,85	2206,12	-1006,82	OK	46%	38,90%
7,10E+06	0,39	0,65	0,86	2158,47	-958,88	OK	44%	38,03%
6,92E+06	0,39	0,65	0,86	2111,11	-910,93	OK	43%	37,10%
6,73E+06	0,38	0,64	0,86	2064,03	-862,99	OK	42%	36,11%
6,55E+06	0,38	0,64	0,87	2017,24	-815,04	OK	40%	35,04%
6,37E+06	0,37	0,63	0,87	1970,75	-767,10	OK	39%	33,91%
6,20E+06	0,37	0,63	0,87	1924,57	-719,16	OK	37%	32,69%
6,02E+06	0,36	0,63	0,88	1878,69	-671,21	OK	36%	31,39%
5,85E+06	0,36	0,62	0,88	1833,13	-623,27	OK	34%	30,00%
5,68E+06	0,35	0,62	0,89	1787,89	-575,33	OK	32%	28,51%
5,52E+06	0,35	0,61	0,89	1742,97	-527,38	OK	30%	26,93%
5,35E+06	0,34	0,61	0,89	1698,39	-479,44	OK	28%	25,23%
5,19E+06	0,34	0,61	0,90	1654,14	-431,49	OK	26%	23,41%
5,03E+06	0,33	0,60	0,90	1610,23	-383,55	OK	24%	21,47%
4,88E+06	0,32	0,60	0,91	1566,66	-335,61	OK	21%	19,39%
4,72E+06	0,32	0,60	0,91	1523,45	-287,66	OK	19%	17,16%
4,57E+06	0,31	0,59	0,91	1480,58	-239,72	OK	16%	14,78%
4,42E+06	0,31	0,59	0,92	1438,08	-191,78	OK	13%	12,22%
4,27E+06	0,30	0,59	0,92	1395,94	-143,83	OK	10%	9,48%
4,13E+06	0,30	0,58	0,92	1354,17	-95,89	OK	7%	6,55%
3,98E+06	0,29	0,58	0,93	1312,76	-47,94	OK	4%	3,39%
3,84E+06	0,29	0,58	0,93	1271,74	0,00	OK	0%	0,00%

$X_c M_{ed} = 3841,02 \text{ kNm}$ 48,58%
 $M_{ed} = -2541 \text{ kNm}$

LEVÝ SLOUP

RÁM 8

průřez v horní části sloupu

výška nosníku h = 1700 mm $I_{y,max} = 2,66E+10 \text{ mm}^4$
 šířka pásnic b = 400 mm $A_{max} = 60600 \text{ mm}^2$
 tloušťka pásnic tf = 35 mm
 tloušťka stojiny tw = 20 mm
 výška stojiny hw = 1630 mm

vnitřní síly:

$N_{Ed} = -730,77 \text{ kN}$ $N_{Ed} = -771,15 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = -4794,38 \text{ kNm}$ $M_{Ed} = 0 \text{ kNm}$
 $V_{Ed} = -453,73 \text{ kN}$ $V_{Ed} = -492,66 \text{ kN}$

průřez v dolní části sloupu

výška nosníku h = 500 mm $I_{y,min} = 9,61E+08 \text{ mm}^4$
 šířka pásnic b = 300 mm $A_{min} = 21750 \text{ mm}^2$
 tloušťka pásnic tf = 25 mm
 tloušťka stojiny tw = 15 mm
 výška stojiny hw = 450 mm

délka prutu

L = 10 m

ocel

S355 $f_y = 355 \text{ MPa}$ $\gamma_{M1} = 1$

posouzení prosté únosnosti

$N_{Ed} / N_{Rd} + M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$
 pro maximálně využitý průřez: **0,54 ≤ 1 OK**

od shora

x	h	bf	tf	hw	tw	A	W _{el}	N _{Rd}	M _{Rd}	V _{Rd}	1/2V _{Ed}	V _{Ed}	N _{Rd}	M _{Rd}	N+M		
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[mm ³]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]			
0,0	1700	400	35	1630	20	60600	3,13E+07	11120,41	-4794,38	6681,67	3340,84	-453,73	21513,00	-730,77	OK 3%	0,47	OK
0,1	1688	399	35	1618	20	60133	3,09E+07	10967,27	-4746,44	6616,72	3308,36	-454,12	21347,32	-731,17	OK 3%	0,47	OK
0,2	1676	398	35	1606	20	59668	3,05E+07	10815,41	-4698,49	6552,01	3276,00	-454,51	21182,20	-731,58	OK 3%	0,47	OK
0,3	1664	397	35	1595	20	59205	3,00E+07	10664,82	-4650,55	6487,54	3243,77	-454,90	21017,64	-731,98	OK 3%	0,47	OK
0,4	1652	396	35	1583	20	58743	2,96E+07	10515,51	-4602,60	6423,31	3211,66	-455,29	20853,64	-732,39	OK 4%	0,47	OK
0,5	1640	395	35	1571	20	58282	2,92E+07	10367,48	-4554,66	6359,32	3179,66	-455,68	20690,20	-732,79	OK 4%	0,47	OK
0,6	1628	394	34	1559	20	57823	2,88E+07	10220,70	-4506,72	6295,58	3147,79	-456,07	20527,32	-733,19	OK 4%	0,48	OK
0,7	1616	393	34	1547	20	57366	2,84E+07	10075,19	-4458,77	6232,08	3116,04	-456,46	20365,00	-733,60	OK 4%	0,48	OK
0,8	1604	392	34	1536	20	56911	2,80E+07	9930,93	-4410,83	6168,82	3084,41	-456,84	20203,25	-734,00	OK 4%	0,48	OK
0,9	1592	391	34	1524	20	56456	2,76E+07	9787,92	-4362,89	6105,80	3052,90	-457,23	20042,05	-734,40	OK 4%	0,48	OK
1,0	1580	390	34	1512	20	56004	2,72E+07	9646,15	-4314,94	6043,02	3021,51	-457,62	19881,42	-734,81	OK 4%	0,48	OK
1,1	1568	389	34	1500	19	55553	2,68E+07	9505,62	-4267,00	5980,49	2990,24	-458,01	19721,35	-735,21	OK 4%	0,49	OK
1,2	1556	388	34	1488	19	55104	2,64E+07	9366,33	-4219,05	5918,19	2959,10	-458,40	19561,83	-735,62	OK 4%	0,49	OK
1,3	1544	387	34	1477	19	54656	2,60E+07	9228,27	-4171,11	5856,14	2928,07	-458,79	19402,88	-736,02	OK 4%	0,49	OK
1,4	1532	386	34	1465	19	54210	2,56E+07	9091,44	-4123,17	5794,33	2897,17	-459,18	19244,49	-736,42	OK 4%	0,49	OK
1,5	1520	385	34	1453	19	53765	2,52E+07	8955,82	-4075,22	5732,76	2866,38	-459,57	19086,66	-736,83	OK 4%	0,49	OK
1,6	1508	384	33	1441	19	53322	2,48E+07	8821,42	-4027,28	5671,44	2835,72	-459,96	18929,20	-737,23	OK 4%	0,50	OK
1,7	1496	383	33	1429	19	52881	2,45E+07	8688,23	-3979,34	5610,35	2805,18	-460,35	18772,69	-737,63	OK 4%	0,50	OK
1,8	1484	382	33	1418	19	52441	2,41E+07	8556,24	-3931,39	5549,51	2774,76	-460,74	18616,54	-738,04	OK 4%	0,50	OK
1,9	1472	381	33	1406	19	52003	2,37E+07	8425,46	-3883,45	5488,91	2744,46	-461,13	18460,95	-738,44	OK 4%	0,50	OK
2,0	1460	380	33	1394	19	51566	2,34E+07	8295,87	-3835,50	5428,55	2714,28	-461,52	18305,93	-738,85	OK 4%	0,50	OK
2,1	1448	379	33	1382	19	51131	2,30E+07	8167,47	-3787,56	5368,44	2684,22	-461,91	18151,47	-739,25	OK 4%	0,50	OK
2,2	1436	378	33	1370	19	50697	2,26E+07	8040,25	-3739,62	5308,56	2654,28	-462,30	17997,56	-739,65	OK 4%	0,51	OK
2,3	1424	377	33	1359	19	50265	2,23E+07	7914,22	-3691,67	5248,93	2624,46	-462,68	17844,22	-740,06	OK 4%	0,51	OK
2,4	1412	376	33	1347	19	49835	2,19E+07	7789,36	-3643,73	5189,54	2594,77	-463,07	17691,44	-740,46	OK 4%	0,51	OK
2,5	1400	375	33	1335	19	49406	2,16E+07	7665,67	-3595,79	5130,39	2565,19	-463,46	17539,22	-740,87	OK 4%	0,51	OK
2,6	1388	374	32	1323	19	48979	2,12E+07	7543,15	-3547,84	5071,48	2535,74	-463,85	17387,56	-741,27	OK 4%	0,51	OK
2,7	1376	373	32	1311	19	48553	2,09E+07	7421,79	-3499,90	5012,82	2506,41	-464,24	17236,46	-741,67	OK 4%	0,51	OK
2,8	1364	372	32	1300	19	48129	2,06E+07	7301,58	-3451,95	4954,39	2477,20	-464,63	17085,92	-742,08	OK 4%	0,52	OK
2,9	1352	371	32	1288	19	47707	2,02E+07	7182,53	-3404,01	4896,21	2448,11	-465,02	16935,95	-742,48	OK 4%	0,52	OK
3,0	1340	370	32	1276	19	47286	1,99E+07	7064,62	-3356,07	4838,27	2419,14	-465,41	16786,53	-742,88	OK 4%	0,52	OK
3,1	1328	369	32	1264	18	46867	1,96E+07	6947,85	-3308,12	4780,57	2390,29	-465,80	16637,67	-743,29	OK 4%	0,52	OK
3,2	1316	368	32	1252	18	46449	1,92E+07	6832,22	-3260,18	4723,12	2361,56	-466,19	16489,38	-743,69	OK 5%	0,52	OK
3,3	1304	367	32	1241	18	46033	1,89E+07	6717,72	-3212,23	4665,90	2332,95	-466,58	16341,65	-744,10	OK 5%	0,52	OK
3,4	1292	366	32	1229	18	45618	1,86E+07	6604,35	-3164,29	4608,93	2304,46	-466,97	16194,48	-744,50	OK 5%	0,53	OK
3,5	1280	365	32	1217	18	45205	1,83E+07	6492,09	-3116,35	4552,20	2276,10	-467,36	16047,86	-744,90	OK 5%	0,53	OK
3,6	1268	364	31	1205	18	44794	1,80E+07	6380,96	-3068,40	4495,71	2247,85	-467,74	15901,81	-745,31	OK 5%	0,53	OK
3,7	1256	363	31	1193	18	44384	1,77E+07	6270,93	-3020,46	4439,46	2219,73	-468,13	15756,32	-745,71	OK 5%	0,53	OK
3,8	1244	362	31	1182	18	43976	1,74E+07	6162,01	-2972,52	4383,46	2191,73	-468,52	15611,39	-746,11	OK 5%	0,53	OK
3,9	1232	361	31	1170	18	43569	1,71E+07	6054,20	-2924,57	4327,69	2163,85	-468,91	15467,03	-746,52	OK 5%	0,53	OK
4,0	1220	360	31	1158	18	43164	1,68E+07	5947,48	-2876,63	4272,17	2136,09	-469,30	15323,22	-746,92	OK 5%	0,53	OK
4,1	1208	359	31	1146	18	42760	1,65E+07	5841,85	-2828,68	4216,89	2108,45	-469,69	15179,97	-747,33	OK 5%	0,53	OK
4,2	1196	358	31	1134	18	42359	1,62E+07	5737,30	-2780,74	4161,86	2080,93	-470,08	15037,29	-747,73	OK 5%	0,53	OK
4,3	1184	357	31	1123	18	41958	1,59E+07	5633,84	-2732,80	4107,06	2053,53	-470,47	14895,16	-748,13	OK 5%	0,54	OK
4,4	1172	356	31	1111	18	41559	1,56E+07	5531,46	-2684,85	4052,51	2026,25	-470,86	14753,60	-748,54	OK 5%	0,54	OK
4,5	1160	355	31	1099	18	41162	1,53E+07	5430,15	-2636,91	4000,00	1999,10	-471,25	14612,60	-748,94	OK 5%	0,54	OK
4,6	1148	354	30	1087	18	40767	1,50E+07	5329,90	-2588,97	3949,12	1972,06	-471,64	14472,16	-749,34	OK 5%	0,54	OK
4,7	1136	353	30	1075	18	40373	1,47E+07	5230,72	-2541,02	3899,29	1945,15	-472,03	14332,28	-749,75	OK 5%	0,54	OK
4,8	1124	352	30	1064	18	39980	1,45E+07	5132,59	-2493,08	3846,71	1918,35	-472,42	14192,96	-750,15	OK 5%	0,54	OK
4,9	1112	351	30	1052	18	39589	1,42E+07	5035,51	-2445,13	3793,36	1891,68	-472,81	14054,20	-750,56	OK 5%	0,54	OK
5,0	1100	350	30	1040	18	39200	1,39E+07	4939,49	-2397,19	3740,26	1865,13	-473,20	13916,00	-750,96	OK 5%	0,54	OK
5,1	1088	349	30	1028	17	38812	1,36E+07	4844,50	-2349,25	3687,40	1838,70	-473,59	13778,36	-751,36	OK 5%	0,54	OK
5,2	1076	348	30	1016	17	38426	1,34E+07	4750,55	-2301,30	3634,78	1812,39	-473,97	13641,29	-751,77	OK 6%	0,54	OK
5,3	1064	347	30	1005	17	38042	1,31E+07	4657,64	-2253,36	3582,40	1786,20	-474,36	13504,77	-752,17	OK 6%	0,54	OK
5,4	1052	346	30	993	17	37659	1,29E+07	4565,75	-2205,41	3530,27	1760,13	-474,75	13368,82	-752,58	OK 6%	0,54	OK
5,5	1040	345	30	981	17	37277	1,26E+07	4474,88	-2157,47	3478,37	1734,19	-475,14	13233,42	-752,98	OK 6%	0,54	OK
5,6	1028	344	29	969	17	36897	1,24E+07	4385,04	-2109,52	3426,72	1708,36	-475,53	13098,59	-753,38	OK 6%	0,54	OK
5,7	1016	343	29	957	17	36519	1,21E+07	4296,20	-2061,58	3375,31	1682,66	-475,92	12964,32	-753,79	OK 6%	0,54	OK
5,8	1004	342	29	946	17	36143	1,19E+07	4208,37	-2013,64	3324,14	1657,07	-476,31	12830,61	-754,19	OK 6%	0,54	OK
5,9	992	341	29	934	17	35767	1,16E+07	4121,55	-1965,70	3273,22	1631,61	-476,70	12697,46	-754,59	OK 6%	0,54	

7.5	800	325	28	745	16	29981	8,07E+06	2864,69	-1198,60	OK	42%	2481,29	1240,64	-482,93	OK	19%	mały smyk	10643,34	-761,06	OK	7%	0,49	OK
7.6	788	324	27	733	16	29633	7,87E+06	2794,16	-1150,65	OK	41%	2434,47	1217,24	-483,32	OK	20%	mały smyk	10519,73	-761,46	OK	7%	0,48	OK
7.7	776	323	27	721	16	29286	7,67E+06	2724,54	-1102,71	OK	40%	2387,90	1193,95	-483,71	OK	20%	mały smyk	10396,68	-761,86	OK	7%	0,48	OK
7.8	764	322	27	710	16	28941	7,48E+06	2655,83	-1054,76	OK	40%	2341,57	1170,79	-484,10	OK	21%	mały smyk	10274,18	-762,27	OK	7%	0,47	OK
7.9	752	321	27	698	16	28598	7,29E+06	2588,02	-1006,82	OK	39%	2295,48	1147,74	-484,48	OK	21%	mały smyk	10152,25	-762,67	OK	8%	0,46	OK
8	740	320	27	686	16	28256	7,10E+06	2521,12	-958,88	OK	38%	2249,63	1124,82	-484,87	OK	22%	mały smyk	10030,88	-763,07	OK	8%	0,46	OK
8.1	728	319	27	674	16	27916	6,92E+06	2455,10	-910,93	OK	37%	2204,03	1102,01	-485,26	OK	22%	mały smyk	9910,07	-763,48	OK	8%	0,45	OK
8.2	716	318	27	662	16	27577	6,73E+06	2389,98	-862,99	OK	36%	2158,66	1079,33	-485,65	OK	22%	mały smyk	9789,82	-763,88	OK	8%	0,44	OK
8.3	704	317	27	651	16	27240	6,55E+06	2325,74	-815,04	OK	35%	2113,54	1056,77	-486,04	OK	23%	mały smyk	9670,13	-764,29	OK	8%	0,43	OK
8.4	692	316	27	639	16	26904	6,37E+06	2262,39	-767,10	OK	34%	2068,66	1034,33	-486,43	OK	24%	mały smyk	9551,01	-764,69	OK	8%	0,42	OK
8.5	680	315	27	627	16	26570	6,20E+06	2199,90	-719,16	OK	33%	2024,02	1012,01	-486,82	OK	24%	mały smyk	9432,44	-765,09	OK	8%	0,41	OK
8.6	668	314	26	615	16	26238	6,02E+06	2138,29	-671,21	OK	31%	1979,63	989,81	-487,21	OK	25%	mały smyk	9314,43	-765,50	OK	8%	0,40	OK
8.7	656	313	26	603	16	25907	5,85E+06	2077,54	-623,27	OK	30%	1935,47	967,74	-487,60	OK	25%	mały smyk	9196,99	-765,90	OK	8%	0,38	OK
8.8	644	312	26	592	16	25578	5,68E+06	2017,65	-575,33	OK	29%	1891,56	945,78	-487,99	OK	26%	mały smyk	9080,10	-766,30	OK	8%	0,37	OK
8.9	632	311	26	580	16	25250	5,52E+06	1958,62	-527,38	OK	27%	1847,89	923,95	-488,38	OK	26%	mały smyk	8963,78	-766,71	OK	9%	0,35	OK
9	620	310	26	568	16	24924	5,35E+06	1900,44	-479,44	OK	25%	1804,46	902,23	-488,77	OK	27%	mały smyk	8848,02	-767,11	OK	9%	0,34	OK
9.1	608	309	26	556	15	24599	5,19E+06	1843,10	-431,49	OK	23%	1761,28	880,64	-489,16	OK	28%	mały smyk	8732,82	-767,52	OK	9%	0,32	OK
9.2	596	308	26	544	15	24277	5,03E+06	1786,60	-383,55	OK	21%	1718,33	859,16	-489,55	OK	28%	mały smyk	8618,18	-767,92	OK	9%	0,30	OK
9.3	584	307	26	533	15	23955	4,88E+06	1730,94	-335,61	OK	19%	1675,63	837,81	-489,93	OK	29%	mały smyk	8504,10	-768,32	OK	9%	0,28	OK
9.4	572	306	26	521	15	23635	4,72E+06	1676,11	-287,66	OK	17%	1633,17	816,58	-490,32	OK	30%	mały smyk	8390,58	-768,73	OK	9%	0,26	OK
9.5	560	305	26	509	15	23317	4,57E+06	1622,11	-239,72	OK	15%	1590,95	795,47	-490,71	OK	31%	mały smyk	8277,62	-769,13	OK	9%	0,24	OK
9.6	548	304	25	497	15	23001	4,42E+06	1568,92	-191,78	OK	12%	1548,97	774,48	-491,10	OK	32%	mały smyk	8165,23	-769,53	OK	9%	0,22	OK
9.7	536	303	25	485	15	22686	4,27E+06	1516,56	-143,83	OK	9%	1507,23	753,62	-491,49	OK	33%	mały smyk	8053,39	-769,94	OK	10%	0,19	OK
9.8	524	302	25	474	15	22372	4,13E+06	1465,00	-95,89	OK	7%	1465,74	732,87	-491,88	OK	34%	mały smyk	7942,12	-770,34	OK	10%	0,16	OK
9.9	512	301	25	462	15	22060	3,98E+06	1414,26	-47,94	OK	3%	1424,49	712,24	-492,27	OK	35%	mały smyk	7831,40	-770,75	OK	10%	0,13	OK
10	500	300	25	450	15	21750	3,84E+06	1364,31	0,00	OK	0%	1383,48	691,74	-492,66	OK	36%	mały smyk	7721,25	-771,15	OK	10%	0,10	OK

0,54 OK

STŘEDNÍ SLOUP

RÁM 2

průřez v horní části sloupce

výška nosníku	h =	850 mm	$I_{y,max} = 4,78E+09 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{max} = 38220 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	30 mm	$I_{r,max} = 3,20E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojny	tw =	18 mm	
výška stojny	hw =	790 mm	

vnitřní síly

horní	$N_{Ed} = -1033,15 \text{ kN}$	$M_{Ed} = 2386,34 \text{ kNm}$	$V_{Ed} = 399,64 \text{ kN}$	spodní	$N_{Ed} = -1052,7 \text{ kN}$	$M_{Ed} = 0 \text{ kNm}$	$V_{Ed} = 384,19 \text{ kN}$
-------	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------	--------	-------------------------------	--------------------------	------------------------------

průřez v dolní části sloupce

výška nosníku	h =	300 mm	$I_{y,min} = 2,58E+08 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	300 mm	$A_{min} = 15900 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	20 mm	$I_{z,min} = 9,01E+07 \text{ mm}^4$
tloušťka stojny	tw =	15 mm	
výška stojny	hw =	260 mm	

délka prutu

L =	4,9 m
L_{cr} z roviny =	4,9 m

ocel

S355	$f_y = 355 \text{ MPa}$	$\gamma_{M1} = 1$
------	-------------------------	-------------------

posouzení vzpěrného tlaku proměnného průřezu podle ČSN 73 1401

$N_{Ed} \leq \chi_x A_x f_y / \gamma_{M1}$	
$1/\chi_x = 1 + (1/\chi_e - 1) \sin(\pi x/l)$	
$\chi_x = \sqrt{L(A_{min}/I_{r,max})}$	
typ průřezu	2
tvar prutu	D
$I_{min}/I_{max} =$	0,28
součinitel $\gamma =$	1

únosnost prutu - stabilita			
$N_{Ed} / (\chi_x N_{Rd}) + M_{y,Ed} / (\chi_{LT} M_{y,Rd}) \leq 1$			
0,22	+	0,64	= 0,85 ≤ 1
			OK

$\lambda_x =$	72,25
$\lambda_1 = 93,9 \sqrt{(235/f_y)} =$	76,40
$\lambda_e = \lambda_e / \lambda_1$	0,95
křivka vzpěrnosti	c
$\Phi =$	1,13
$\chi_e =$	0,57

od shora

x [m]	h [mm]	bf [mm]	tf [mm]	hw [mm]	tw [mm]	A_x [mm ²]	χ_x [-]	$\chi_x N_{Rd}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	stabilita	
0	850	400	30	790	18	38220	1,00	13568,10	-1033,15	OK	8%
0,1	839	398	30	779	18	37693	0,95	12768,85	-1033,55	OK	8%
0,2	828	396	30	768	18	37168	0,91	12042,66	-1033,95	OK	9%
0,3	816	394	29	758	18	36647	0,87	11381,95	-1034,34	OK	9%
0,4	805	392	29	747	18	36129	0,84	10780,00	-1034,74	OK	10%
0,5	794	390	29	736	18	35614	0,81	10230,89	-1035,14	OK	10%
0,6	783	388	29	725	18	35101	0,78	9729,36	-1035,54	OK	11%
0,7	771	386	29	714	18	34592	0,75	9270,74	-1035,94	OK	11%
0,8	760	384	28	703	18	34085	0,73	8850,92	-1036,34	OK	12%
0,9	749	382	28	693	17	33582	0,71	8466,24	-1036,73	OK	12%
1	738	380	28	682	17	33082	0,69	8113,46	-1037,13	OK	13%
1,1	727	378	28	671	17	32584	0,67	7789,69	-1037,53	OK	13%
1,2	715	376	28	660	17	32090	0,66	7492,38	-1037,93	OK	14%
1,3	704	373	27	649	17	31599	0,64	7219,23	-1038,33	OK	14%
1,4	693	371	27	639	17	31110	0,63	6968,23	-1038,72	OK	15%
1,5	682	369	27	628	17	30625	0,62	6737,57	-1039,12	OK	15%
1,6	670	367	27	617	17	30142	0,61	6525,63	-1039,52	OK	16%
1,7	659	365	27	606	17	29663	0,60	6330,97	-1039,92	OK	16%
1,8	648	363	26	595	17	29186	0,59	6152,32	-1040,32	OK	17%
1,9	637	361	26	584	17	28713	0,59	5988,52	-1040,72	OK	17%
2	626	359	26	574	17	28243	0,58	5838,56	-1041,11	OK	18%
2,1	614	357	26	563	17	27775	0,58	5701,53	-1041,51	OK	18%
2,2	603	355	26	552	17	27311	0,58	5576,62	-1041,91	OK	19%
2,3	592	353	25	541	17	26849	0,57	5463,12	-1042,31	OK	19%
2,4	581	351	25	530	17	26391	0,57	5360,38	-1042,71	OK	19%
2,5	569	349	25	520	16	25935	0,57	5267,86	-1043,10	OK	20%
2,6	558	347	25	509	16	25483	0,57	5185,06	-1043,50	OK	20%
2,7	547	345	24	498	16	25033	0,58	5111,56	-1043,90	OK	20%
2,8	536	343	24	487	16	24587	0,58	5047,00	-1044,30	OK	21%
2,9	524	341	24	476	16	24143	0,58	4991,05	-1044,70	OK	21%
3	513	339	24	466	16	23702	0,59	4943,48	-1045,09	OK	21%
3,1	502	337	24	455	16	23265	0,59	4904,08	-1045,49	OK	21%
3,2	491	335	23	444	16	22830	0,60	4872,67	-1045,89	OK	21%
3,3	480	333	23	433	16	22399	0,61	4849,17	-1046,29	OK	22%
3,4	468	331	23	422	16	21970	0,62	4833,50	-1046,69	OK	22%
3,5	457	329	23	411	16	21544	0,63	4825,65	-1047,09	OK	22%
3,6	446	327	23	401	16	21122	0,64	4825,65	-1047,48	OK	22%
3,7	435	324	22	390	16	20702	0,66	4833,56	-1047,88	OK	22%
3,8	423	322	22	379	16	20286	0,67	4849,52	-1048,28	OK	22%
3,9	412	320	22	368	16	19872	0,69	4873,70	-1048,68	OK	22%
4	401	318	22	357	16	19461	0,71	4906,31	-1049,08	OK	21%
4,1	390	316	22	347	15	19054	0,73	4947,63	-1049,47	OK	21%
4,2	379	314	21	336	15	18649	0,75	4998,00	-1049,87	OK	21%
4,3	367	312	21	325	15	18247	0,78	5057,79	-1050,27	OK	21%
4,4	356	310	21	314	15	17849	0,81	5127,47	-1050,67	OK	20%
4,5	345	308	21	303	15	17453	0,84	5207,54	-1051,07	OK	20%
4,6	334	306	21	292	15	17060	0,87	5298,59	-1051,47	OK	20%
4,7	322	304	20	282	15	16670	0,91	5401,27	-1051,86	OK	19%
4,8	311	302	20	271	15	16284	0,95	5516,31	-1052,26	OK	19%
4,9	300	300	20	260	15	15900	1,00	5644,50	-1052,66	OK	19%

$\chi_x N_{Rd} =$	4825,65 kN	22%
$N_{Ed} =$	-1047,48 kN	

klopení

$M_{cr} = 16393 \text{ kNm}$

$\lambda_{cr} = \sqrt{(W_y f_y / M_{cr})}$

křivka

W_{pl} [mm ³]	λ_{cr} [-]	Φ [-]	χ_{LT} [-]	$\chi_{LT} M_{Rd}$ [kNm]	M_{Ed} [kNm]	stabilita	prostá únosnost	
1,26E+07	0,52	0,72	0,83	3726,13	2386,34	OK	64%	53,15%
1,23E+07	0,52	0,71	0,83	3645,15	2337,64	OK	64%	53,47%
1,20E+07	0,51	0,71	0,84	3564,72	2288,94	OK	64%	53,79%
1,17E+07	0,50	0,70	0,84	3484,87	2240,24	OK	64%	54,10%
1,13E+07	0,50	0,70	0,85	3405,61	2191,54	OK	64%	54,40%
1,10E+07	0,49	0,69	0,85	3326,97	2142,84	OK	64%	54,70%
1,07E+07	0,48	0,69	0,85	3248,95	2094,14	OK	64%	54,98%
1,04E+07	0,48	0,68	0,86	3171,59	2045,43	OK	64%	55,25%
1,01E+07	0,47	0,68	0,86	3094,91	1996,73	OK	65%	55,52%
9,84E+06	0,46	0,67	0,86	3018,91	1948,03	OK	65%	55,77%
9,55E+06	0,45	0,67	0,87	2943,62	1899,33	OK	65%	56,00%
9,27E+06	0,45	0,66	0,87	2869,05	1850,63	OK	65%	56,22%
9,00E+06	0,44	0,66	0,88	2795,22	1801,93	OK	64%	56,42%
8,73E+06	0,43	0,65	0,88	2722,15	1753,23	OK	64%	56,60%
8,46E+06	0,43	0,65	0,88	2649,85	1704,53	OK	64%	56,76%
8,20E+06	0,42	0,64	0,89	2578,34	1655,83	OK	64%	56,90%
7,94E+06	0,41	0,64	0,89	2507,62	1607,13	OK	64%	57,01%
7,69E+06	0,41	0,63	0,89	2437,72	1558,43	OK	64%	57,09%
7,44E+06	0,40	0,63	0,90	2368,65	1509,73	OK	64%	57,14%
7,20E+06	0,39	0,63	0,90	2300,41	1461,02	OK	64%	57,16%
6,96E+06	0,39	0,62	0,90	2233,03	1412,32	OK	63%	57,14%
6,73E+06	0,38	0,62	0,91	2166,51	1363,62	OK	63%	57,08%
6,50E+06	0,38	0,61	0,91	2100,86	1314,92	OK	63%	56,98%
6,28E+06	0,37	0,61	0,91	2036,09	1266,22	OK	62%	56,83%
6,06E+06	0,36	0,61	0,92	1972,22	1217,52	OK	62%	56,62%
5,84E+06	0,36	0,60	0,92	1909,25	1168,82	OK	61%	56,35%
5,63E+06	0,35	0,60	0,92	1847,19	1120,12	OK	61%	56,02%
5,43E+06	0,34	0,59	0,93	1786,06	1071,42	OK	60%	55,62%
5,22E+06	0,34	0,59	0,93	1725,85	1022,72	OK	59%	55,14%
5,03E+06	0,33	0,59	0,93	1666,57	974,02	OK	58%	54,58%
4,83E+06	0,32	0,58	0,94	1608,24	925,32	OK	58%	53,92%
4,65E+06	0,32	0,58	0,94	1550,85	876,61	OK	57%	53,15%
4,46E+06	0,31	0,58	0,94	1494,42	827,91	OK	55%	52,28%
4,28E+06	0,30	0,57	0,95	1438,95	779,21	OK	54%	51,27%
4,10E+06	0,30	0,57	0,95	1384,44	730,51	OK	53%	50,13%
3,93E+06	0,29	0,57	0,95	1330,90	681,81	OK	51%	48,84%
3,76E+06	0,29	0,56	0,96	1278,34	633,11	OK	50%	47,37%
3,60E+06	0,28	0,56	0,96	1226,75	584,41	OK	48%	45,72%
3,44E+06	0,27	0,56	0,96	1176,15	535,71	OK	46%	43,86%
3,28E+06	0,27	0,55	0,97	1126,52	487,01	OK	43%	41,77%
3,13E+06	0,26	0,55	0,97	1077,89	438,31	OK	41%	39,41%
2,98E+06	0,25	0,55	0,97	1030,24	389,61	OK	38%	36,77%
2,84E+06	0,25	0,54	0,98	983,58	340,91	OK	35%	33,81%
2,70E+06	0,24	0,54	0,98	937,91	292,20	OK	31%	30,49%
2,56E+06	0,24	0,54	0,98	893,24	243,50	OK	27%	26,77%
2,43E+06								

STŘEDNÍ SLOUP

RÁM 2

průřez v horní části sloupu

výška nosníku h = 850 mm $I_{y,max} = 4,78E+09 \text{ mm}^4$
 šířka pásnic b = 400 mm $A_{max} = 38220 \text{ mm}^2$
 tloušťka pásnic tf = 30 mm
 tloušťka stojiny tw = 18 mm
 výška stojiny hw = 790 mm

vnitřní síly

horní
 $N_{Ed} = -1033,15 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 2386,34 \text{ kNm}$
 $V_{Ed} = 399,64 \text{ kN}$

spodní
 $N_{Ed} = -1052,66 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 0 \text{ kNm}$
 $V_{Ed} = 384,19 \text{ kN}$

průřez v dolní části sloupu

výška nosníku h = 300 mm $I_{y,min} = 2,58E+08 \text{ mm}^4$
 šířka pásnic b = 300 mm $A_{min} = 15900 \text{ mm}^2$
 tloušťka pásnic tf = 20 mm
 tloušťka stojiny tw = 15 mm
 výška stojiny hw = 260 mm

posouzení prosté únosnosti!
 $N_{Ed} / N_{Rd} + M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$
 pro maximálně využitý průřez:
0,68 ≤ 1 OK

délka prutu

L = 4,9 m

ocel

S355
 $f_y = 355 \text{ MPa}$ $\gamma_{M1} = 1$

od shora

x	h	b _f	t _f	h _w	t _w	A _c	W _{pl}	M _{Rd}	M _{Ed}	V _{Rd}	1/2V _{Rd}	V _{Ed}	N _{Rd}	N _{Ed}	N+M								
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[mm ³]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]									
0	850	400	30	790	18	38220	1,26E+07	4490,20	2386,34	OK	53%	2914,52	1457,26	399,64	OK	14%	malý smyk	13568,10	-1033,15	OK	8%	0,61	OK
0,1	839	398	30	779	18	37693	1,23E+07	4371,93	2337,64	OK	53%	2864,84	1432,42	399,32	OK	14%	malý smyk	13380,92	-1033,55	OK	8%	0,61	OK
0,2	828	396	30	768	18	37168	1,20E+07	4255,57	2288,94	OK	54%	2815,43	1407,71	399,01	OK	14%	malý smyk	13194,79	-1033,95	OK	8%	0,62	OK
0,3	816	394	29	758	18	36647	1,17E+07	4141,10	2240,24	OK	54%	2766,29	1383,15	398,69	OK	14%	malý smyk	13009,73	-1034,34	OK	8%	0,62	OK
0,4	805	392	29	747	18	36129	1,13E+07	4028,51	2191,54	OK	54%	2717,42	1358,71	398,38	OK	15%	malý smyk	12825,73	-1034,74	OK	8%	0,62	OK
0,5	794	390	29	736	18	35614	1,10E+07	3917,79	2142,84	OK	55%	2668,83	1334,41	398,06	OK	15%	malý smyk	12642,79	-1035,14	OK	8%	0,63	OK
0,6	783	388	29	725	18	35101	1,07E+07	3808,92	2094,14	OK	55%	2620,50	1310,25	397,75	OK	15%	malý smyk	12460,92	-1035,54	OK	8%	0,63	OK
0,7	771	386	29	714	18	34592	1,04E+07	3701,88	2045,43	OK	55%	2572,45	1286,22	397,43	OK	15%	malý smyk	12280,10	-1035,94	OK	8%	0,64	OK
0,8	760	384	28	703	18	34085	1,01E+07	3596,67	1996,73	OK	56%	2524,67	1262,33	397,12	OK	16%	malý smyk	12100,35	-1036,34	OK	9%	0,64	OK
0,9	749	382	28	693	17	33582	9,84E+06	3493,28	1948,03	OK	56%	2477,16	1238,58	396,80	OK	16%	malý smyk	11921,66	-1036,73	OK	9%	0,64	OK
1	738	380	28	682	17	33082	9,55E+06	3391,68	1899,33	OK	56%	2429,92	1214,96	396,49	OK	16%	malý smyk	11744,03	-1037,13	OK	9%	0,65	OK
1,1	727	378	28	671	17	32584	9,27E+06	3291,86	1850,63	OK	56%	2382,95	1191,48	396,17	OK	17%	malý smyk	11567,46	-1037,53	OK	9%	0,65	OK
1,2	715	376	28	660	17	32090	9,00E+06	3193,81	1801,93	OK	56%	2336,25	1168,13	395,86	OK	17%	malý smyk	11391,95	-1037,93	OK	9%	0,66	OK
1,3	704	373	27	649	17	31599	8,73E+06	3097,52	1753,23	OK	57%	2289,83	1144,92	395,54	OK	17%	malý smyk	11217,51	-1038,33	OK	9%	0,66	OK
1,4	693	371	27	639	17	31110	8,46E+06	3002,98	1704,53	OK	57%	2243,68	1121,84	395,23	OK	18%	malý smyk	11044,12	-1038,72	OK	9%	0,66	OK
1,5	682	369	27	628	17	30625	8,20E+06	2910,16	1655,83	OK	57%	2197,80	1098,90	394,91	OK	18%	malý smyk	10871,80	-1039,12	OK	10%	0,66	OK
1,6	670	367	27	617	17	30142	7,94E+06	2819,06	1607,13	OK	57%	2152,19	1076,09	394,60	OK	18%	malý smyk	10700,54	-1039,52	OK	10%	0,67	OK
1,7	659	365	27	606	17	29663	7,69E+06	2729,66	1558,43	OK	57%	2106,85	1053,42	394,28	OK	19%	malý smyk	10530,34	-1039,92	OK	10%	0,67	OK
1,8	648	363	26	595	17	29186	7,44E+06	2641,95	1509,73	OK	57%	2061,78	1030,89	393,96	OK	19%	malý smyk	10361,20	-1040,32	OK	10%	0,67	OK
1,9	637	361	26	584	17	28713	7,20E+06	2555,91	1461,02	OK	57%	2016,98	1008,49	393,65	OK	20%	malý smyk	10193,13	-1040,72	OK	10%	0,67	OK
2	626	359	26	574	17	28243	6,96E+06	2471,54	1412,32	OK	57%	1972,46	986,23	393,33	OK	20%	malý smyk	10026,11	-1041,11	OK	10%	0,68	OK
2,1	614	357	26	563	17	27775	6,73E+06	2388,81	1363,62	OK	57%	1928,21	964,10	393,02	OK	20%	malý smyk	9860,16	-1041,51	OK	11%	0,68	OK
2,2	603	355	26	552	17	27311	6,50E+06	2307,72	1314,92	OK	57%	1884,23	942,11	392,70	OK	21%	malý smyk	9695,27	-1041,91	OK	11%	0,68	OK
2,3	592	353	25	541	17	26849	6,28E+06	2228,25	1266,22	OK	57%	1840,52	920,26	392,39	OK	21%	malý smyk	9531,44	-1042,31	OK	11%	0,68	OK
2,4	581	351	25	530	17	26391	6,06E+06	2150,39	1217,52	OK	57%	1797,08	898,54	392,07	OK	22%	malý smyk	9368,67	-1042,71	OK	11%	0,68	OK
2,5	569	349	25	520	16	25935	5,84E+06	2074,12	1168,82	OK	56%	1753,91	876,96	391,76	OK	22%	malý smyk	9206,97	-1043,10	OK	11%	0,68	OK
2,6	558	347	25	509	16	25483	5,63E+06	1999,43	1120,12	OK	56%	1711,02	855,51	391,44	OK	23%	malý smyk	9046,32	-1043,50	OK	12%	0,68	OK
2,7	547	345	24	498	16	25033	5,43E+06	1926,31	1071,42	OK	56%	1668,39	834,20	391,13	OK	23%	malý smyk	8886,74	-1043,90	OK	12%	0,67	OK
2,8	536	343	24	487	16	24587	5,22E+06	1854,74	1022,72	OK	55%	1626,04	813,02	390,81	OK	24%	malý smyk	8728,22	-1044,30	OK	12%	0,67	OK
2,9	524	341	24	476	16	24143	5,03E+06	1784,71	974,02	OK	55%	1583,96	791,98	390,50	OK	25%	malý smyk	8570,76	-1044,70	OK	12%	0,67	OK
3	513	339	24	466	16	23702	4,83E+06	1716,20	925,32	OK	54%	1542,15	771,07	390,18	OK	25%	malý smyk	8414,36	-1045,09	OK	12%	0,66	OK
3,1	502	337	24	455	16	23265	4,65E+06	1649,21	876,61	OK	53%	1500,61	750,30	389,87	OK	26%	malý smyk	8259,02	-1045,49	OK	13%	0,66	OK
3,2	491	335	23	444	16	22830	4,46E+06	1583,71	827,91	OK	52%	1459,34	729,67	389,55	OK	27%	malý smyk	8104,75	-1045,89	OK	13%	0,65	OK
3,3	480	333	23	433	16	22399	4,28E+06	1519,70	779,21	OK	51%	1418,35	709,17	389,23	OK	27%	malý smyk	7951,54	-1046,29	OK	13%	0,64	OK
3,4	468	331	23	422	16	21970	4,10E+06	1457,16	730,51	OK	50%	1377,62	688,81	388,92	OK	28%	malý smyk	7799,38	-1046,69	OK	13%	0,64	OK
3,5	457	329	23	411	16	21544	3,93E+06	1396,08	681,81	OK	49%	1337,17	668,59	388,60	OK	29%	malý smyk	7648,29	-1047,09	OK	14%	0,63	OK
3,6	446	327	23	401	16	21122	3,76E+06	1336,44	633,11	OK	47%	1296,99	648,50	388,29	OK	30%	malý smyk	7498,27	-1047,48	OK	14%	0,61	OK
3,7	435	324	22	390	16	20702	3,60E+06	1278,24	584,41	OK	46%	1257,08	628,54	387,97	OK	31%	malý smyk	7349,30	-1047,88	OK	14%	0,60	OK
3,8	423	322	22	379	16	20286	3,44E+06	1221,45	535,71	OK	44%	1217,44	608,72	387,66	OK	32%	malý smyk	7201,39	-1048,28	OK	15%	0,58	OK
3,9	412	320	22	368	16	19872	3,28E+06	1166,06	487,01	OK	42%	1178,08	589,04	387,34	OK	33%	malý smyk	7055,55	-1048,68	OK	15%	0,57	OK
4	401	318	22	357	16	19461	3,13E+06	1112,07	438,31	OK	39%	1138,98	569,49	387,03	OK	34%	malý smyk	6908,77	-1049,08	OK	15%	0,55	OK
4,1	390	316	22	347	15	19054	2,98E+06	1059,44	389,61	OK	37%	1100,16	550,08	386,71	OK	35%	malý smyk	6764,05	-1049,47	OK	16%	0,52	OK
4,2	379	314	21	336	15	18649	2,84E+06	1008,19	340,91	OK	34%	1061,61	530,80	386,40	OK	36%	malý smyk	6620,39	-1049,87	OK	16%	0,50	OK
4,3	367	312	21	325	15	18247	2,70E+06	958,28	292,20	OK	30%	1023,33	511,66	386,08	OK	38%	malý smyk	6477,79	-1050,27	OK	16%	0,47	OK
4,4	356	310	21	314	15	17849	2,56E+06	909,70	243,50	OK	27%	985,32	492,66	385,77	OK	39%	malý smyk	6336,25	-1050,67	OK	17%	0,43	OK
4,5	345	308	21	303	15	17453	2,43E+06	862,45	194,80	OK	23%	947,58	473,79	385,45	OK	41%	malý smyk	6195,78	-1051,07	OK	17%	0,40	OK
4,6	334	306	21	292	15	17060	2,30E+06	816,51	146,10	OK	18%	910,11	455,06	385,14	OK	42%	malý smyk	6056,37	-1051,47	OK	17%	0,35	OK
4,7	322	304	20	282	15	16670	2,17E+06	771,86	97,40	OK	13%	872,92	436,46	384,82	OK	44%	malý smyk	5918,02	-1051,86	OK	18%	0,30	OK
4,8	311	302	20	271	15	16284	2,05E+06	728,49	48,70	OK	7%	835,99	418,00	384,51	OK	46%	malý smyk	5780,73	-1052,26	OK	18%	0,25	OK
4,9	300	300	20	260	15	15900	1,93E+06	686,39	0,00	OK	0%	799,34	399,67	384,19	OK	48%							

STŘEDNÍ SLOUP

RÁM 8

průřez v horní části sloupu

výška nosníku	h =	850 mm	$I_{y,max} = 4,78E+09 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	400 mm	$A_{max} = 38220 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	30 mm	$I_{z,max} = 3,20E+08 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	18 mm	
výška stojiny	hw =	790 mm	

vnitřní síly:

horní průřez		
N_{Ed}	=	-1112,91 kN
M_{Ed}	=	2313,92 kNm
V_{Ed}	=	448,22 kN

spodní průřez

N_{Ed}	=	-1133,49 kN
M_{Ed}	=	0 kNm
V_{Ed}	=	430,63 kN

průřez v dolní části sloupu

výška nosníku	h =	300 mm	$I_{y,min} = 2,58E+08 \text{ mm}^4$
šířka pásnic	b =	300 mm	$A_{min} = 15900 \text{ mm}^2$
tloušťka pásnic	tf =	20 mm	$I_{z,min} = 9,01E+07 \text{ mm}^4$
tloušťka stojiny	tw =	15 mm	
výška stojiny	hw =	260 mm	

délka prutu

L =	4,9 m
L_{cr} z roviny =	4,9 m

ocel

S355	
f_y	= 355 MPa
γ_{M1}	= 1

posouzení vzpěrného tlaku proměnného průřezu podle ČSN 73 1401

$$N_{Ed} \leq X_c A_c f_c / \gamma_{M1}$$

$$1/\chi_c = 1 + (1/\chi_{c,1} - 1) \sin(\pi x/l)$$

$$\lambda_p = \sqrt{N_{Ed} / (A_c f_c)}$$

typ průřezu 2

tvár prutu D

$$l_{min} / l_{max} = 0,28$$

součinitel $\psi =$

$$\lambda_p = 72,25$$

$$\lambda_{c1} = 93,9 \sqrt{235/f_y} = 76,40$$

$$\lambda_{rel} = \lambda_p / \lambda_{c1} = 0,95$$

křivka vzpěrnosti

$$\Phi = 1,13$$

$$X_c = 0,57$$

únosnost prutu - stabilita

$$N_{Ed} / (X_c N_{Rd}) + M_{y,Ed} / (X_{Ly} M_{y,Rd}) \leq 1$$

$$0,23 + 0,62 = 0,85 \leq 1$$

OK

od shora

x [m]	h [mm]	bf [mm]	tf [mm]	hw [mm]	tw [mm]	A_c [mm ²]	X_c [-]	$X_c N_{Rd}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	stabilita
0	850	400	30	790	18	38220	1,00	13568,10	-1112,91	OK 8%
0,1	839	398	30	779	18	37693	0,95	12768,85	-1113,33	OK 9%
0,2	828	396	30	768	18	37168	0,91	12042,66	-1113,75	OK 9%
0,3	816	394	29	758	18	36647	0,87	11381,95	-1114,17	OK 10%
0,4	805	392	29	747	18	36129	0,84	10780,00	-1114,59	OK 10%
0,5	794	390	29	736	18	35614	0,81	10230,89	-1115,01	OK 11%
0,6	783	388	29	725	18	35101	0,78	9729,36	-1115,43	OK 11%
0,7	771	386	29	714	18	34592	0,75	9270,74	-1115,85	OK 12%
0,8	760	384	28	703	18	34085	0,73	8850,92	-1116,27	OK 13%
0,9	749	382	28	693	17	33582	0,71	8466,24	-1116,69	OK 13%
1	738	380	28	682	17	33082	0,69	8113,46	-1117,11	OK 14%
1,1	727	378	28	671	17	32584	0,67	7789,69	-1117,53	OK 14%
1,2	715	376	28	660	17	32090	0,66	7492,38	-1117,95	OK 15%
1,3	704	373	27	649	17	31599	0,64	7219,23	-1118,37	OK 15%
1,4	693	371	27	639	17	31110	0,63	6968,23	-1118,79	OK 16%
1,5	682	369	27	628	17	30625	0,62	6737,57	-1119,21	OK 17%
1,6	670	367	27	617	17	30142	0,61	6525,63	-1119,63	OK 17%
1,7	659	365	27	606	17	29663	0,60	6330,97	-1120,05	OK 18%
1,8	648	363	26	595	17	29186	0,59	6152,32	-1120,47	OK 18%
1,9	637	361	26	584	17	28713	0,59	5988,52	-1120,89	OK 19%
2	626	359	26	574	17	28243	0,58	5838,56	-1121,31	OK 19%
2,1	614	357	26	563	17	27775	0,58	5701,53	-1121,73	OK 20%
2,2	603	355	26	552	17	27311	0,58	5576,62	-1122,15	OK 20%
2,3	592	353	25	541	17	26849	0,57	5463,12	-1122,57	OK 21%
2,4	581	351	25	530	17	26391	0,57	5360,38	-1122,99	OK 21%
2,5	569	349	25	520	16	25935	0,57	5267,86	-1123,41	OK 21%
2,6	558	347	25	509	16	25483	0,57	5185,06	-1123,83	OK 22%
2,7	547	345	24	498	16	25033	0,58	5111,56	-1124,25	OK 22%
2,8	536	343	24	487	16	24587	0,58	5047,00	-1124,67	OK 22%
2,9	524	341	24	476	16	24143	0,58	4991,05	-1125,09	OK 23%
3	513	339	24	466	16	23702	0,59	4943,48	-1125,51	OK 23%
3,1	502	337	24	455	16	23265	0,59	4904,08	-1125,93	OK 23%
3,2	491	335	23	444	16	22830	0,60	4872,67	-1126,35	OK 23%
3,3	480	333	23	433	16	22399	0,61	4849,17	-1126,77	OK 23%
3,4	468	331	23	422	16	21970	0,62	4833,50	-1127,19	OK 23%
3,5	457	329	23	411	16	21544	0,63	4825,65	-1127,61	OK 23%
3,6	446	327	23	401	16	21122	0,64	4825,65	-1128,03	OK 23%
3,7	435	324	22	390	16	20702	0,66	4833,56	-1128,45	OK 23%
3,8	423	322	22	379	16	20286	0,67	4849,52	-1128,87	OK 23%
3,9	412	320	22	368	16	19872	0,69	4873,70	-1129,29	OK 23%
4	401	318	22	357	16	19461	0,71	4906,31	-1129,71	OK 23%
4,1	390	316	22	347	15	19054	0,73	4947,63	-1130,13	OK 23%
4,2	379	314	21	336	15	18649	0,75	4998,00	-1130,55	OK 23%
4,3	367	312	21	325	15	18247	0,78	5057,79	-1130,97	OK 22%
4,4	356	310	21	314	15	17849	0,81	5127,47	-1131,39	OK 22%
4,5	345	308	21	303	15	17453	0,84	5207,54	-1131,81	OK 22%
4,6	334	306	21	292	15	17060	0,87	5298,59	-1132,23	OK 21%
4,7	322	304	20	282	15	16670	0,91	5401,27	-1132,65	OK 21%
4,8	311	302	20	271	15	16284	0,95	5516,31	-1133,07	OK 21%
4,9	300	300	20	260	15	15900	1,00	5644,50	-1133,49	OK 20%

$$X_c N_{Rd} = 4825,65 \text{ kN} \quad 23\%$$

$$N_{Ed} = -1128,03 \text{ kN}$$

klopení

$$M_{cr} = 15781 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{1T} = \sqrt{(W_y f_y / M_{cr})}$$

křivka c

W_y [mm ³]	λ_{1T} [-]	Φ [-]	X_{LT} [-]	$X_{LT} M_{Ed}$ [kNm]	M_{Ed} [kNm]	stabilita	prosta únosnost
1,12E+07	0,53	0,72	0,82	3700,46	2313,92	OK 63%	58,01%
1,09E+07	0,53	0,72	0,83	3620,59	2266,70	OK 63%	58,35%
1,07E+07	0,52	0,71	0,83	3541,24	2219,47	OK 63%	58,69%
1,04E+07	0,51	0,71	0,84	3462,42	2172,25	OK 63%	59,03%
1,01E+07	0,51	0,70	0,84	3384,16	2125,03	OK 63%	59,35%
9,81E+06	0,50	0,70	0,84	3306,48	2077,81	OK 63%	59,67%
9,54E+06	0,49	0,69	0,85	3229,39	2030,58	OK 63%	59,97%
9,27E+06	0,48	0,69	0,85	3152,93	1983,36	OK 63%	60,26%
9,01E+06	0,48	0,68	0,86	3077,10	1936,14	OK 63%	60,54%
8,75E+06	0,47	0,68	0,86	3001,94	1888,91	OK 63%	60,81%
8,50E+06	0,46	0,67	0,86	2927,44	1841,69	OK 63%	61,06%
8,25E+06	0,46	0,67	0,87	2853,64	1794,47	OK 63%	61,29%
8,00E+06	0,45	0,66	0,87	2780,56	1747,25	OK 63%	61,50%
7,76E+06	0,44	0,66	0,87	2708,20	1700,02	OK 63%	61,69%
7,53E+06	0,44	0,65	0,88	2636,58	1652,80	OK 63%	61,86%
7,29E+06	0,43	0,65	0,88	2565,72	1605,58	OK 63%	62,01%
7,07E+06	0,42	0,64	0,89	2495,64	1558,35	OK 62%	62,12%
6,84E+06	0,42	0,64	0,89	2426,34	1511,13	OK 62%	62,20%
6,62E+06	0,41	0,63	0,89	2357,85	1463,91	OK 62%	62,26%
6,41E+06	0,40	0,63	0,90	2290,17	1416,69	OK 62%	62,27%
6,20E+06	0,40	0,63	0,90	2223,32	1369,46	OK 62%	62,24%
5,99E+06	0,39	0,62	0,90	2157,31	1322,24	OK 61%	62,17%
5,79E+06	0,38	0,62	0,91	2092,15	1275,02	OK 61%	62,05%
5,59E+06	0,38	0,61	0,91	2027,85	1227,79	OK 61%	61,88%
5,39E+06	0,37	0,61	0,91	1964,43	1180,57	OK 60%	61,65%
5,20E+06	0,36	0,61	0,92	1901,89	1133,35	OK 60%	61,35%
5,02E+06	0,36	0,60	0,92	1840,25	1086,13	OK 59%	60,99%
4,83E+06	0,35	0,60	0,92	1779,50	1038,90	OK 58%	60,55%
4,65E+06	0,34	0,59	0,93	1719,67	991,68	OK 58%	60,02%
4,48E+06	0,34	0,59	0,93	1660,75	944,46	OK 57%	59,40%
4,31E+06	0,33	0,59	0,93	1602,76	897,23	OK 56%	58,68%
4,14E+06	0,32	0,58	0,94	1545,70	850,01	OK 55%	57,85%
3,97E+06	0,32	0,58	0,94	1489,58	802,79	OK 54%	56,89%
3,81E+06	0,31	0,58	0,94	1434,41	755,57	OK 53%	55,80%
3,66E+06	0,30	0,57	0,95	1380,18	708,34	OK 51%	54,56%
3,50E+06	0,30	0,57	0,95	1326,92	661,12	OK 50%	53,15%
3,35E+06	0,29	0,56	0,95	1274,61	613,90	OK 48%	51,56%
3,21E+06	0,28	0,56	0,96	1223,27	566,67	OK 46%	49,76%
3,07E+06	0,28	0,56	0,96	1172,89	519,45	OK 44%	47,74%
2,93E+06	0,27	0,55	0,96	1123,49	472,23	OK 42%	45,46%
2,79E+06	0,27	0,55	0,97	1075,06	425,01	OK 40%	42,91%
2,66E+06	0,26	0,55	0,97	1027,61	377,78	OK 37%	40,04%
2,53E+06	0,25	0,54	0,97	981,14	330,56	OK 34%	36,82%
2,40E+06	0,25	0,54	0,98	935,65	283,34	OK 30%	33,21%
2,28E+06	0,24	0,54	0,98	891,15	236,11	OK 26%	29,16%
2,16E+06	0,23	0,54	0,98				

STŘEDNÍ SLOUP

RÁM 8

průřez v horní části sloupu

výška nosníku h = 850 mm ly,max = 4,776E+09 mm⁴
 šířka pásnic b = 400 mm Amax = 38220 mm²
 tloušťka pásnic tf = 30 mm
 tloušťka stojny tw = 18 mm
 výška stojny hw = 790 mm

vnitřní síly:

N_{Ed} = -1112,91 kN N_{Ed} = -1133,49 kN
 M_{Ed} = 2313,92 kNm M_{Ed} = 0 kNm
 V_{Ed} = 448,22 kN V_{Ed} = 430,63 kN

průřez v dolní části sloupu

výška nosníku h = 300 mm ly,min = 2,576E+08 mm⁴
 šířka pásnic b = 300 mm Amin = 15900 mm²
 tloušťka pásnic tf = 20 mm
 tloušťka stojny tw = 15 mm
 výška stojny hw = 260 mm

délka prutu

L = 4,9 m

posouzení prosté únosnosti
 $N_{Ed} / N_{Rd} + M_{Ed} / M_{Rd} \leq 1$
 pro maximální využití průřez: **0,67 ≤ 1 OK**

ocel

S355 355 MPa
 fy = 355 MPa
 yM1 = 1

od shora

s	h	bf	tf	hw	tw	A _s	W _{pl}	M _{Ed}	M _{Rd}	N _{Ed}	1/3V _{Ed}	V _{Ed}	N _{Rd}	N _{Ed}	N+M	M _{Ed} pásnice										
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[mm ³]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		[kNm]										
0	850	400	30	790	18	38220	1,26E+07	4490,20	2313,92	OK	52%	2914,52	1457,26	448,22	OK	15%	malý smyk	13568,10	-1112,91	OK	8%	0,60	OK	3493,20	OK	66%
0,1	839	398	30	779	18	37693	1,23E+07	4371,93	2266,70	OK	52%	2864,84	1432,42	447,85	OK	16%	malý smyk	13380,92	-1113,33	OK	8%	0,60	OK	3405,35	OK	67%
0,2	828	396	30	768	18	37168	1,20E+07	4255,57	2219,47	OK	52%	2815,43	1407,71	447,50	OK	16%	malý smyk	13194,79	-1113,75	OK	8%	0,61	OK	3318,84	OK	67%
0,3	816	384	29	758	18	36647	1,17E+07	4141,10	2172,25	OK	52%	2766,29	1383,15	447,14	OK	16%	malý smyk	13009,73	-1114,17	OK	9%	0,61	OK	3233,68	OK	67%
0,4	805	392	29	747	18	36129	1,13E+07	4028,51	2125,03	OK	53%	2717,42	1358,71	446,78	OK	16%	malý smyk	12825,73	-1114,59	OK	9%	0,61	OK	3149,85	OK	67%
0,5	794	390	29	736	18	35614	1,10E+07	3917,79	2077,81	OK	53%	2668,83	1334,41	446,43	OK	17%	malý smyk	12642,79	-1115,01	OK	9%	0,62	OK	3067,34	OK	68%
0,6	783	388	29	725	18	35101	1,07E+07	3808,92	2030,58	OK	53%	2620,50	1310,25	446,07	OK	17%	malý smyk	12460,92	-1115,43	OK	9%	0,62	OK	2986,14	OK	68%
0,7	771	386	29	714	18	34592	1,04E+07	3701,88	1983,36	OK	54%	2572,45	1286,27	445,71	OK	17%	malý smyk	12280,10	-1115,85	OK	9%	0,63	OK	2906,24	OK	68%
0,8	760	384	28	703	18	34085	1,01E+07	3596,67	1936,14	OK	54%	2524,67	1262,33	445,35	OK	18%	malý smyk	12100,35	-1116,27	OK	9%	0,63	OK	2827,63	OK	68%
0,9	749	382	28	693	17	33582	9,84E+06	3493,28	1888,91	OK	54%	2477,16	1238,58	444,99	OK	18%	malý smyk	11921,66	-1116,69	OK	9%	0,63	OK	2750,31	OK	69%
1	738	380	28	682	17	33082	9,55E+06	3391,68	1841,69	OK	54%	2429,92	1214,96	444,63	OK	18%	malý smyk	11744,03	-1117,11	OK	10%	0,64	OK	2674,26	OK	69%
1,1	727	378	28	671	17	32584	9,27E+06	3291,86	1794,47	OK	55%	2382,95	1191,48	444,27	OK	19%	malý smyk	11567,46	-1117,53	OK	10%	0,64	OK	2598,47	OK	69%
1,2	715	376	28	660	17	32090	9,00E+06	3193,81	1747,25	OK	55%	2336,25	1168,13	443,91	OK	19%	malý smyk	11391,95	-1117,95	OK	10%	0,65	OK	2525,93	OK	69%
1,3	704	373	27	649	17	31599	8,73E+06	3097,52	1700,02	OK	55%	2289,83	1144,92	443,55	OK	19%	malý smyk	11217,51	-1118,37	OK	10%	0,65	OK	2453,84	OK	69%
1,4	693	371	27	639	17	31110	8,46E+06	3002,98	1652,80	OK	55%	2243,68	1121,84	443,19	OK	20%	malý smyk	11044,12	-1118,79	OK	10%	0,65	OK	2382,58	OK	69%
1,5	682	369	27	628	17	30625	8,20E+06	2910,16	1605,58	OK	55%	2197,80	1098,80	442,84	OK	20%	malý smyk	10871,80	-1119,21	OK	10%	0,65	OK	2312,74	OK	69%
1,6	670	367	27	617	17	30142	7,94E+06	2819,06	1558,35	OK	55%	2152,19	1076,09	442,48	OK	21%	malý smyk	10700,34	-1119,63	OK	10%	0,66	OK	2244,12	OK	69%
1,7	659	365	27	606	17	29663	7,69E+06	2729,66	1511,13	OK	55%	2106,85	1053,42	442,12	OK	21%	malý smyk	10530,34	-1120,05	OK	11%	0,66	OK	2176,70	OK	69%
1,8	648	363	26	595	17	29186	7,44E+06	2641,95	1463,91	OK	55%	2061,78	1030,89	441,76	OK	21%	malý smyk	10361,20	-1120,47	OK	11%	0,66	OK	2110,47	OK	69%
1,9	637	361	26	584	17	28713	7,20E+06	2555,91	1416,69	OK	55%	2016,98	1008,49	441,40	OK	22%	malý smyk	10193,13	-1120,89	OK	11%	0,66	OK	2045,43	OK	69%
2	626	359	26	574	17	28243	6,96E+06	2471,54	1369,46	OK	55%	1972,46	986,23	441,04	OK	22%	malý smyk	10026,11	-1121,31	OK	11%	0,67	OK	1981,56	OK	69%
2,1	614	357	26	563	17	27775	6,73E+06	2388,81	1322,24	OK	55%	1928,21	964,10	440,68	OK	23%	malý smyk	9860,16	-1121,73	OK	11%	0,67	OK	1918,86	OK	69%
2,2	603	355	26	552	17	27311	6,50E+06	2307,72	1275,02	OK	55%	1884,23	942,11	440,32	OK	23%	malý smyk	9695,27	-1122,15	OK	12%	0,67	OK	1857,37	OK	69%
2,3	592	353	25	541	17	26849	6,28E+06	2228,25	1227,79	OK	55%	1840,52	920,26	439,96	OK	24%	malý smyk	9531,44	-1122,57	OK	12%	0,67	OK	1796,91	OK	68%
2,4	581	351	25	530	17	26391	6,06E+06	2150,39	1180,57	OK	55%	1797,08	898,54	439,60	OK	24%	malý smyk	9368,67	-1122,99	OK	12%	0,67	OK	1737,65	OK	68%
2,5	569	349	25	520	16	25935	5,84E+06	2074,12	1133,35	OK	55%	1753,91	876,96	439,25	OK	25%	malý smyk	9206,97	-1123,41	OK	12%	0,67	OK	1679,51	OK	67%
2,6	558	347	25	509	16	25483	5,63E+06	1999,43	1086,13	OK	54%	1711,02	855,51	438,89	OK	26%	malý smyk	9046,32	-1123,83	OK	12%	0,67	OK	1622,48	OK	67%
2,7	547	345	24	498	16	25033	5,43E+06	1926,31	1038,90	OK	54%	1668,39	834,20	438,53	OK	26%	malý smyk	8886,74	-1124,25	OK	13%	0,67	OK	1566,56	OK	66%
2,8	536	343	24	487	16	24587	5,22E+06	1854,74	991,68	OK	53%	1626,04	813,02	438,17	OK	27%	malý smyk	8728,22	-1124,67	OK	13%	0,66	OK	1511,74	OK	66%
2,9	524	341	24	476	16	24143	5,03E+06	1784,71	944,46	OK	53%	1583,96	791,98	437,81	OK	28%	malý smyk	8570,76	-1125,09	OK	13%	0,66	OK	1458,01	OK	65%
3	513	339	24	466	16	23702	4,83E+06	1716,20	897,23	OK	52%	1542,15	771,07	437,45	OK	28%	malý smyk	8414,36	-1125,51	OK	13%	0,66	OK	1405,35	OK	64%
3,1	502	337	24	455	16	23265	4,65E+06	1649,21	850,01	OK	52%	1500,61	750,30	437,09	OK	29%	malý smyk	8259,02	-1125,93	OK	14%	0,65	OK	1353,75	OK	63%
3,2	491	335	23	444	16	22830	4,46E+06	1583,71	802,79	OK	51%	1459,34	729,67	436,73	OK	30%	malý smyk	8104,75	-1126,35	OK	14%	0,65	OK	1303,22	OK	62%
3,3	480	333	23	433	16	22399	4,28E+06	1519,70	755,57	OK	50%	1418,35	709,17	436,37	OK	31%	malý smyk	7951,54	-1126,77	OK	14%	0,64	OK	1253,73	OK	60%
3,4	468	331	23	422	16	21970	4,10E+06	1457,16	708,34	OK	49%	1377,62	688,81	436,01	OK	32%	malý smyk	7799,38	-1127,19	OK	14%	0,63	OK	1205,28	OK	59%
3,5	457	329	23	411	16	21544	3,93E+06	1396,08	661,12	OK	47%	1337,17	668,59	435,66	OK	33%	malý smyk	7648,29	-1127,61	OK	15%	0,62	OK	1157,86	OK	57%
3,6	446	327	23	401	16	21122	3,76E+06	1336,44	613,90	OK	46%	1296,99	648,50	435,30	OK	34%	malý smyk	7498,27	-1128,03	OK	15%	0,61	OK	1111,45	OK	55%
3,7	435	324	22	390	16	20702	3,60E+06	1278,24	566,67	OK	44%	1257,08	628,54	434,94	OK	35%	malý smyk	7349,30	-1128,45	OK	15%	0,60	OK	1066,06	OK	53%
3,8	423	322	22	379	16	20285	3,44E+06	1221,45	519,43	OK	43%	1217,44	608,72	434,58	OK	36%	malý smyk	7201,39	-1128,87	OK	16%	0,58	OK	1021,66	OK	51%
3,9	412	320	22	368	16	19872	3,28E+06	1166,06	472,23	OK	40%	1178,08	589,04	434,22	OK	37%	malý smyk	7054,55	-1129,29	OK	16%	0,57	OK	978,25	OK	48%
4	401	318	22	357	16	19461	3,13E+06	1112,07	425,01	OK	38%	1138,98	569,49	433,86	OK	38%	malý smyk	6908,77	-1129,71	OK	16%	0,55	OK	935,82	OK	45%
4,1	390	316	22	347	15	19054	2,98E+06	1059,44	377,78	OK	36%	1100,16	550,08	433,50	OK	39%	malý smyk	6764,05	-1130,13	OK	17%	0,52	OK	894,36	OK	42%
4,2	379	314	21	336	15	18649	2,84E+06	1008,19	330,56	OK	33%	1061,61	530,80	433,14	OK	41%	malý smyk	6620,39	-1130,55	OK	17%	0,50	OK	853,86	OK	39%
4,3	367	312	21	325	15	18247	2,70E+06	958,28	283,34	OK	30%	1023,33	511,66	432,78	OK	42%	malý smyk	6477,79	-1130,97	OK	17%	0,47	OK	814,31	OK	35%
4,4	356	310	21	314	15	17849	2,56E+06	909,70	236,11	OK	26%	985,31	492,66	432,42	OK	44%	malý smyk	6336,25	-1131,39	OK	18%	0,44	OK			

KYVNÁ STOJKA

RÁM 2

průřez

HEB 200

výška nosníku	$h =$	200 mm	$I_{y,max} =$	5,513E+07 mm ⁴
šířka pásnic	$b =$	200 mm	$A_{max} =$	7530 mm ²
tloušťka pásnic	$t_f =$	15 mm	$I_{z,max} =$	2,001E+07 mm ⁴
tloušťka stojiny	$t_w =$	9 mm		
výška stojiny	$h_w =$	170 mm		
	$A =$	7808 mm ²		
	$A_{v,z} =$	2483 mm ²		
	$I_y =$	5,70E+07 mm ⁴	$I_z =$	2,00E+07 mm ⁴
	$W_y =$	5,70E+05 mm ³	$W_z =$	2,00E+05 mm ³
	$W_{pl,y} =$	6,43E+05 mm ³	$W_{pl,z} =$	3,06E+05 mm ³
	$i_y =$	85,4 mm	$i_z =$	50,7 mm

délka prutu

$L =$	5,568 m		
L_{cr} v rovině =	5,568 m	L_{cr} z roviny	2 m

ocel

$S355$			
$f_y =$	355 MPa	$\gamma_{M1} =$	1

vzpěr

	v rovině z roviny	
$\lambda = L_{cr} / i$	65,20	39,45
$\lambda_1 = 93,9\sqrt{235/f_y} =$	76,40	
$\bar{\lambda} = \lambda / \lambda_1$	0,85	0,52
křivka vzpěrnosti	b	c
$\Phi =$	0,98	0,71
$\chi =$	0,69	0,83

klopení

$M_{cr} =$	167,44 kNm
$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{(W_y f_y / M_{cr})}$	
$\bar{\lambda}_{LT} =$	1,17
křivka a	
součinitel imperfekce α	
$\alpha =$	0,21
$\Phi =$	1,28
$\chi_{LT} =$	0,55

vnitřní síly

$N_{Ed,max} =$	-183,25 kN
$M_{Ed,max} =$	13,46 kNm
$V_{Ed,max} =$	9,67 kN

prostá únosnost

$N_{Rd} = A f_y / \gamma_M =$	2771,84 kN
$M_{Rd,y} = W_{pl,y} f_y / \gamma_M =$	228,09 kNm
$V_{Rd} = A_{v,z} f_y / (\gamma_M \sqrt{3}) =$	508,91 kN

stabilita prutu

$\chi_y N_{Rd} =$	1915,29 kN
$\chi_z N_{Rd} =$	2311,19 kN
$\chi_{LT} M_{Rd,y} =$	125,69 kNm

$$\begin{aligned}
 C_{my} &= 0,9 & 0,95 \\
 C_{mLT} &= 0,95 \\
 k_{yy} &= 0,939 \leq 0,948 \\
 k_{yy} &= 0,94 \\
 k_{zy} &= 0,994 \geq 0,989 \text{ pro } \bar{\lambda}_z > 0,4 \\
 k_{zy} &= 0,99
 \end{aligned}$$

POSOUZENÍ

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rd}} + k_{yy} \frac{M_{Ed}}{\chi_{LT} M_{Rd,y}} \leq 1$$

$$0,07 + 0,94 \cdot 0,11 = 0,17 \quad \text{OK}$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rd}} + k_{zy} \frac{M_{Ed}}{\chi_{LT} M_{Rd,y}} \leq 1$$

$$0,08 + 0,99 \cdot 0,11 = 0,19 \quad \text{OK}$$

$$V_{Ed} = 9,67 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 508,91 \text{ kN}$$

$$\leq \frac{1}{2} V_{Rd} = 254,457 \text{ kN}$$

OK malý smyk

15.4	1035	345	29	976	17	37127	0.94	12333.21	-594.32	OK	5%
15.5	1031	344	29	972	17	36990	0.92	12116.51	-594.58	OK	5%
15.6	1027	344	29	968	17	36854	0.91	11920.16	-594.85	OK	5%
15.7	1022	344	29	964	17	36718	0.90	11745.01	-595.11	OK	5%
15.8	1018	343	29	959	17	36582	0.89	11591.64	-595.38	OK	5%
15.9	1014	343	29	955	17	36446	0.89	11460.42	-595.64	OK	5%
16	1009	342	29	951	17	36310	0.88	11351.54	-595.91	OK	5%
16.1	1005	342	29	947	17	36175	0.88	11265.07	-596.17	OK	5%
16.2	1001	342	29	942	17	36040	0.88	11200.95	-596.44	OK	5%
16.3	996	341	29	938	17	35905	0.88	11159.01	-596.70	OK	5%
16.4	992	341	29	934	17	35770	0.88	11139.01	-596.97	OK	5%
16.5	988	341	29	930	17	35636	0.88	11140.61	-597.23	OK	5%
16.6	983	340	29	925	17	35501	0.89	11163.39	-597.50	OK	5%
16.7	979	340	29	921	17	35367	0.89	11206.80	-597.76	OK	5%
16.8	975	340	29	917	17	35233	0.90	11270.19	-598.03	OK	5%
16.9	971	339	29	913	17	35100	0.91	11352.75	-598.29	OK	5%
17	966	339	29	908	17	34966	0.92	11453.47	-598.56	OK	5%
17.1	962	338	29	904	17	34833	0.94	11571.15	-598.82	OK	5%
17.2	958	338	29	900	17	34700	0.95	11704.30	-599.09	OK	5%
17.3	953	338	29	896	17	34567	0.97	11851.15	-599.35	OK	5%
17.4	949	337	29	891	17	34434	0.98	12009.56	-599.62	OK	5%
17.5	945	337	29	887	17	34302	1.00	12177.05	-599.88	OK	5%
17.6	941	336	29	883	17	34170	1.02	12354.54	-600.15	OK	5%
17.7	936	336	29	879	17	34037	0.97	11669.59	-600.41	OK	5%
17.8	932	336	29	874	17	33905	0.95	11436.37	-600.68	OK	5%
17.9	927	336	29	870	17	33774	0.94	11219.32	-600.94	OK	5%
18	923	335	29	866	17	33642	0.92	11019.82	-601.21	OK	5%
18.1	919	335	28	862	17	33511	0.91	10838.91	-601.47	OK	6%
18.2	914	335	28	857	17	33380	0.90	10677.33	-601.74	OK	6%
18.3	910	334	28	853	17	33249	0.89	10535.60	-602.00	OK	6%
18.4	906	334	28	849	17	33118	0.89	10414.05	-602.27	OK	6%
18.5	901	333	28	845	17	32988	0.88	10312.85	-602.53	OK	6%
18.6	897	333	28	841	17	32858	0.88	10232.03	-602.80	OK	6%
18.7	893	333	28	836	17	32728	0.88	10171.52	-603.06	OK	6%
18.8	888	332	28	832	17	32598	0.88	10131.17	-603.32	OK	6%
18.9	884	332	28	828	17	32468	0.88	10110.73	-603.59	OK	6%
19	880	332	28	824	17	32339	0.88	10109.90	-603.85	OK	6%
19.1	876	331	28	819	17	32209	0.89	10128.27	-604.12	OK	6%
19.2	871	331	28	815	17	32080	0.89	10165.34	-604.38	OK	6%
19.3	867	331	28	811	17	31952	0.90	10220.50	-604.65	OK	6%
19.4	863	330	28	807	17	31823	0.91	10292.99	-604.91	OK	6%
19.5	858	330	28	802	16	31695	0.92	10381.90	-605.18	OK	6%
19.6	854	329	28	798	16	31566	0.94	10486.12	-605.44	OK	6%
19.7	850	329	28	794	16	31438	0.95	10604.30	-605.71	OK	6%
19.8	845	329	28	790	16	31311	0.97	10734.82	-605.97	OK	6%
19.9	841	328	28	785	16	31183	0.98	10875.73	-606.24	OK	6%
20	837	328	28	781	16	31056	1.00	11024.78	-606.50	OK	6%
20.1	832	328	28	777	16	30929	0.98	10786.95	-606.77	OK	6%
20.2	828	327	28	773	16	30802	0.97	10560.27	-607.03	OK	6%
20.3	824	327	28	768	16	30675	0.95	10346.72	-607.30	OK	6%
20.4	819	327	28	764	16	30548	0.94	10147.88	-607.56	OK	6%
20.5	815	326	28	760	16	30422	0.92	9964.99	-607.83	OK	6%
20.6	811	326	28	756	16	30296	0.91	9798.98	-608.09	OK	6%
20.7	806	326	28	751	16	30170	0.90	9650.52	-608.36	OK	6%
20.8	802	325	28	747	16	30044	0.89	9520.06	-608.62	OK	6%
20.9	798	325	27	743	16	29919	0.89	9407.87	-608.89	OK	6%
21	794	324	27	739	16	29793	0.88	9314.10	-609.15	OK	7%
21.1	789	324	27	734	16	29668	0.88	9238.77	-609.42	OK	7%
21.2	785	324	27	730	16	29543	0.88	9181.80	-609.68	OK	7%
21.3	781	323	27	726	16	29418	0.88	9143.04	-609.95	OK	7%
21.4	776	323	27	722	16	29294	0.88	9122.25	-610.21	OK	7%
21.5	772	323	27	717	16	29170	0.88	9119.15	-610.48	OK	7%
21.6	768	322	27	713	16	29045	0.89	9133.34	-610.74	OK	7%
21.7	763	322	27	709	16	28922	0.89	9164.37	-611.01	OK	7%
21.8	759	322	27	705	16	28798	0.90	9211.67	-611.27	OK	7%
21.9	755	321	27	700	16	28674	0.91	9274.56	-611.54	OK	7%
22	750	321	27	696	16	28551	0.92	9352.19	-611.80	OK	7%
22.1	746	320	27	692	16	28428	0.94	9443.54	-612.07	OK	7%
22.2	742	320	27	688	16	28305	0.95	9547.40	-612.33	OK	6%
22.3	737	320	27	683	16	28182	0.97	9662.30	-612.60	OK	6%
22.4	733	319	27	679	16	28060	0.98	9786.47	-612.86	OK	6%
22.5	729	319	27	675	16	27938	1.00	9917.88	-613.12	OK	6%
22.6	724	319	27	671	16	27816	0.98	9701.25	-613.39	OK	6%
22.7	720	318	27	666	16	27694	0.97	9494.76	-613.65	OK	6%
22.8	716	318	27	662	16	27572	0.95	9300.16	-613.92	OK	7%
22.9	712	318	27	658	16	27451	0.94	9118.88	-614.18	OK	7%
23	707	317	27	654	16	27329	0.92	8952.02	-614.45	OK	7%
23.1	703	317	27	649	16	27208	0.91	8800.39	-614.71	OK	7%
23.2	699	317	27	645	16	27088	0.90	8664.58	-614.98	OK	7%
23.3	694	316	27	641	16	26967	0.89	8545.00	-615.24	OK	7%
23.4	690	316	27	637	16	26846	0.89	8441.87	-615.51	OK	7%
23.5	686	315	27	633	16	26726	0.88	8355.30	-615.77	OK	7%
23.6	681	315	27	628	16	26606	0.88	8285.30	-616.04	OK	7%
23.7	677	315	26	624	16	26486	0.88	8231.79	-616.30	OK	7%
23.8	673	314	26	620	16	26367	0.88	8194.62	-616.57	OK	8%
23.9	668	314	26	616	16	26247	0.88	8173.56	-616.83	OK	8%
24	664	314	26	611	16	26128	0.88	8168.33	-617.10	OK	8%
24.1	660	313	26	607	16	26009	0.89	8178.58	-617.36	OK	8%
24.2	655	313	26	603	16	25890	0.89	8203.89	-617.63	OK	8%
24.3	651	313	26	599	16	25772	0.90	8243.72	-617.89	OK	7%
24.4	647	312	26	594	16	25653	0.91	8297.45	-618.16	OK	7%
24.5	642	312	26	590	16	25535	0.92	8364.32	-618.42	OK	7%
24.6	638	312	26	586	16	25417	0.94	8443.41	-618.69	OK	7%
24.7	634	311	26	582	16	25299	0.95	8533.60	-618.95	OK	7%
24.8	629	311	26	577	16	25182	0.97	8633.58	-619.22	OK	7%
24.9	625	310	26	573	16	25065	0.98	8741.77	-619.48	OK	7%
25	621	310	26	569	16	24947	1.00	8856.33	-619.75	OK	7%
25.1	617	310	26	565	15	24830	0.98	8660.12	-620.01	OK	7%
25.2	612	309	26	560	15	24714	0.97	8473.05	-620.28	OK	7%
25.3	608	309	26	556	15	24597	0.95	8296.71	-620.54	OK	7%
25.4	604	309	26	552	15	24481	0.94	8132.33	-620.81	OK	8%
25.5	599	308	26	548	15	24365	0.92	7980.90	-621.07	OK	8%
25.6	595	308	26	543	15	24249	0.91	7843.12	-621.34	OK	8%

1.25E+07	0.32	0.60	0.91	4024.37	1538.97	OK	38%	34.67%
1.24E+07	0.32	0.60	0.91	3998.91	1559.76	OK	39%	35.39%
1.23E+07	0.32	0.60	0.91	3973.53	1580.56	OK	40%	36.13%
1.22E+07	0.32	0.60	0.91	3948.20	1601.36	OK	41%	36.87%
1.21E+07	0.32	0.60	0.91	3922.94	1622.15	OK	41%	37.63%
1.21E+07	0.32	0.59	0.91	3897.74	1642.95	OK	42%	38.40%
1.20E+07	0.32	0.59	0.91	3872.61	1663.75	OK	43%	39.17%
1.19E+07	0.31	0.59	0.91	3847.54	1684.54	OK	44%	39.96%
1.18E+07	0.31	0.59	0.91	3822.54	1705.34	OK	45%	40.75%
1.17E+07	0.31	0.59	0.91	3797.60	1726.14	OK	45%	41.56%
1.16E+07	0.31	0.59	0.92	3772.72	1746.95	OK	46%	42.38%
1.15E+07	0.31	0.59	0.92	3747.91	1767.73	OK	47%	43.21%
1.14E+07	0.31	0.59	0.92	3723.16	1788.53	OK	48%	44.05%
1.14E+07	0.31	0.59	0.92	3698.48	1809.33	OK	49%	44.90%
1.13E+07	0.31	0.59	0.92	3673.86	1830.1			

25,7	591	308	26	539	15	24133	0,90	7719,52	-621,60	OK	8%
25,8	586	307	26	535	15	24018	0,89	7610,43	-621,07	OK	8%
25,9	582	307	26	531	15	23902	0,89	7516,04	-622,13	OK	8%
26	578	306	26	526	15	23787	0,88	7436,44	-622,40	OK	8%
26,1	573	306	26	522	15	23672	0,88	7371,63	-622,66	OK	8%
26,2	569	306	26	518	15	23557	0,88	7321,50	-622,92	OK	9%
26,3	565	305	26	514	15	23443	0,88	7285,91	-623,19	OK	9%
26,4	560	305	26	509	15	23329	0,88	7264,66	-623,45	OK	9%
26,5	556	305	25	505	15	23215	0,88	7257,47	-623,72	OK	9%
26,6	552	304	25	501	15	23101	0,89	7264,01	-623,98	OK	9%
26,7	547	304	25	497	15	22987	0,89	7283,89	-624,25	OK	9%
26,8	543	304	25	492	15	22874	0,90	7316,64	-624,51	OK	9%
26,9	539	303	25	488	15	22760	0,91	7361,68	-624,78	OK	8%
27	535	303	25	484	15	22647	0,92	7418,31	-625,04	OK	8%
27,1	530	303	25	480	15	22534	0,94	7485,72	-625,31	OK	8%
27,2	526	302	25	475	15	22422	0,95	7562,90	-625,57	OK	8%
27,3	522	302	25	471	15	22309	0,97	7648,68	-625,84	OK	8%
27,4	517	301	25	467	15	22197	0,98	7741,64	-626,10	OK	8%
27,5	513	301	25	463	15	22085	1,00	7840,14	-626,37	OK	8%
27,6	509	301	25	458	15	21973	0,98	7663,55	-626,63	OK	8%
27,7	504	300	25	454	15	21861	0,97	7495,16	-626,90	OK	8%
27,8	500	300	25	450	15	21750	0,95	7336,35	-627,16	OK	8%
27,9	507	301	25	457	15	22001	0,94	7308,54	-627,43	OK	9%
28	514	303	25	463	15	22253	0,92	7289,09	-627,69	OK	9%
28,1	521	304	25	470	15	22505	0,91	7279,17	-627,96	OK	9%
28,2	528	306	26	476	15	22758	0,90	7279,81	-628,22	OK	9%
28,3	534	307	26	483	15	23012	0,89	7291,94	-628,49	OK	9%
28,4	541	308	26	490	15	23267	0,89	7316,36	-628,75	OK	9%
28,5	548	310	26	496	15	23523	0,88	7353,79	-629,02	OK	9%
28,6	555	311	26	503	15	23779	0,88	7404,88	-629,28	OK	8%
28,7	562	312	26	509	15	24036	0,88	7470,27	-629,55	OK	8%
28,8	569	314	26	516	15	24294	0,88	7550,34	-629,81	OK	8%
28,9	576	315	27	523	15	24552	0,88	7645,71	-630,08	OK	8%
29	583	317	27	529	15	24812	0,88	7756,74	-630,34	OK	8%
29,1	589	318	27	536	15	25072	0,89	7883,79	-630,61	OK	8%
29,2	596	319	27	543	15	25333	0,89	8027,11	-630,87	OK	8%
29,3	603	321	27	549	15	25594	0,90	8186,87	-631,14	OK	8%
29,4	610	322	27	556	15	25856	0,91	8363,11	-631,40	OK	8%
29,5	617	323	27	562	15	26120	0,92	8555,71	-631,67	OK	7%
29,6	624	325	27	569	15	26383	0,94	8764,34	-631,93	OK	7%
29,7	631	326	28	576	15	26648	0,95	8988,46	-632,20	OK	7%
29,8	638	328	28	582	15	26913	0,97	9227,20	-632,46	OK	7%
29,9	645	329	28	589	15	27179	0,98	9479,39	-632,72	OK	7%
30	651	330	28	595	15	27446	1,00	9743,46	-632,99	OK	6%
30,1	658	332	28	602	15	27714	0,98	9665,82	-633,25	OK	7%
30,2	665	333	28	609	15	27982	0,97	9593,73	-633,52	OK	7%
30,3	672	334	28	615	15	28252	0,95	9529,36	-633,78	OK	7%
30,4	679	336	29	622	15	28522	0,94	9474,62	-634,05	OK	7%
30,5	686	337	29	628	15	28792	0,92	9431,17	-634,31	OK	7%
30,6	693	339	29	635	15	29064	0,91	9400,46	-634,58	OK	7%
30,7	700	340	29	642	15	29336	0,90	9383,76	-634,84	OK	7%
30,8	707	341	29	648	15	29609	0,89	9382,13	-635,11	OK	7%
30,9	713	343	29	655	15	29882	0,89	9396,55	-635,37	OK	7%
31	720	344	29	661	15	30157	0,88	9427,83	-635,64	OK	7%
31,1	727	345	30	668	15	30432	0,88	9476,73	-635,90	OK	7%
31,2	734	347	30	675	15	30708	0,88	9543,89	-636,17	OK	7%
31,3	741	348	30	681	15	30985	0,88	9629,90	-636,43	OK	7%
31,4	748	350	30	688	15	31262	0,88	9735,27	-636,70	OK	7%
31,5	755	351	30	695	15	31541	0,88	9860,42	-636,96	OK	6%
31,6	762	352	30	701	15	31820	0,89	10005,70	-637,23	OK	6%
31,7	768	354	30	708	15	32099	0,89	10171,36	-637,49	OK	6%
31,8	775	355	31	714	15	32380	0,90	10357,52	-637,76	OK	6%
31,9	782	356	31	721	15	32661	0,91	10564,12	-638,02	OK	6%
32	789	358	31	728	15	32943	0,92	10790,93	-638,29	OK	6%
32,1	796	359	31	734	15	33226	0,94	11037,47	-638,55	OK	6%
32,2	803	361	31	741	15	33510	0,95	11302,95	-638,82	OK	6%
32,3	810	362	31	747	15	33794	0,97	11586,25	-639,08	OK	6%
32,4	817	363	31	754	15	34079	0,98	11885,80	-639,35	OK	5%
32,5	824	365	31	761	15	34365	1,00	12199,58	-639,61	OK	5%
32,6	830	366	32	767	15	34652	0,98	12085,45	-639,88	OK	5%
32,7	837	367	32	774	15	34939	0,97	11978,77	-640,14	OK	5%
32,8	844	369	32	780	15	35227	0,95	11882,22	-640,41	OK	5%
32,9	851	370	32	787	15	35516	0,94	11798,12	-640,67	OK	5%
33	858	372	32	794	15	35806	0,92	11728,49	-640,94	OK	5%
33,1	865	373	32	800	15	36096	0,91	11675,05	-641,20	OK	5%
33,2	872	374	32	807	15	36387	0,90	11639,29	-641,47	OK	6%
33,3	879	376	33	813	15	36679	0,89	11622,50	-641,73	OK	6%
33,4	886	377	33	820	15	36972	0,89	11625,76	-642,00	OK	6%
33,5	892	378	33	827	15	37265	0,88	11650,04	-642,26	OK	6%
33,6	899	380	33	833	15	37559	0,88	11696,16	-642,53	OK	5%
33,7	906	381	33	840	15	37854	0,88	11764,86	-642,79	OK	5%
33,8	913	383	33	847	15	38150	0,88	11856,76	-643,05	OK	5%
33,9	920	384	33	853	15	38446	0,88	11972,41	-643,32	OK	5%
34	927	385	34	860	15	38744	0,88	12112,26	-643,58	OK	5%
34,1	934	387	34	866	15	39042	0,89	12276,65	-643,85	OK	5%
34,2	941	388	34	873	15	39340	0,89	12465,79	-644,11	OK	5%
34,3	947	389	34	880	15	39640	0,90	12679,76	-644,38	OK	5%
34,4	954	391	34	886	15	39940	0,91	12918,41	-644,64	OK	5%
34,5	961	392	34	893	15	40241	0,92	13181,39	-644,91	OK	5%
34,6	968	394	34	899	15	40543	0,94	13468,03	-645,17	OK	5%
34,7	975	395	35	906	15	40845	0,95	13777,31	-645,44	OK	5%
34,8	982	396	35	913	15	41149	0,97	14107,78	-645,70	OK	5%
34,9	989	398	35	919	15	41453	0,98	14457,49	-645,97	OK	4%
35	996	399	35	926	15	41758	1,00	14823,94	-646,23	OK	4%
35,063	1000	400	35	930	15	41950	0,99	14726,27	-646,40	OK	4%

$X_1 N_{Ed} = 7279,89 \text{ kN}$ 9%
 $N_{Ed} = -628,22 \text{ kN}$

4,96E+06	0,20	0,52	1,00	1756,99	402,81	OK	23%	22,87%
4,91E+06	0,20	0,52	1,00	1738,65	383,63	OK	22%	22,03%
4,85E+06	0,20	0,52	1,00	1720,38	364,45	OK	21%	21,17%
4,79E+06	0,20	0,52	1,00	1702,04	345,27	OK	20%	20,29%
4,74E+06	0,20	0,52	1,00	1682,38	326,09	OK	19%	19,38%
4,68E+06	0,20	0,52	1,00	1662,83	306,90	OK	18%	18,46%
4,63E+06	0,20	0,52	1,00	1643,38	287,72	OK	18%	17,51%
4,57E+06	0,20	0,52	1,00	1624,04	268,54	OK	17%	16,54%
4,52E+06	0,19	0,52	1,00	1604,80	249,36	OK	16%	15,54%
4,47E+06	0,19	0,52	1,00	1585,67	230,18	OK	15%	14,52%
4,41E+06	0,19	0,52	1,00	1566,65	211,00	OK	13%	13,47%
4,36E+06	0,19	0,51	1,00	1547,73	191,82	OK	12%	12,39%
4,31E+06	0,19	0,51	1,00	1528,92	172,63	OK	11%	11,29%
4,25E+06	0,19	0,51	1,00	1510,21	153,45	OK	10%	10,16%
4,20E+06	0,19	0,51	1,00	1491,61	134,27	OK	9%	9,00%
4,15E+06	0,19	0,51	1,00	1473,11	115,09	OK	8%	7,81%
4,10E+06	0,18	0,51	1,00	1454,72	95,91	OK	7%	6,59%
4,05E+06	0,18	0,51	1,00	1436,43	76,73	OK	5%	5,34%
4,00E+06	0,18	0,51	1,00	1418,24	57,54	OK	4%	4,06%
3,94E+06	0,18	0,51	1,00	1400,16	38,36	OK	3%	2,74%
3,89E+06	0,18	0,51	1,00	1382,18	19,18	OK	1%	1,39%
3,84E+06	0,18	0,51	1,00	1364,31	0,00	OK	0%	0,00%
3,94E+06	0,18	0,51	1,00	1399,18	-54,27	OK	4%	3,88%
4,04E+06	0,18	0,51	1,00	1434,55</				

4.3	1514	385	33	1447	19	53558	1.897E+10	66.44	-87.54	823	625	280	420	775	1.86E+10	5.12E+04	2.40E+07	5.53E+07	8521.84	24%	18170.55	3%	2.51E+07	8892.82	-2017.70	OK	23%	5704.06	2852.03	486.55	OK	9%	mally smk	1901.05	-564.92	OK	3%	0.26	OK
4.4	1510	384	33	1443	19	53599	1.881E+10	64.73	-85.89	823	620	380	420	770	1.84E+10	5.10E+04	2.39E+07	5.50E+07	8476.30	23%	18111.66	3%	2.49E+07	8844.54	-1963.17	OK	22%	5682.01	2841.00	482.59	OK	8%	mally smk	1895.61	-565.28	OK	3%	0.25	OK
4.5	1506	384	33	1439	19	53240	1.866E+10	62.99	-84.23	823	616	280	420	770	1.83E+10	5.09E+04	2.38E+07	5.49E+07	8430.92	23%	18058.70	3%	2.48E+07	8796.41	-1960.64	OK	22%	5659.99	2830.00	478.63	OK	8%	mally smk	1890.04	-565.45	OK	3%	0.24	OK
4.6	1501	383	33	1435	19	53081	1.850E+10	61.24	-82.55	824	611	280	420	768	1.81E+10	5.07E+04	2.37E+07	5.48E+07	8385.71	22%	18000.68	3%	2.47E+07	8748.44	-1954.17	OK	21%	5638.01	2819.00	474.67	OK	8%	mally smk	1884.64	-565.71	OK	3%	0.24	OK
4.7	1497	383	33	1431	19	52922	1.835E+10	59.46	-80.85	824	606	280	420	764	1.80E+10	5.06E+04	2.35E+07	5.46E+07	8340.67	22%	17946.56	3%	2.45E+07	8700.63	-1947.54	OK	20%	5616.06	2808.03	470.71	OK	8%	mally smk	1879.32	-565.98	OK	3%	0.24	OK
4.8	1493	383	33	1427	19	52764	1.819E+10	57.46	-79.13	825	601	280	420	760	1.78E+10	5.04E+04	2.34E+07	5.45E+07	8295.80	21%	17894.35	3%	2.44E+07	8652.98	-1940.91	OK	20%	5594.14	2797.02	466.75	OK	8%	mally smk	1874.07	-566.24	OK	3%	0.24	OK
4.9	1488	382	33	1422	19	52605	1.804E+10	55.85	-77.39	826	596	281	421	756	1.76E+10	5.02E+04	2.32E+07	5.43E+07	8251.11	20%	17843.01	3%	2.42E+07	8605.18	-1934.31	OK	20%	5572.34	2786.12	462.78	OK	8%	mally smk	1868.78	-566.51	OK	3%	0.23	OK
5.0	1484	382	33	1418	19	52447	1.789E+10	54.16	-75.63	827	591	281	422	752	1.74E+10	5.00E+04	2.30E+07	5.41E+07	8206.67	20%	17791.77	3%	2.41E+07	8557.43	-1927.64	OK	19%	5550.59	2775.15	458.82	OK	8%	mally smk	1863.51	-566.77	OK	3%	0.22	OK
5.1	1476	381	33	1409	19	52189	1.774E+10	50.28	-72.05	828	586	282	422	748	1.73E+10	4.98E+04	2.28E+07	5.39E+07	8162.27	19%	17740.46	3%	2.40E+07	8509.68	-1921.04	OK	18%	5528.86	2764.28	454.86	OK	8%	mally smk	1858.24	-567.04	OK	3%	0.22	OK
5.2	1471	381	33	1405	19	51971	1.748E+10	48.39	-70.23	832	579	283	423	745	1.71E+10	4.96E+04	2.26E+07	5.37E+07	8118.13	19%	17689.11	3%	2.38E+07	8463.91	-1914.39	OK	17%	5485.00	2753.38	450.94	OK	8%	mally smk	1852.97	-567.31	OK	3%	0.21	OK
5.3	1467	380	33	1397	19	51817	1.729E+10	46.46	-68.38	834	567	284	423	741	1.70E+10	4.94E+04	2.25E+07	5.36E+07	8073.94	18%	17637.84	3%	2.37E+07	8417.03	-1907.72	OK	17%	5463.26	2742.50	447.02	OK	8%	mally smk	1847.70	-567.57	OK	3%	0.21	OK
5.4	1463	380	33	1393	19	51660	1.715E+10	44.52	-66.52	837	560	284	423	738	1.68E+10	4.92E+04	2.23E+07	5.34E+07	8029.81	17%	17586.57	3%	2.36E+07	8370.23	-1901.05	OK	16%	5441.56	2731.63	443.10	OK	8%	mally smk	1842.46	-567.83	OK	3%	0.20	OK
5.5	1458	380	33	1389	19	51503	1.700E+10	42.56	-64.63	839	543	285	424	734	1.66E+10	4.91E+04	2.21E+07	5.32E+07	7985.64	17%	17535.30	3%	2.34E+07	8323.37	-1894.38	OK	16%	5420.00	2720.76	439.16	OK	8%	mally smk	1837.18	-568.09	OK	3%	0.19	OK
5.6	1454	379	33	1385	19	51347	1.686E+10	40.57	-62.72	843	545	287	424	730	1.64E+10	4.89E+04	2.20E+07	5.30E+07	7941.52	16%	17484.03	3%	2.33E+07	8276.50	-1887.64	OK	15%	5400.00	2709.94	435.16	OK	8%	mally smk	1831.91	-568.36	OK	3%	0.19	OK
5.7	1450	379	33	1381	19	51190	1.671E+10	38.56	-60.78	847	537	288	424	726	1.63E+10	4.88E+04	2.18E+07	5.28E+07	7897.46	15%	17432.64	3%	2.32E+07	8229.63	-1880.91	OK	15%	5379.25	2699.12	431.10	OK	8%	mally smk	1826.67	-568.63	OK	3%	0.18	OK
5.8	1445	379	33	1380	19	51034	1.657E+10	36.56	-58.83	851	528	289	424	722	1.61E+10	4.86E+04	2.16E+07	5.26E+07	7853.38	15%	17381.32	3%	2.31E+07	8182.95	-1874.19	OK	14%	5357.56	2688.24	427.13	OK	8%	mally smk	1821.40	-568.89	OK	3%	0.18	OK
6.0	1441	378	33	1375	19	50878	1.643E+10	34.47	-56.85	856	519	291	437	717	1.61E+10	4.84E+04	2.15E+07	5.25E+07	7809.31	14%	17330.05	3%	2.29E+07	8138.99	-1867.46	OK	14%	5335.86	2677.35	423.17	OK	8%	mally smk	1816.19	-569.16	OK	3%	0.17	OK
6.1	1437	378	33	1371	19	50721	1.628E+10	32.39	-54.85	862	509	293	440	713	1.59E+10	4.82E+04	2.14E+07	5.23E+07	7765.24	13%	17278.78	3%	2.28E+07	8095.04	-1860.73	OK	13%	5314.15	2666.46	419.21	OK	8%	mally smk	1810.97	-569.42	OK	3%	0.17	OK
6.2	1432	378	33	1367	19	50565	1.614E+10	30.28	-52.83	869	499	295	443	709	1.57E+10	4.80E+04	2.13E+07	5.21E+07	7721.17	13%	17227.51	3%	2.27E+07	8051.05	-1854.00	OK	13%	5292.40	2655.58	415.25	OK	8%	mally smk	1805.75	-569.69	OK	3%	0.16	OK
6.3	1428	377	33	1363	19	50411	1.600E+10	28.15	-50.78	877	486	298	447	704	1.55E+10	4.78E+04	2.12E+07	5.19E+07	7677.10	12%	17176.24	3%	2.25E+07	8007.05	-1847.27	OK	12%	5270.65	2644.70	411.29	OK	8%	mally smk	1800.53	-569.95	OK	3%	0.15	OK
6.4	1424	377	33	1359	19	50256	1.586E+10	26.10	-48.70	886	473	301	452	700	1.53E+10	4.76E+04	2.11E+07	5.17E+07	7633.03	12%	17125.00	3%	2.24E+07	7963.05	-1840.54	OK	11%	5248.90	2633.83	407.33	OK	8%	mally smk	1795.31	-570.22	OK	3%	0.15	OK
6.5	1420	377	33	1354	19	49902	1.572E+10	23.82	-46.61	896	458	305	457	696	1.51E+10	4.74E+04	2.10E+07	5.15E+07	7588.96	11%	17073.76	3%	2.23E+07	7919.11	-1833.81	OK	11%	5227.14	2622.97	403.37	OK	8%	mally smk	1790.09	-570.48	OK	3%	0.14	OK
6.6	1415	376	33	1350	19	49946	1.558E+10	21.62	-44.49	908	441	309	463	704	1.49E+10	4.72E+04	2.09E+07	5.13E+07	7544.89	11%	17022.51	3%	2.22E+07	7875.17	-1827.08	OK	10%	5205.38	2612.11	399.41	OK	8%	mally smk	1784.87	-570.75	OK	3%	0.14	OK
6.7	1411	376	33	1346	19	49793	1.544E+10	19.39	-42.34	923	423	314	471	721	1.47E+10	4.70E+04	2.08E+07	5.11E+07	7499.82	9%	16971.26	3%	2.20E+07	7831.28	-1820.35	OK	10%	5183.62	2601.24	395.45	OK	8%	mally smk	1779.65	-571.01	OK	3%	0.13	OK
6.8	1406	376	33	1341	19	49643	1.530E+10	17.14	-40.17	940	401	320	480	719	1.45E+10	4.68E+04	2.07E+07	5.09E+07	7454.75	9%	16920.00	3%	2.19E+07	7787.35	-1813.62	OK	9%	5161.87	2590.37	391.49	OK	8%	mally smk	1774.43	-571.28	OK	3%	0.13	OK
6.9	1402	375	33	1337	19	49493	1.516E+10	14.86	-37.97	961	376	327	490	717	1.43E+10	4.66E+04	2.06E+07	5.07E+07	7409.68	9%	16868.75	3%	2.18E+07	7743.42	-1806.89	OK	8%	5140.11	2579.50	387.52	OK	8%	mally smk	1769.21	-571.54	OK	3%	0.12	OK
7.0	1398	375	33	1333	19	49339	1.502E+10	12.55	-35.75	988	346	335	503	714	1.41E+10	4.64E+04	2.05E+07	5.05E+07	7364.61	8%	16817.50	3%	2.17E+07	7699.49	-1800.16	OK	8%	5118.35	2568.63	383.56	OK	7%	mally smk	1764.00	-571.81	OK	3%	0.11	OK
7.1	1394	374	33	1329	19	49176	1.488E+10	10.22	-33.50	1018	311	346	519	712	1.39E+10	4.62E+04	2.04E+07	5.03E+07	7319.54	7%	16766.25	3%	2.15E+07	7655.56	-1793.43	OK	7%	5119.78	2557.75	379.60	OK	7%	mally smk	1758.79	-572.07	OK	3%	0.10	OK
7.2	1389	374	33	1324	19	49022	1.474E+10	7.86	-31.22	1036	266	340	540	709	1.37E+10	4.60E+04	2.03E+07	5.01E+07	7274.47	6%	16715.00	3%	2.14E+07	7611.63	-1786.70	OK	6%	5098.07	2546.87	375.64	OK	7%	mally smk	1753.58	-572.34	OK	3%	0.10	OK
7.3	1385	374	33	1320	19	48869	1.460E+10	5.47	-28.92	1110	210	377	566	706	1.35E+10	4.58E+04	2.02E+07	5.00E+07	7229.40	5%	16663.75	3%	2.13E+07	7567.71	-1780.01	OK	6%	5077.40	2536.00	371.68	OK	7%	mally smk	1748.37	-572.60	OK	3%	0.09	OK
7.4	1376	373	33	1316	19	48716	1.445E+10	3.06	-26.59	1180	136	401	602	703	1.33E+10	4.56E+04	2.01E+07	4.98E+07	7184.33	4%	16612.50	3%	2.12E+07	7523.74	-1773.32	OK	5%	5056.26	2525.13	367.72	OK	7%	mally smk	1743.16	-572.87	OK	3%	0.08	OK
7.5	1372	373	33	1310	19	48563	1.431E+10	0.85	-24.23	1279	33	435	632	698	1.31E+10	4.54E+04	2.00E+07	4.96E+07	7139.26	4%	16561.25	3%	2.10E+07	7479.79	-1766.63	OK	4%	5035.16	2514.26	363.76	OK	7%	mally smk	1737.95	-573.13	OK	3%	0.08	OK
7.6	1372	373	33	1307	19	48410	1.416E+10	-1.85	-21.85	1320	102																												

12.1	1178	356	31	1116	18	41749	9.2566E+09	65.45	37.40	406	704	338	307	599	9.09E+09	4.07E+04	1.52E+07	1.57E+07	5.82E.61	16%	14.35E+46	4%	1.57E+07	5579.94	5757.94	4078.3M	2039.39	177.58	OK	4%	mainly smvk	14267.75	-585.59	OK	4%	0.20	OK
12.2	1173	356	31	1112	18	41605	9.151E+09	67.10	36.94	408	704	339	308	597	8.99E+09	4.05E+04	1.51E+07	1.56E+07	5.84E.63	16%	14.82E.44	4%	1.56E+07	5543.19	5743.19	4058.77	2039.39	173.62	OK	4%	mainly smvk	14769.87	-585.84	OK	4%	0.19	OK
12.3	1169	356	31	1108	18	41462	9.0767E+09	68.77	40.50	411	697	340	299	593	8.90E+09	4.04E+04	1.50E+07	1.55E+07	5.81E.62	17%	14.93E.11	4%	1.55E+07	5506.10	5706.10	4039.26	2019.60	165.66	OK	4%	mainly smvk	14719.06	-586.11	OK	4%	0.20	OK
12.4	1165	356	31	1104	18	41319	9.097E+09	70.46	42.08	413	691	340	291	593	8.81E+09	4.02E+04	1.49E+07	1.54E+07	5.78E.61	17%	14.72E.78	4%	1.54E+07	5470.58	5670.58	4019.25	2019.60	165.66	OK	4%	mainly smvk	14668.32	-586.37	OK	4%	0.21	OK
12.5	1156	355	31	1099	18	41177	8.881E+09	72.17	43.68	415	685	341	271	591	8.72E+09	4.01E+04	1.48E+07	1.53E+07	5.75E.60	18%	14.82E.83	4%	1.53E+07	5437.77	5637.77	4000.07	2000.07	161.74	OK	4%	mainly smvk	14617.66	-586.64	OK	4%	0.21	OK
12.6	1156	355	31	1099	18	41034	8.789E+09	73.91	45.30	416	679	342	271	588	8.63E+09	3.99E+04	1.47E+07	1.52E+07	5.72E.59	18%	14.71E.86	4%	1.52E+07	5403.57	5603.57	3980.16	1990.33	157.78	OK	4%	mainly smvk	14567.07	-586.90	OK	4%	0.22	OK
12.7	1132	354	30	1091	18	40892	8.698E+09	75.66	46.94	418	668	342	274	586	8.54E+09	3.98E+04	1.46E+07	1.51E+07	5.70E.58	19%	14.72E.91	4%	1.51E+07	5375.60	5575.60	3961.23	1980.03	153.82	OK	4%	mainly smvk	14516.55	-587.17	OK	4%	0.22	OK
12.8	1147	354	30	1087	18	40750	8.607E+09	77.43	48.60	419	663	343	274	582	8.45E+09	3.96E+04	1.45E+07	1.50E+07	5.67E.57	20%	14.73E.96	4%	1.50E+07	5351.60	5551.60	3941.79	1970.90	149.86	OK	4%	mainly smvk	14466.11	-587.43	OK	4%	0.23	OK
12.9	1143	354	30	1082	18	40588	8.537E+09	79.23	50.28	420	662	343	274	580	8.36E+09	3.95E+04	1.44E+07	1.49E+07	5.64E.56	20%	14.74E.00	4%	1.49E+07	5327.60	5527.60	3922.35	1961.20	145.89	OK	4%	mainly smvk	14415.73	-587.70	OK	4%	0.23	OK
13.1	1139	353	30	1078	18	40466	8.478E+09	81.05	51.99	421	657	343	275	578	8.28E+09	3.93E+04	1.43E+07	1.48E+07	5.61E.55	21%	14.75E.05	4%	1.48E+07	5303.60	5503.60	3902.91	1951.53	141.93	OK	4%	mainly smvk	14365.43	-587.96	OK	4%	0.24	OK
13.2	1136	352	30	1075	18	40325	8.418E+09	82.89	53.71	422	652	344	275	576	8.19E+09	3.92E+04	1.42E+07	1.47E+07	5.59E.54	21%	14.76E.10	4%	1.47E+07	5279.60	5479.60	3883.47	1941.86	137.97	OK	4%	mainly smvk	14315.21	-588.23	OK	4%	0.24	OK
13.3	1130	352	30	1070	18	40183	8.251E+09	84.75	55.46	423	647	344	276	574	8.10E+09	3.91E+04	1.41E+07	1.46E+07	5.56E.53	22%	14.77E.15	4%	1.46E+07	5255.60	5455.60	3864.03	1932.25	134.01	OK	4%	mainly smvk	14265.05	-588.49	OK	4%	0.25	OK
13.4	1122	352	30	1065	18	40042	8.164E+09	86.63	57.22	424	642	344	276	573	8.02E+09	3.89E+04	1.40E+07	1.45E+07	5.53E.52	22%	14.78E.20	4%	1.45E+07	5231.60	5431.60	3844.59	1922.59	130.05	OK	4%	mainly smvk	14214.97	-588.76	OK	4%	0.26	OK
13.5	1117	351	30	1061	18	39901	8.077E+09	88.54	59.02	425	637	344	276	571	7.93E+09	3.88E+04	1.39E+07	1.44E+07	5.50E.51	23%	14.79E.25	4%	1.44E+07	5207.60	5407.60	3825.15	1912.89	126.09	OK	4%	mainly smvk	14164.96	-589.02	OK	4%	0.26	OK
13.6	1117	351	30	1061	18	39761	7.991E+09	90.47	60.83	425	632	344	276	569	7.85E+09	3.86E+04	1.38E+07	1.43E+07	5.47E.50	23%	14.80E.30	4%	1.43E+07	5183.60	5383.60	3805.74	1903.37	122.13	OK	4%	mainly smvk	14115.02	-589.29	OK	4%	0.27	OK
13.7	1109	351	30	1053	18	39620	7.905E+09	92.43	62.66	425	627	345	277	567	7.76E+09	3.85E+04	1.37E+07	1.42E+07	5.44E.49	24%	14.81E.35	4%	1.42E+07	5159.60	5359.60	3786.33	1893.79	118.17	OK	4%	mainly smvk	14065.16	-589.55	OK	4%	0.27	OK
13.8	1104	350	30	1044	18	39480	7.820E+09	94.40	64.52	426	623	345	277	564	7.68E+09	3.84E+04	1.36E+07	1.41E+07	5.41E.48	25%	14.82E.40	4%	1.41E+07	5135.60	5335.60	3766.92	1884.22	114.21	OK	4%	mainly smvk	14015.37	-589.82	OK	4%	0.28	OK
13.9	1100	350	30	1040	18	39340	7.736E+09	96.41	66.41	426	618	345	277	562	7.60E+09	3.82E+04	1.35E+07	1.40E+07	5.38E.47	25%	14.83E.45	4%	1.40E+07	5111.60	5311.60	3747.51	1874.74	110.24	OK	4%	mainly smvk	13965.65	-590.08	OK	4%	0.28	OK
14	1096	350	30	1036	18	39200	7.653E+09	98.43	68.32	426	614	345	277	560	7.52E+09	3.81E+04	1.34E+07	1.39E+07	5.35E.46	26%	14.84E.50	4%	1.39E+07	5087.60	5287.60	3728.10	1865.13	106.28	OK	4%	mainly smvk	13915.90	-590.35	OK	4%	0.29	OK
14.1	1091	349	30	1032	17	39060	7.570E+09	100.49	70.25	426	610	345	277	558	7.44E+09	3.79E+04	1.33E+07	1.38E+07	5.32E.45	26%	14.85E.55	4%	1.38E+07	5063.60	5263.60	3708.69	1855.51	102.34	OK	4%	mainly smvk	13866.41	-590.61	OK	4%	0.30	OK
14.2	1087	349	30	1027	17	38921	7.487E+09	102.57	72.20	426	605	345	277	556	7.36E+09	3.78E+04	1.32E+07	1.37E+07	5.29E.44	27%	14.86E.60	4%	1.37E+07	5039.60	5239.60	3689.28	1846.10	98.36	OK	4%	mainly smvk	13817.44	-590.87	OK	4%	0.31	OK
14.3	1083	349	30	1023	17	38782	7.406E+09	104.67	74.18	426	601	345	277	554	7.28E+09	3.76E+04	1.31E+07	1.36E+07	5.26E.43	28%	14.87E.65	4%	1.36E+07	5015.60	5215.60	3669.87	1836.69	94.40	OK	4%	mainly smvk	13768.58	-591.14	OK	4%	0.31	OK
14.4	1078	348	30	1019	17	38643	7.325E+09	106.80	76.19	426	597	345	277	551	7.20E+09	3.75E+04	1.30E+07	1.35E+07	5.23E.42	28%	14.88E.70	4%	1.35E+07	4991.60	5191.60	3650.46	1827.14	90.44	OK	4%	mainly smvk	13719.14	-591.41	OK	4%	0.32	OK
14.5	1074	348	30	1015	17	38504	7.244E+09	108.96	78.22	426	593	345	277	549	7.12E+09	3.74E+04	1.29E+07	1.34E+07	5.20E.41	29%	14.89E.75	4%	1.34E+07	4967.60	5177.60	3631.05	1817.68	86.48	OK	4%	mainly smvk	13669.86	-591.67	OK	4%	0.32	OK
14.6	1070	347	30	1010	17	38327	7.085E+09	111.14	80.28	426	589	345	277	547	7.04E+09	3.72E+04	1.28E+07	1.33E+07	5.17E.40	30%	14.90E.80	4%	1.33E+07	4943.60	5153.60	3611.64	1808.24	82.52	OK	4%	mainly smvk	13620.64	-591.94	OK	4%	0.33	OK
14.7	1065	347	30	1006	17	38089	7.006E+09	113.59	82.47	425	585	345	277	545	6.96E+09	3.71E+04	1.27E+07	1.32E+07	5.14E.39	30%	14.91E.85	4%	1.32E+07	4919.60	5129.60	3592.23	1798.81	78.56	OK	4%	mainly smvk	13571.64	-592.20	OK	4%	0.34	OK
14.8	1061	347	30	1002	17	37951	6.928E+09	115.59	84.48	425	581	344	277	543	6.88E+09	3.70E+04	1.26E+07	1.31E+07	5.11E.38	31%	14.92E.90	4%	1.31E+07	4895.60	5105.60	3572.82	1789.40	74.59	OK	4%	mainly smvk	13522.44	-592.47	OK	4%	0.34	OK
14.9	1057	346	30	998	17	37813	6.851E+09	120.15	86.72	424	574	344	276	540	6.81E+09	3.68E+04	1.25E+07	1.30E+07	5.08E.37	32%	14.93E.95	4%	1.30E+07	4871.60	5081.60	3553.41	1780.00	70.63	OK	4%	mainly smvk	13473.44	-592.74	OK	4%	0.35	OK
15	1053	346	30	993	17	37675	6.774E+09	122.48	90.98	423	570	344	276	538	6.73E+09	3.66E+04	1.24E+07	1.29E+07	5.05E.36	33%	14.94E.00	4%	1.29E+07	4847.60	5057.60	3534.00	1770.62	66.71	OK	4%	mainly smvk	13424.52	-593.00	OK	4%	0.36	OK
15.1	1048	346	30	989	17	37538	6.698E+09	124.83	93.21	423	566	344	276	536	6.65E+09	3.64E+04	1.23E+07	1.28E+07	5.02E.35	34%	14.95E.05	4%	1.28E+07	4823.60	5033.60	3514.59	1761.26	62.71	OK	4%	mainly smvk	13375.67	-593.26	OK	4%	0.36	OK
15.2	1044	345	30	985	17	37401	6.622E+09	127.22	95.46	422	562	344	276	534	6.57E+09	3.63E+04	1.22E+07	1.27E+07	5.00E.34	34%	14.96E.10	4%	1.27E+07	4799.60	5009.60	3495.18	1751.86	58.75	OK	4%	mainly smvk	13326.81	-593.52	OK	4%	0.37	OK
15.3	1040	345	29	981	17	37264	6.547E+09	129.63	97.74	422	559	343	275	532	6.49E+09	3.61E+04	1.21E+07	1.26E+07	4.97E.33	34%	14.97E.15	4%	1.26E+07	4775.60	4985.60	3475.77	1742.45	54.79	OK	4%	mainly smvk	13278.00	-593.79	OK	4%	0.38	OK
15.4	1035	345	29	976	17	37127	6.473E+09	132.07	100.06	421	555	343	275	530	6.41E+09	3.60E+04	1.20E+07	1.25E+07	4.94E.32	35%	14.98E.20	4%	1.25E+07	4751.60	4961.60	3456.36	1733.06	50.83	OK	4%	mainly smvk	13229.16	-594.05	OK	4%	0.38	OK
15.5																																					

19.9	841	328	785	16	31183	5.687E+09	180.82	141.94	345	440	117	176	427	3.63E+09	3.03E+04	8.59E+06	8.78E+06	3016.47	50%	107682.02	68%	8.77E+06	3112.69	1955.34	49%	2643.09	1321.55	-31.38	OK	5%	11070.00	-606.24	OK	5%	0.54	OK
20	837	328	781	16	31056	5.637E+09	180.20	141.14	343	438	117	175	425	3.58E+09	3.02E+04	8.43E+06	8.71E+06	2990.99	50%	107253.13	68%	8.69E+06	3006.07	1496.16	48%	2625.93	1317.96	-135.35	OK	5%	11074.78	-606.50	OK	6%	0.54	OK
20.1	832	328	777	16	30929	5.597E+09	179.56	140.32	341	436	116	174	421	3.53E+09	3.01E+04	8.25E+06	8.69E+06	2965.64	50%	106832.31	68%	8.64E+06	3009.58	1475.90	48%	2608.79	1315.45	-139.31	OK	5%	11079.63	-606.77	OK	6%	0.54	OK
20.2	828	327	773	16	30802	5.558E+09	178.90	139.48	338	434	115	173	417	3.48E+09	2.99E+04	8.10E+06	8.66E+06	2940.39	50%	106431.50	67%	8.59E+06	3003.20	1457.80	48%	2591.69	1313.05	-143.27	OK	6%	11084.56	-607.03	OK	6%	0.54	OK
20.3	824	327	769	16	30675	5.440E+09	177.22	138.62	334	430	114	171	413	3.43E+09	2.97E+04	8.11E+06	8.64E+06	2915.26	49%	106030.31	67%	8.54E+06	3006.95	1439.62	48%	2574.62	1310.71	-147.23	OK	6%	11089.51	-607.30	OK	6%	0.53	OK
20.4	819	327	765	16	30548	5.400E+09	176.52	137.85	334	428	114	170	411	3.38E+09	2.95E+04	8.11E+06	8.62E+06	2890.24	49%	105629.11	67%	8.49E+06	3008.81	1421.43	48%	2557.56	1308.37	-151.19	OK	6%	11094.46	-607.56	OK	6%	0.53	OK
20.5	814	326	761	16	30422	5.392E+09	176.07	137.35	332	428	113	169	411	3.34E+09	2.94E+04	8.07E+06	8.60E+06	2865.34	49%	105228.00	67%	8.44E+06	3009.80	1403.25	48%	2540.50	1306.04	-155.15	OK	6%	11099.41	-607.83	OK	6%	0.53	OK
20.6	811	326	756	16	30295	5.345E+09	176.07	135.93	329	426	112	168	411	3.29E+09	2.94E+04	8.03E+06	8.58E+06	2840.54	49%	104827.34	67%	8.39E+06	3009.80	1385.07	47%	2523.44	1303.71	-159.11	OK	6%	11104.36	-608.10	OK	6%	0.53	OK
20.7	806	325	751	16	30168	5.298E+09	175.37	134.99	327	425	111	167	410	3.24E+09	2.94E+04	8.03E+06	8.56E+06	2815.66	48%	104426.67	67%	8.34E+06	3009.80	1366.90	47%	2506.38	1301.38	-163.07	OK	6%	11109.31	-608.37	OK	6%	0.53	OK
20.8	802	325	747	16	30042	5.251E+09	174.75	134.05	325	423	110	166	408	3.19E+09	2.93E+04	8.00E+06	8.54E+06	2790.76	48%	104026.00	67%	8.29E+06	3009.80	1348.73	47%	2489.32	1299.05	-167.03	OK	6%	11114.26	-608.64	OK	6%	0.53	OK
20.9	798	325	743	16	29915	5.205E+09	174.15	133.05	322	421	110	164	405	3.14E+09	2.93E+04	8.00E+06	8.52E+06	2765.86	48%	103625.33	67%	8.24E+06	3009.80	1330.56	47%	2472.26	1296.73	-170.99	OK	6%	11119.21	-608.91	OK	6%	0.53	OK
21	794	324	739	16	29788	5.159E+09	173.53	132.04	320	417	109	163	403	3.09E+09	2.92E+04	7.98E+06	8.50E+06	2740.96	48%	103224.66	67%	8.19E+06	3009.80	1312.39	47%	2455.20	1294.41	-174.95	OK	6%	11124.16	-609.18	OK	6%	0.53	OK
21.1	789	324	734	16	29662	5.114E+09	172.93	131.02	317	417	108	162	401	3.04E+09	2.92E+04	7.98E+06	8.48E+06	2716.06	47%	102824.00	67%	8.17E+06	3009.80	1294.22	46%	2438.14	1292.09	-178.92	OK	6%	11129.11	-609.45	OK	6%	0.53	OK
21.2	785	323	729	16	29536	5.069E+09	172.34	129.95	313	415	107	161	399	2.99E+09	2.91E+04	7.95E+06	8.46E+06	2691.16	47%	102423.33	67%	8.15E+06	3009.80	1276.05	46%	2421.08	1289.77	-182.88	OK	6%	11134.06	-609.72	OK	6%	0.53	OK
21.3	781	323	726	16	29410	5.024E+09	171.74	128.86	311	413	106	159	396	2.94E+09	2.90E+04	7.93E+06	8.44E+06	2666.26	47%	102022.66	67%	8.13E+06	3009.80	1257.89	46%	2404.02	1287.45	-186.84	OK	6%	11139.01	-610.00	OK	6%	0.53	OK
21.4	776	323	722	16	29284	4.979E+09	171.15	127.78	309	410	105	158	394	2.89E+09	2.89E+04	7.91E+06	8.42E+06	2641.36	46%	101622.00	67%	8.11E+06	3009.80	1239.72	46%	2386.96	1285.13	-190.80	OK	6%	11143.96	-610.27	OK	6%	0.53	OK
21.5	772	323	717	16	29158	4.934E+09	170.56	126.69	307	408	104	157	392	2.84E+09	2.88E+04	7.89E+06	8.40E+06	2616.46	46%	101221.33	67%	8.09E+06	3009.80	1221.55	46%	2369.90	1282.81	-194.76	OK	6%	11148.91	-610.54	OK	6%	0.49	OK
21.6	768	322	713	16	29032	4.889E+09	170.00	125.52	305	407	103	156	390	2.79E+09	2.88E+04	7.87E+06	8.38E+06	2591.56	46%	100820.66	67%	8.07E+06	3009.80	1203.38	46%	2352.84	1280.49	-198.72	OK	6%	11153.86	-610.81	OK	6%	0.49	OK
21.7	764	322	709	16	28906	4.844E+09	169.45	124.35	303	406	103	155	388	2.74E+09	2.87E+04	7.85E+06	8.36E+06	2566.66	46%	100420.00	67%	8.05E+06	3009.80	1185.21	46%	2335.78	1278.17	-202.68	OK	6%	11158.81	-611.08	OK	6%	0.49	OK
21.8	759	322	705	16	28780	4.799E+09	168.86	123.15	301	404	102	154	385	2.69E+09	2.86E+04	7.83E+06	8.34E+06	2541.76	45%	100019.33	67%	8.03E+06	3009.80	1167.04	46%	2318.72	1275.85	-206.64	OK	6%	11163.76	-611.35	OK	6%	0.50	OK
21.9	755	321	701	16	28654	4.754E+09	168.27	121.92	298	402	101	152	383	2.64E+09	2.85E+04	7.81E+06	8.32E+06	2516.86	45%	99618.66	67%	8.01E+06	3009.80	1148.87	46%	2301.66	1273.53	-210.60	OK	6%	11168.71	-611.62	OK	6%	0.48	OK
22	750	321	696	16	28528	4.709E+09	167.68	120.71	296	401	101	151	381	2.59E+09	2.84E+04	7.79E+06	8.30E+06	2491.96	45%	99218.00	67%	7.99E+06	3009.80	1130.70	46%	2284.60	1271.21	-214.56	OK	6%	11173.66	-611.89	OK	6%	0.48	OK
22.1	746	321	692	16	28402	4.664E+09	167.09	119.58	293	399	100	149	379	2.54E+09	2.83E+04	7.77E+06	8.28E+06	2467.06	45%	98817.33	67%	7.97E+06	3009.80	1112.53	46%	2267.54	1268.89	-218.52	OK	6%	11178.61	-612.16	OK	6%	0.47	OK
22.2	742	320	688	16	28276	4.619E+09	166.50	118.37	291	397	99	148	377	2.49E+09	2.82E+04	7.75E+06	8.26E+06	2442.16	45%	98416.66	67%	7.95E+06	3009.80	1094.36	46%	2250.48	1266.57	-222.48	OK	6%	11183.56	-612.43	OK	6%	0.46	OK
22.3	737	320	683	16	28150	4.574E+09	165.91	117.16	289	396	100	147	374	2.44E+09	2.81E+04	7.73E+06	8.24E+06	2417.26	44%	98016.00	67%	7.93E+06	3009.80	1076.19	46%	2233.42	1264.25	-226.44	OK	6%	11188.51	-612.70	OK	6%	0.46	OK
22.4	733	319	679	16	28024	4.529E+09	165.32	115.95	286	394	97	146	372	2.39E+09	2.80E+04	7.71E+06	8.22E+06	2392.36	44%	97615.33	67%	7.91E+06	3009.80	1058.02	46%	2216.36	1261.93	-230.40	OK	6%	11193.46	-612.97	OK	6%	0.46	OK
22.5	729	319	675	16	27898	4.484E+09	164.73	114.74	283	392	96	144	370	2.34E+09	2.79E+04	7.69E+06	8.20E+06	2367.46	44%	97214.66	67%	7.89E+06	3009.80	1039.85	46%	2199.30	1259.61	-234.36	OK	6%	11198.41	-613.24	OK	6%	0.48	OK
22.6	724	319	671	16	27772	4.439E+09	164.14	113.53	280	389	94	143	368	2.29E+09	2.78E+04	7.67E+06	8.18E+06	2342.56	44%	96814.00	67%	7.87E+06	3009.80	1021.68	46%	2182.24	1257.29	-238.32	OK	6%	11203.36	-613.51	OK	6%	0.47	OK
22.7	720	317	666	16	27646	4.394E+09	163.55	112.32	278	388	94	143	365	2.24E+09	2.77E+04	7.65E+06	8.16E+06	2317.66	44%	96413.33	67%	7.85E+06	3009.80	1003.51	46%	2165.18	1254.97	-242.28	OK	6%	11208.31	-613.78	OK	6%	0.47	OK
22.8	716	318	662	16	27520	4.349E+09	162.96	111.11	275	387	94	140	363	2.19E+09	2.76E+04	7.63E+06	8.14E+06	2292.76	44%	96012.66	67%	7.83E+06	3009.80	985.34	46%	2148.12	1252.65	-246.24	OK	6%	11213.26	-614.05	OK	6%	0.46	OK
22.9	712	318	658	16	27394	4.304E+09	162.37	109.90	273	385	93	139	361	2.14E+09	2.75E+04	7.61E+06	8.12E+06	2267.86	44%	95612.00	67%	7.81E+06	3009.80	967.17	46%	2131.06	1250.33	-250.20	OK	6%	11218.21	-614.32	OK	6%	0.46	OK
23	707	317	654	16	27268	4.259E+09	161.78	108.69	270	384	92	138	359	2.09E+09	2.74E+04	7.59E+06	8.10E+06	2242.96	44%	95211.33	67%	7.79E+06	3009.80	949.00	46%	2114.00	1248.01	-254.16	OK	6%	11223.16	-614.59	OK	6%	0.46	OK
23.1	703	317	649	16	27142	4.214E+09	161.19	107.48	267	382	91	136	357	2.04E+09	2.73E+04	7.57E+06	8.08E+06	2218.06	44%	94810.66	67%	7.77E+06	3009.80	930.83	46%	2096.94	1245.69	-258.12	OK	6%	11228.11	-614.86	OK	6%	0.46	OK
23.2	699	317	645	16	27016	4.169E+09	160.60	106.27	264	381	90	135	354	2.00E+09	2.72E+04	7.55E+06	8.06E+06	2193.16	44%	94410.00	67%	7.75E+06	3009.80	912.66	46%	2079.88	1243.37	-262.08	OK	6%	11233.06	-615.13	OK			

1.4 - Lateral restraints

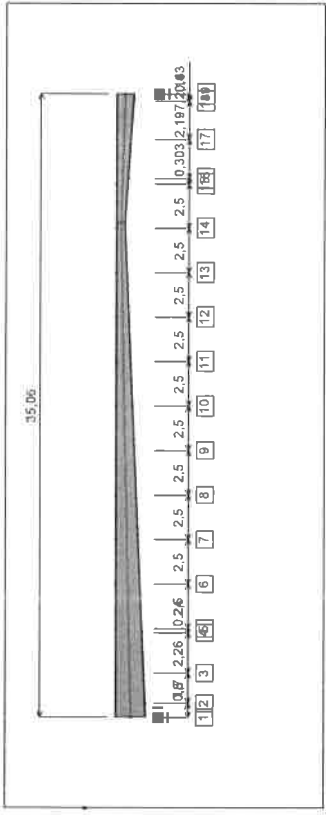


Figure 5: Profile in long with restraint numbers.

- Restraint No. 1 :
 - Type : Punctual
 - Abscissa from the left end of the beam : x = 0 m
 - Vertical position from the shear centre : z = 0 cm
 - Restraint conditions :
 - v : Fixed
 - θ : Fixed
 - v' : Free
 - θ' : Free
- Restraint No. 2 :
 - Type : Punctual
 - Abscissa from the left end of the beam : x = 0.8 m
 - Vertical position from the shear centre : z = -83.27 cm
 - Restraint conditions :
 - v : Fixed
 - θ : Free
 - v' : Free
 - θ' : Free
- Restraint No. 3 :
 - Type : Punctual
 - Abscissa from the left end of the beam : x = 2.5 m

1.5 - Supports

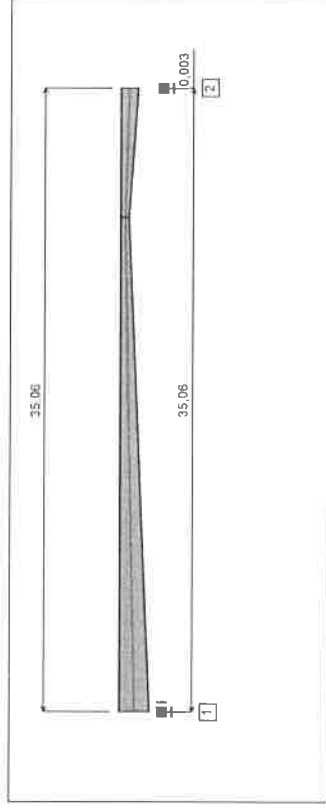


Figure 6: Profile in long with support numbers.

- Support No. 1 :
 - Abscissa from the left end of the beam : x = 0 m
 - Support conditions :
 - u : Fixed
 - w : Fixed
 - w' : Fixed
- Support No. 2 :
 - Abscissa from the left end of the beam : x = 35.06 m
 - Support conditions :
 - u : Free
 - w : Fixed
 - w' : Fixed

1.6 - Loads

Type of loading :

Internal

- Moment diagram :

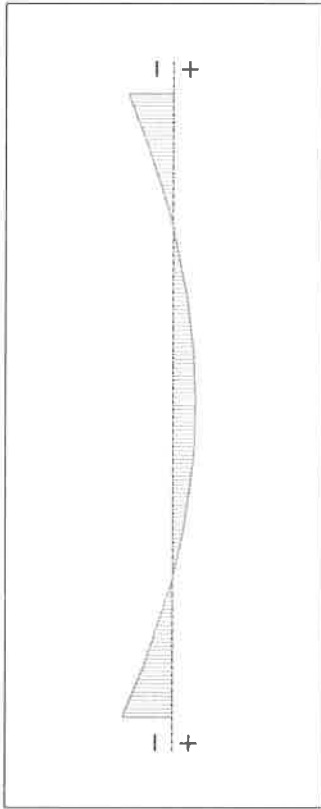


Figure 7 : Moment diagram

Active :

Yes

Table 1 : Moment diagram

x(m)	M(kN.m)
0	-4520,8
3	-2485,8
7,8	0
10,5	970,96
13,5	1663,4
15	1894,2
17,5	2040,7
20,5	1849,9
23,7	1256,9
27,6	0
28	-179,34
30	-1102,8
32	-2194
35,06	-4034,4

- Axial force diagram :

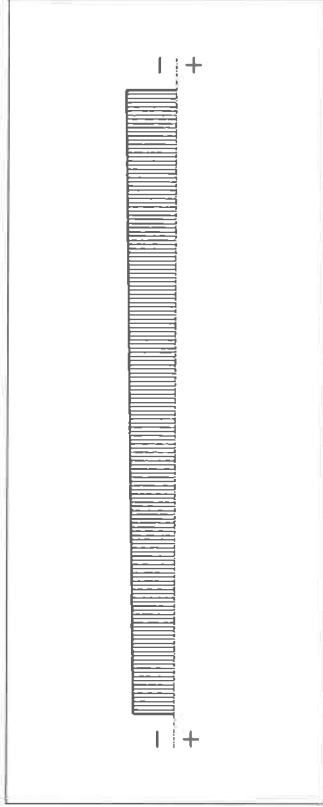


Figure 8 : Axial force diagram

Active :

Yes

Table 2 : Axial force diagram

x(m)	N(kN)
0	-406,46
35,06	-500,3

* Eccentric concentrated loads :

No load has been defined.

* Eccentric distributed loads :

No load has been defined.

II - LTB CALCULATION

Requested number of modes : 1
 Blocked moment diagram : No
 Blocked axial force diagram : No

The TAPER effect is taken into account

II.1 - LTB modes

Table 3 : LTB modes.

Mode	H_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	9,362	-42326	0	-4678,2	34,83

II.2 - Mode shapes

- Mode 1

Table 4 : Mode 1

Mode	H_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	9,362	-42326	0	-4678,2	34,83

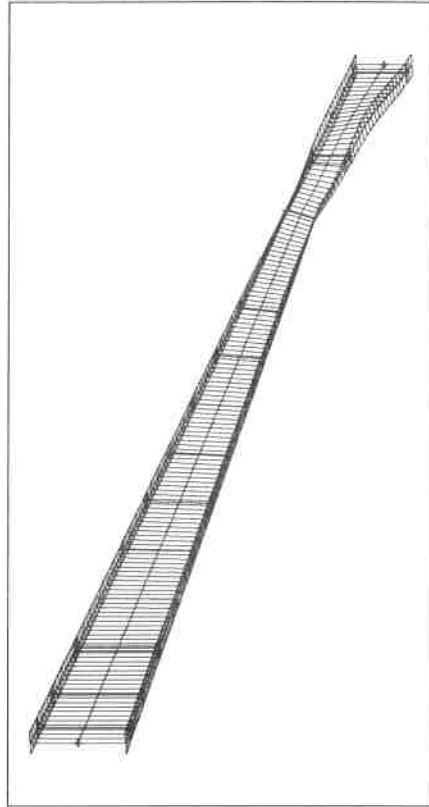


Figure 9 : Mode shape in 3D (Mode 1)

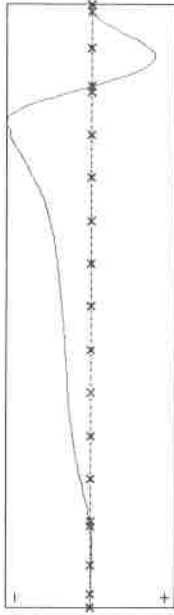


Figure 10 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1)

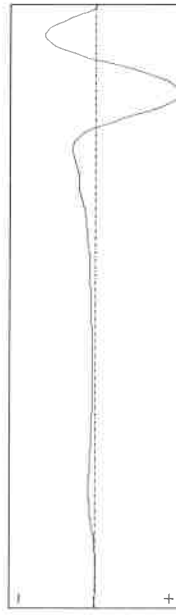


Figure 11 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1)

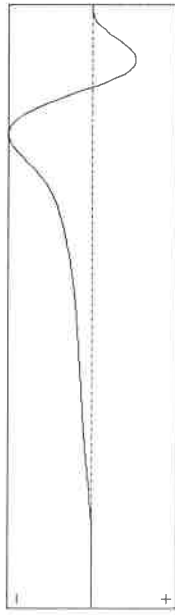


Figure 12 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1)

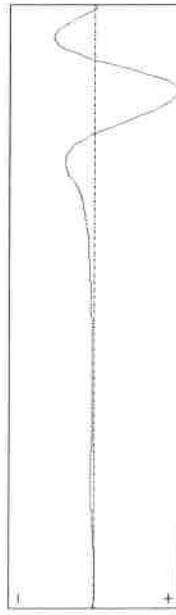


Figure 13 : Warping component of the shear centre (Mode 1)

1.4 - Lateral restraints

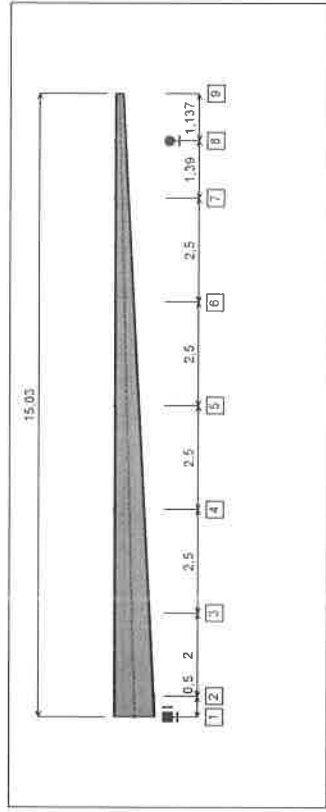


Figure 4 : Profile in long with restraint numbers.

- Restraint No. 1 :

Type : Punctual
Abscissa from the left end of the beam : $x = 0$ m
Vertical position from the shear centre : $z = 0$ cm

Restraint conditions :

v : Fixed
 θ : Fixed
 v' : Free
 θ' : Free

- Restraint No. 2 :

Type : Punctual
Abscissa from the left end of the beam : $x = 0,5$ m
Vertical position from the shear centre : $z = -48,67$ cm

Restraint conditions :

v : Fixed
 θ : Free
 v' : Free
 θ' : Free

- Restraint No. 3 :

Type : Punctual
Abscissa from the left end of the beam : $x = 2,5$ m

64

1.5 - Supports

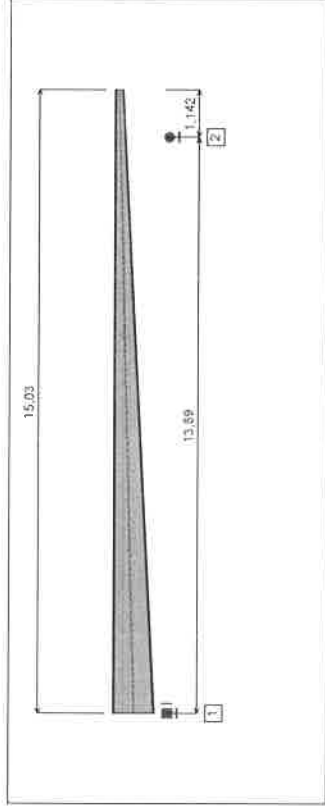


Figure 5 : Profile in long with support numbers.

- Support No. 1 :

Abscissa from the left end of the beam : $x = 0$ m

Support conditions :

u : Fixed
 w : Fixed
 w' : Fixed

- Support No. 2 :

Abscissa from the left end of the beam : $x = 13,89$ m

Support conditions :

u : Free
 w : Fixed
 w' : Free

1.6 - Loads

Type of loading : Internal

- Moment diagram :

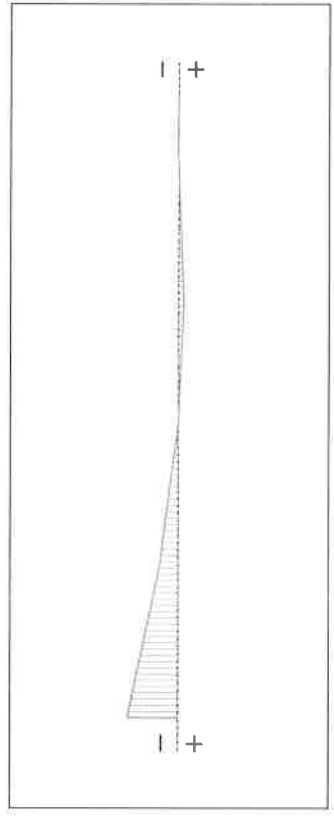


Figure 6 : Moment diagram.

Active :

Yes

Table 1 : Moment diagram.

x(m)	M(kN.m)
0	-1771,5
3,6	-660,44
7,1	0
10	190,54
13,89	-36,83
15,03	0

- Axial force diagram :

68

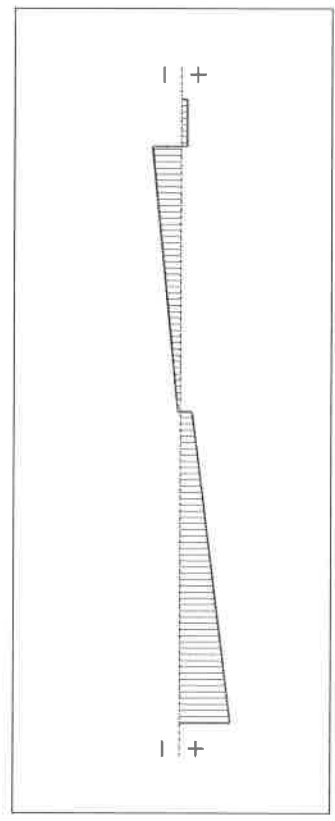


Figure 7 : Axial force diagram.

Active :

Yes

Table 2 : Axial force diagram.

x(m)	N(kN)
0	19,55
7,5	4,57
7,5	-0,37
13,89	-11,16
13,89	2,42
15,03	2,38

* Eccentric concentrated loads :

No load has been defined.

* Eccentric distributed loads :

No load has been defined.

II - LTB CALCULATION

- Requested number of modes : 1
- Blocked moment diagram : No
- Blocked axial force diagram : No

The TAPER effect is taken into account

II.1 - LTB modes

Table 3 : LTB modes.

Mode	λ_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	8,543	-15134	0	167,02	0

II.2 - Mode shapes

- Mode 1

Table 4 : Mode 1.

Mode	λ_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	8,543	-15134	0	167,02	0

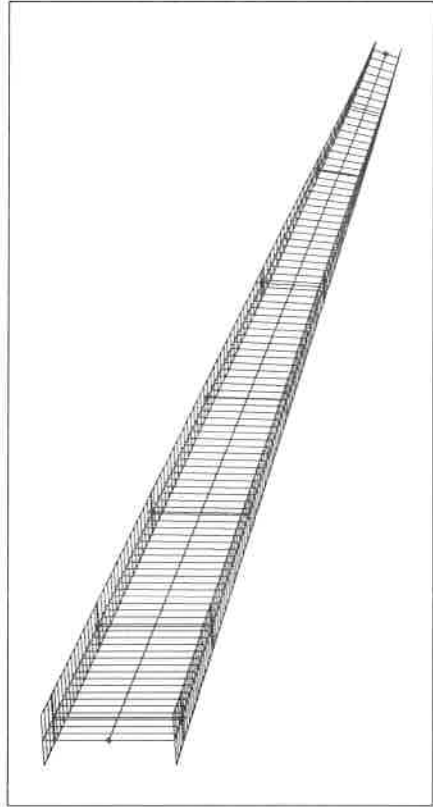


Figure 8 : Mode shape in 3D (Mode 1).

69

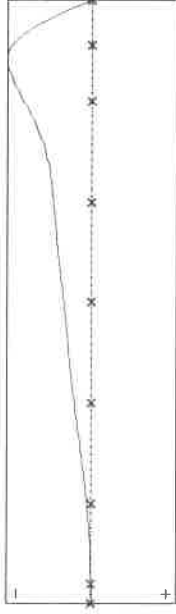


Figure 9 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1).

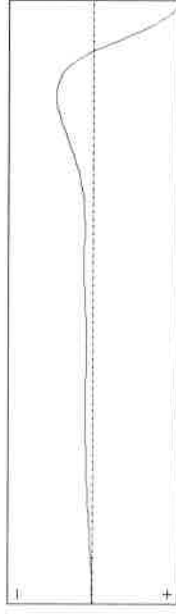


Figure 10 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

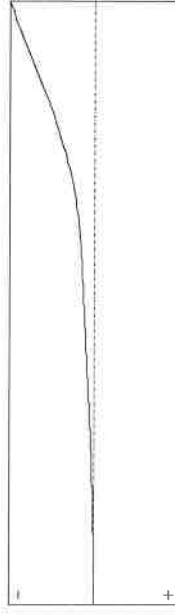


Figure 11 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

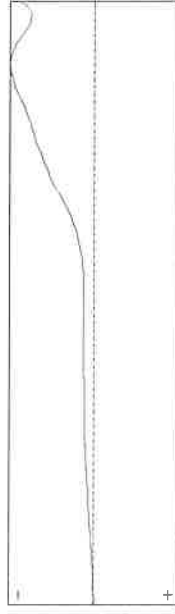


Figure 12 : Warping component of the shear centre (Mode 1).

1.4 - Lateral restraints

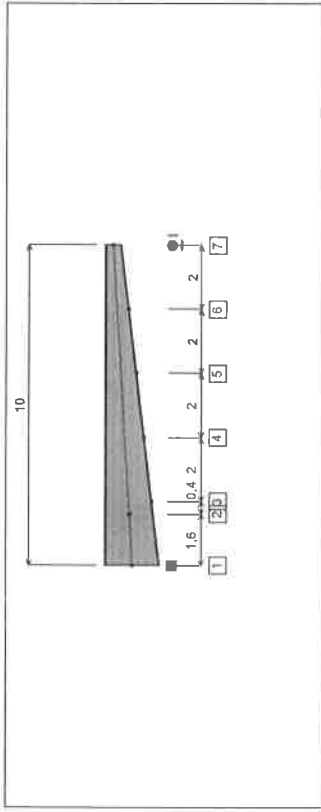


Figure 4 : Profile in long with restraint numbers.

- Restraint No. 1 :

Type : Punctual
 Abscissa from the left end of the beam : $x = 0$ m
 Vertical position from the shear centre : $z = 0$ cm

Restraint conditions :

v : Fixed
 θ : Fixed
 v' : Fixed
 θ' : Free

- Restraint No. 2 :

Type : Punctual
 Abscissa from the left end of the beam : $x = 1,6$ m
 Vertical position from the shear centre : $z = 0$ cm

Restraint conditions :

v : Fixed
 θ : Fixed
 v' : Free
 θ' : Free

- Restraint No. 3 :

Type : Punctual
 Abscissa from the left end of the beam : $x = 2$ m

1.5 - Supports

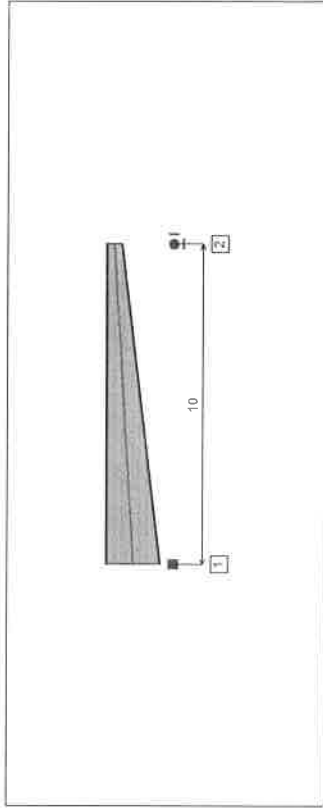


Figure 5 : Profile in long with support numbers.

- Support No. 1 :

Abcissa from the left end of the beam : $x = 0$ m

Support conditions :

u : Free
 w : Free
 w' : Fixed

- Support No. 2 :

Abcissa from the left end of the beam : $x = 10$ m

Support conditions :

u : Fixed
 w : Fixed
 w' : Free

40

1.6 - Loads

Type of loading :

Internal

- Moment diagram :

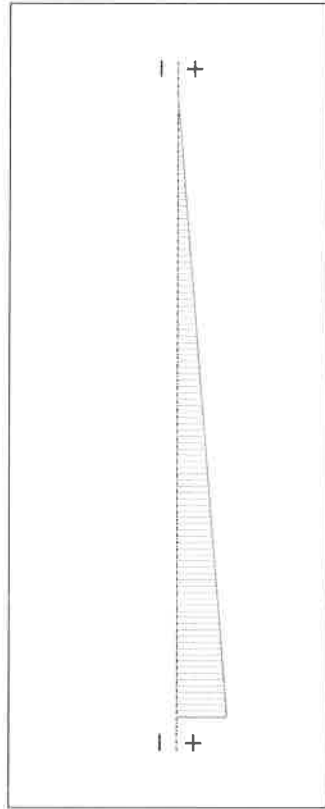


Figure 6 : Moment diagram

Active :

Yes

Table 1 : Moment diagram

x(m)	M(kN.m)
0	0
0	4683,2
10	0

- Axial force diagram :

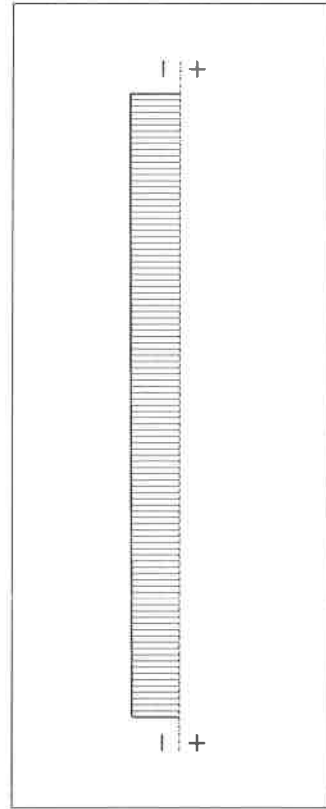


Figure 7 : Axial force diagram

Active :

Yes

Table 2 : Axial force diagram

x(m)	N(kN)
0	-723,93
10	-769,27
10	0

- Eccentric concentrated loads :

No load has been defined

- Eccentric distributed loads :

No load has been defined

41

II - LTB CALCULATION

- Requested number of modes : 1
- Blocked moment diagram : No
- Blocked axial force diagram : No

The TAPER effect is taken into account

II.1 - LTB modes

Table 3 : LTB modes.

Mode	H_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	3,493	16357	0	-2685,2	9,9

II.2 - Mode shapes

- Mode 1

Table 4 : Mode 1.

Mode	H_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	3,493	16357	0	-2685,2	9,9

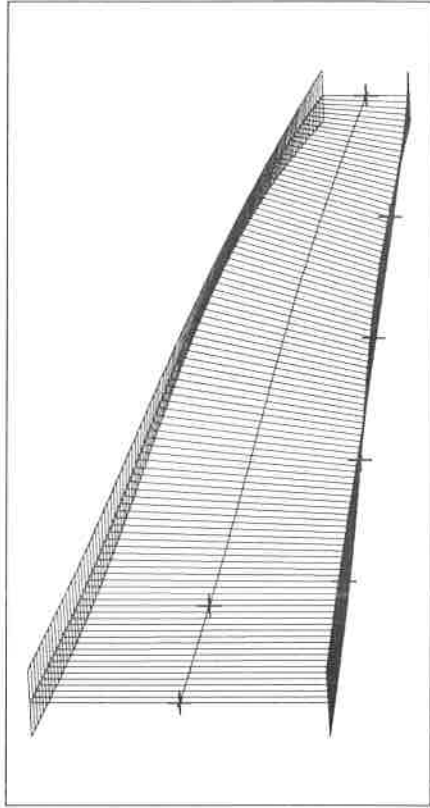


Figure 8 : Mode shape in 3D (Mode 1)

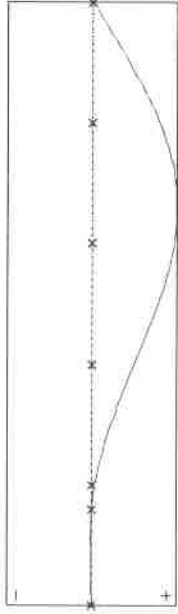


Figure 9 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1)

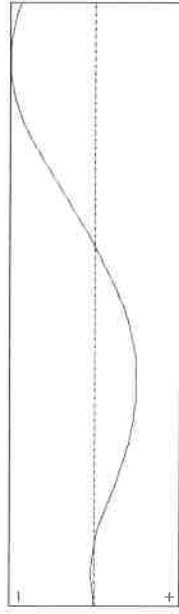


Figure 10 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1)

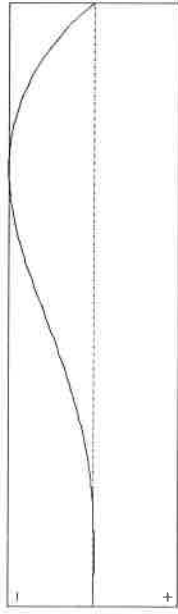


Figure 11 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1)

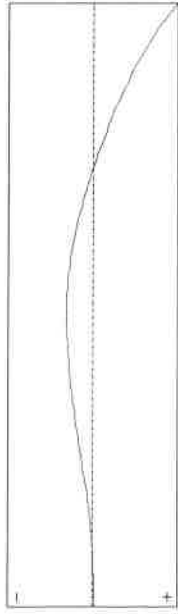


Figure 12 : Warping component of the shear centre (Mode 1)

42

1.4 - Lateral restraints

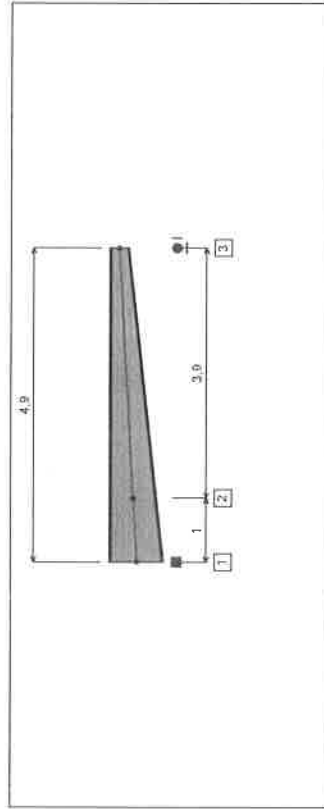


Figure 4 : Profile in long with restraint numbers

- Restraint No. 1 :

Type : Punctual
 Abscissa from the left end of the beam : $x = 0$ m
 Vertical position from the shear centre : $z = 0$ cm

Restraint conditions :

v : Fixed
 θ : Fixed
 v' : Free
 θ' : Free

- Restraint No. 2 :

Type : Punctual
 Abscissa from the left end of the beam : $x = 1$ m
 Vertical position from the shear centre : $z = 0$ cm

Restraint conditions :

v : Free
 θ : Fixed
 v' : Free
 θ' : Free

- Restraint No. 3 :

Type : Punctual
 Abscissa from the left end of the beam : $x = 4,9$ m

1.5 - Supports

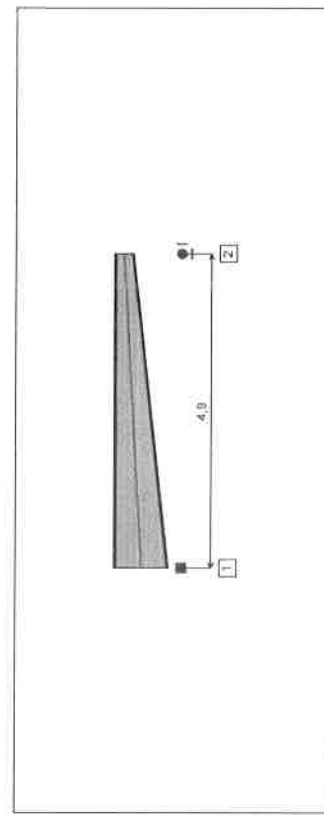


Figure 5 : Profile in long with support numbers

- Support No. 1 :

Abcissa from the left end of the beam : $x = 0$ m

Support conditions :

u : Free
 w : Free
 w' : Fixed

- Support No. 2 :

Abcissa from the left end of the beam : $x = 4,9$ m

Support conditions :

u : Fixed
 w : Fixed
 w' : Free

43

1.6 - Loads

Type of loading : Internal

- Moment diagram :

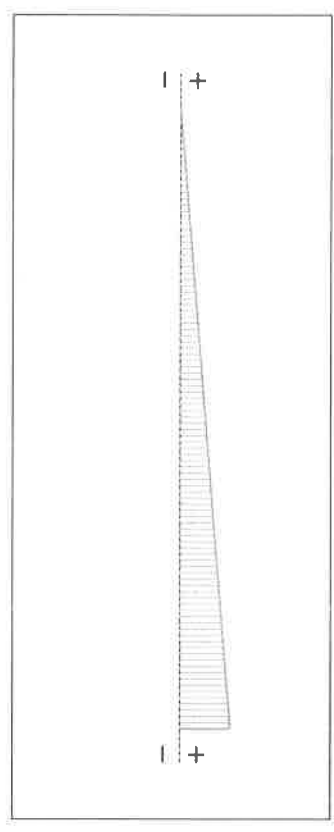


Figure 6 : Moment diagram

Active :

Yes

Table 1 : Moment diagram

x(m)	M(kN.m)
0	2386
4,9	0

- Axial force diagram :

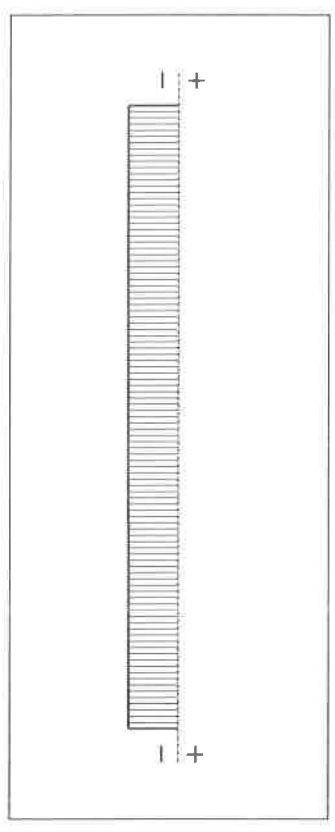


Figure 7 : Axial force diagram

Active :

Yes

Table 2 : Axial force diagram

x(m)	N(kN)
0	-1033
4,9	-1053

- Eccentric concentrated loads :
No load has been defined.

- Eccentric distributed loads :
No load has been defined.

44

II - LTB CALCULATION

- Requested number of modes : 1
- Blocked moment diagram : No
- Blocked axial force diagram : No

The TAPER effect is taken into account

II.1 - LTB modes

Table 3 : LTB modes

Mode	H_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	6.87	16393	0	-7233.2	4.851

II.2 - Mode shapes

- Mode 1

Table 4 : Mode 1

Mode	H_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	6.87	16393	0	-7233.2	4.851

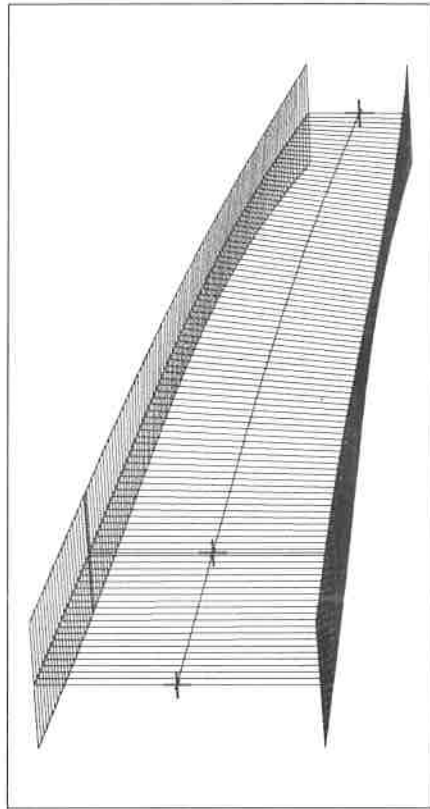


Figure 8 : Mode shape in 3D (Mode 1)

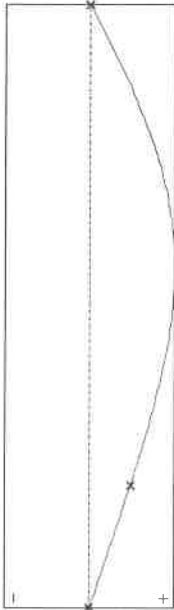


Figure 9 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1)

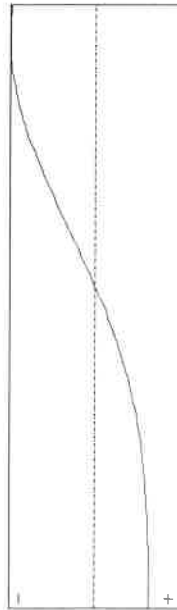


Figure 10 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1)

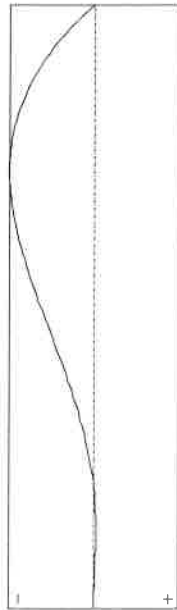


Figure 11 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1)

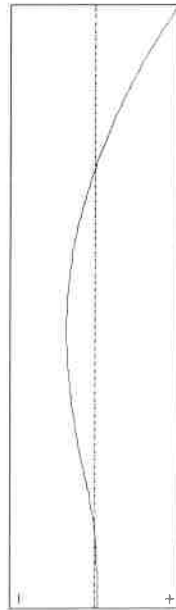


Figure 12 : Warping component of the shear centre (Mode 1)

45

1.4 - Lateral restraints

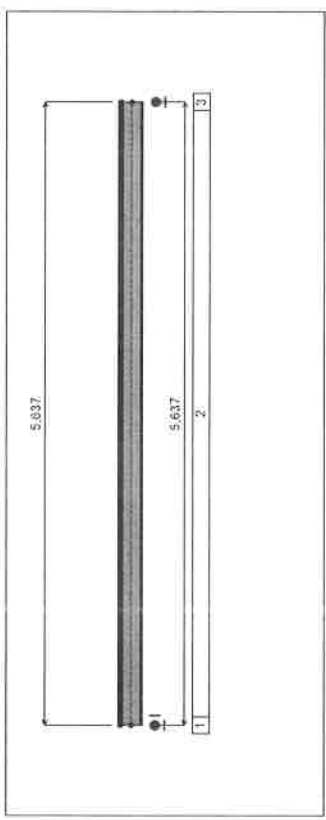


Figure 4 : Profile in long with restraint numbers

- Restraint No. 1 :
 Type : Punctual
 Abscissa from the left end of the beam : $x = 0$ m
 Vertical position from the shear centre : $z = 0$ cm
 Restraint conditions :
 v : Fixed
 θ : Fixed
 v'' : Free
 θ' : Free

- Restraint No. 2 :
 Type : Continuous
 Coordinates of the left end :
 Abscissa from the left end of the beam : $x_1 = 0$ m
 Vertical position from the shear centre : $z_1 = 10$ cm
 Coordinates of the right end :
 Abscissa from the left end of the beam : $x_2 = 5.637$ m
 Vertical position from the shear centre : $z_2 = 10$ cm
 Restraint conditions :
 v : Fixed

46

1.5 - Supports

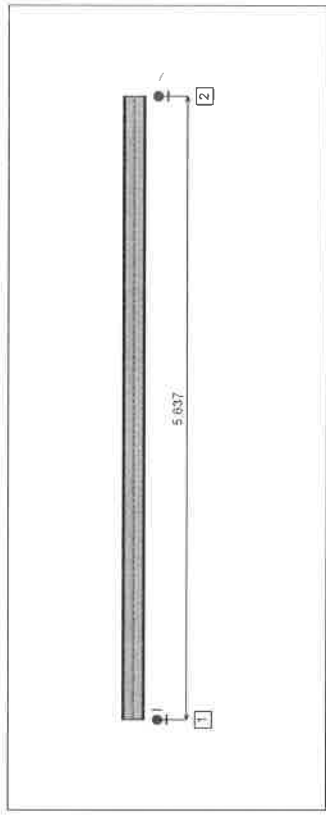


Figure 5 : Profile in long with support numbers

- Support No. 1 :
 Abscissa from the left end of the beam : $x = 0$ m
 Support conditions :
 u : Fixed
 w : Fixed
 w' : Free

- Support No. 2 :
 Abscissa from the left end of the beam : $x = 5.637$ m
 Support conditions :
 u : Free
 w : Fixed
 w' : Free

1.6 - Loads

Type of loading : Internal

- Moment diagram :

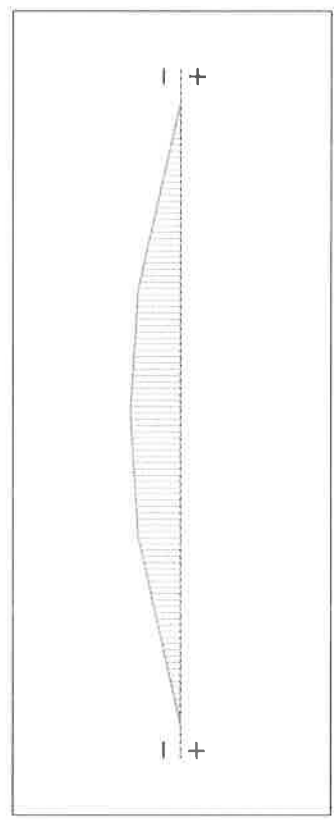


Figure 6 : Moment diagram

Active : Yes

Table 1 : Moment diagram

x(m)	M(kN.m)
0	0
1,7	-11,31
2,819	-13,46
3,937	-11,31
5,637	0

- Axial force diagram :

44

Active :

Yes

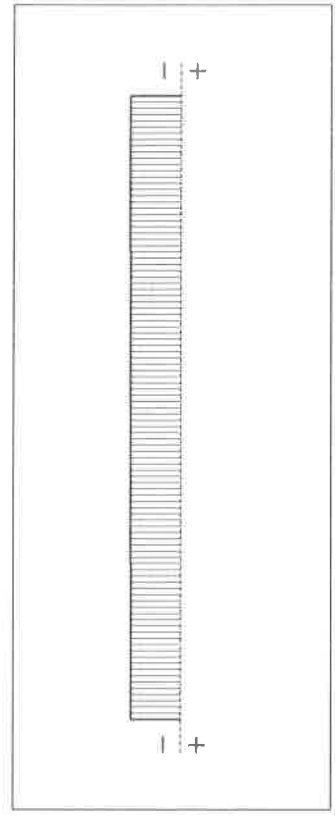


Figure 7 : Axial force diagram

Table 2 : Axial force diagram

x(m)	N(kN)
0	-178,73
5,637	-183,25

- Eccentric concentrated loads :

No load has been defined.

- Eccentric distributed loads :

No load has been defined.

II - LTB CALCULATION

Requested number of modes : 1
 Blocked moment diagram : No
 Blocked axial force diagram : No

II.1 - LTB modes

Table 3 - LTB modes.

Mode	I_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	12,34	-166,1	2,818	-2260,9	5,581

II.2 - Mode shapes

* Mode 1

Table 4 : Mode 1.

Mode	I_{cr}	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	12,34	-166,1	2,818	-2260,9	5,581

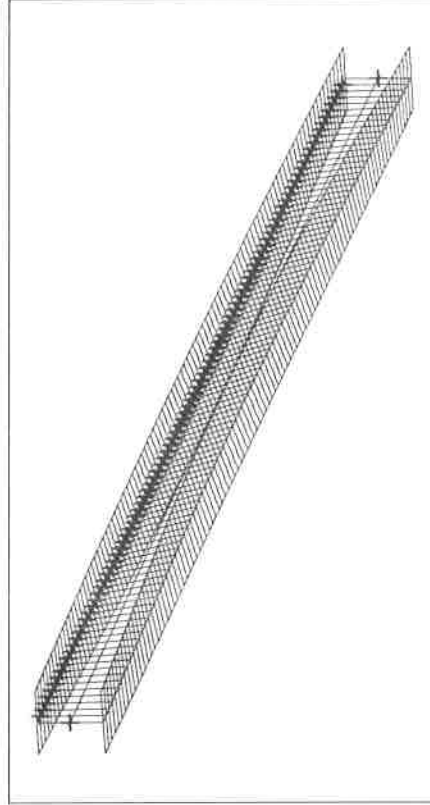


Figure 8 : Mode shape in 3D (Mode 1)



Figure 9 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1)

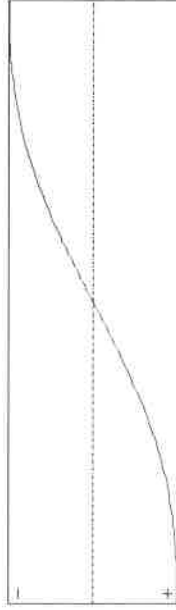


Figure 10 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1)

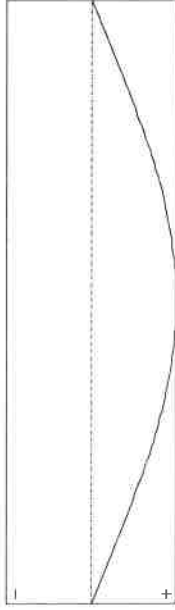


Figure 11 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1)

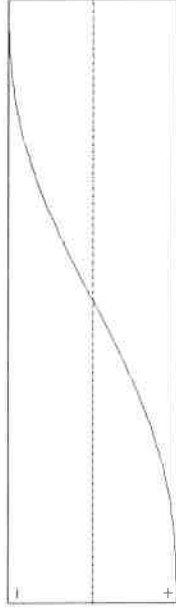


Figure 12 : Warping component of the shear centre (Mode 1)

48

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

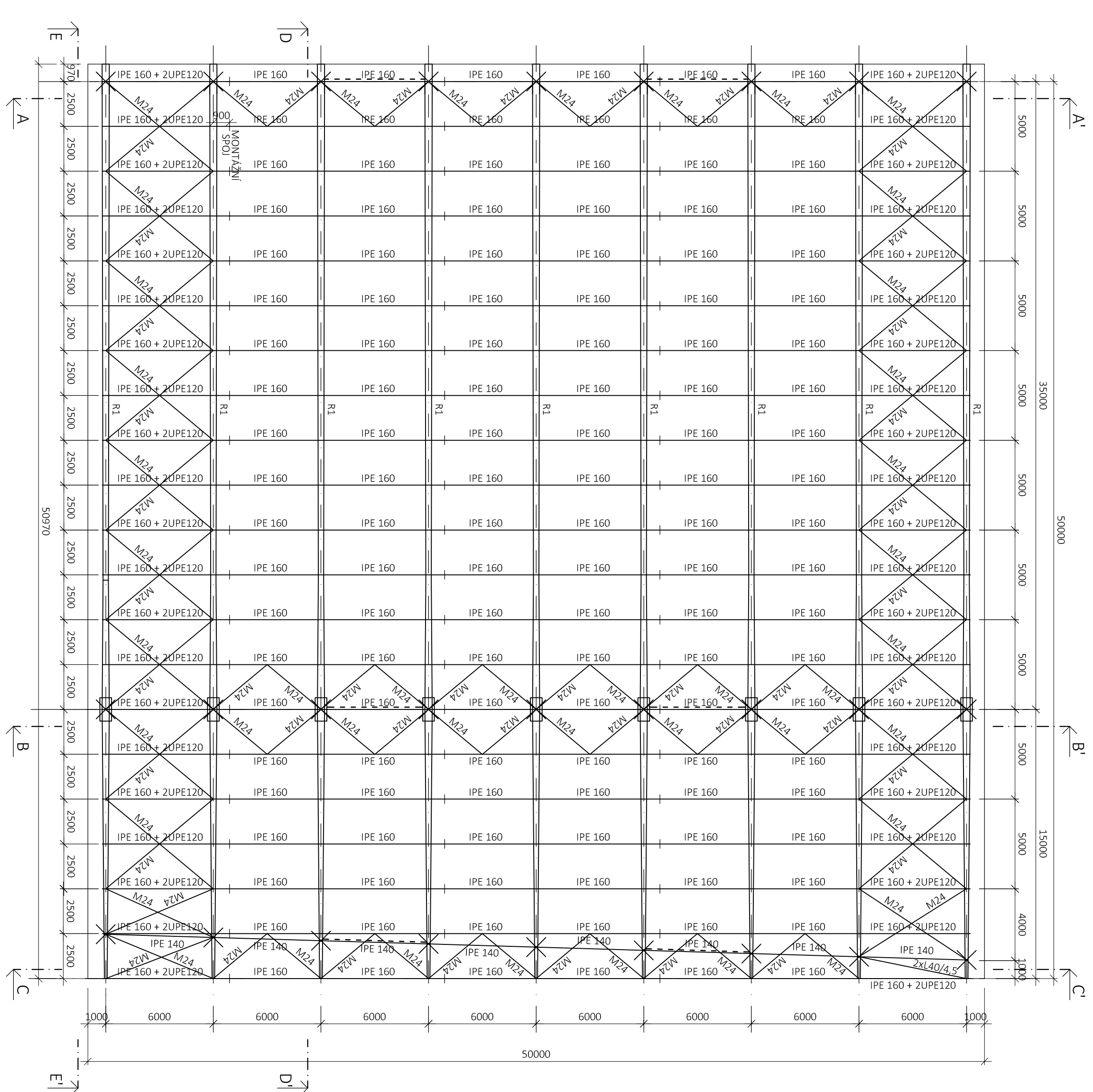
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

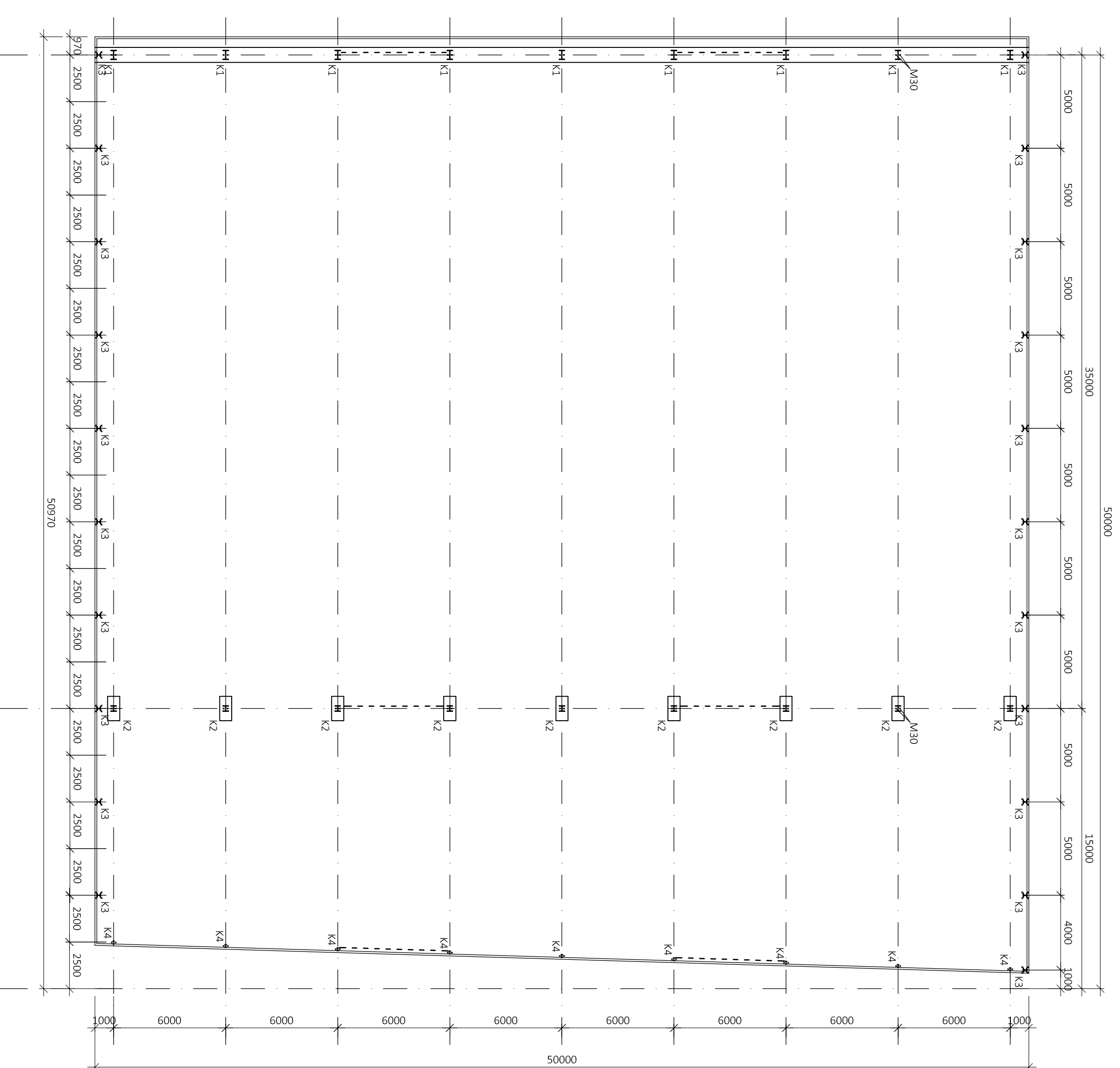
PŮDORYS STŘECHY

M 1:200



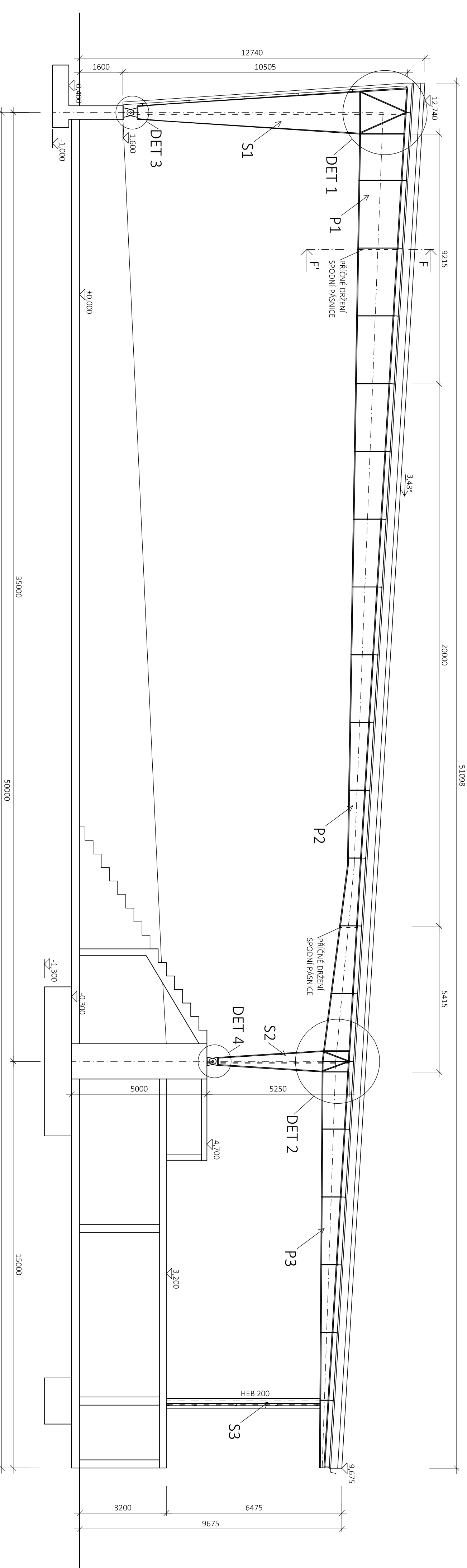
PŮDORYS KOTVENÍ

M 1:200



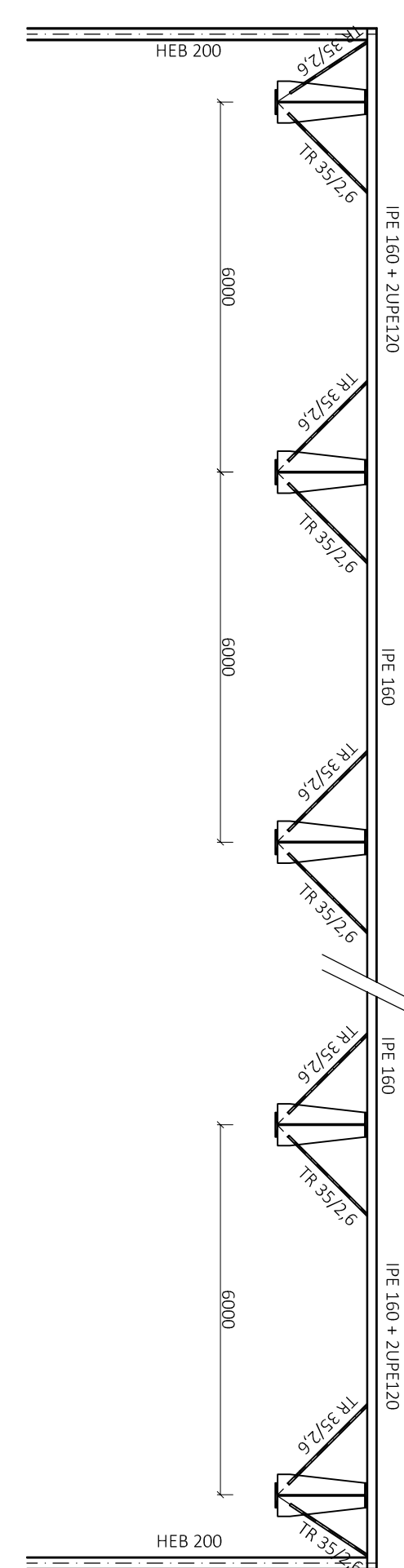
ŘEZ DD'

M 1:100



ŘEZ FF'

M 1:100



MATERIÁLŮ:

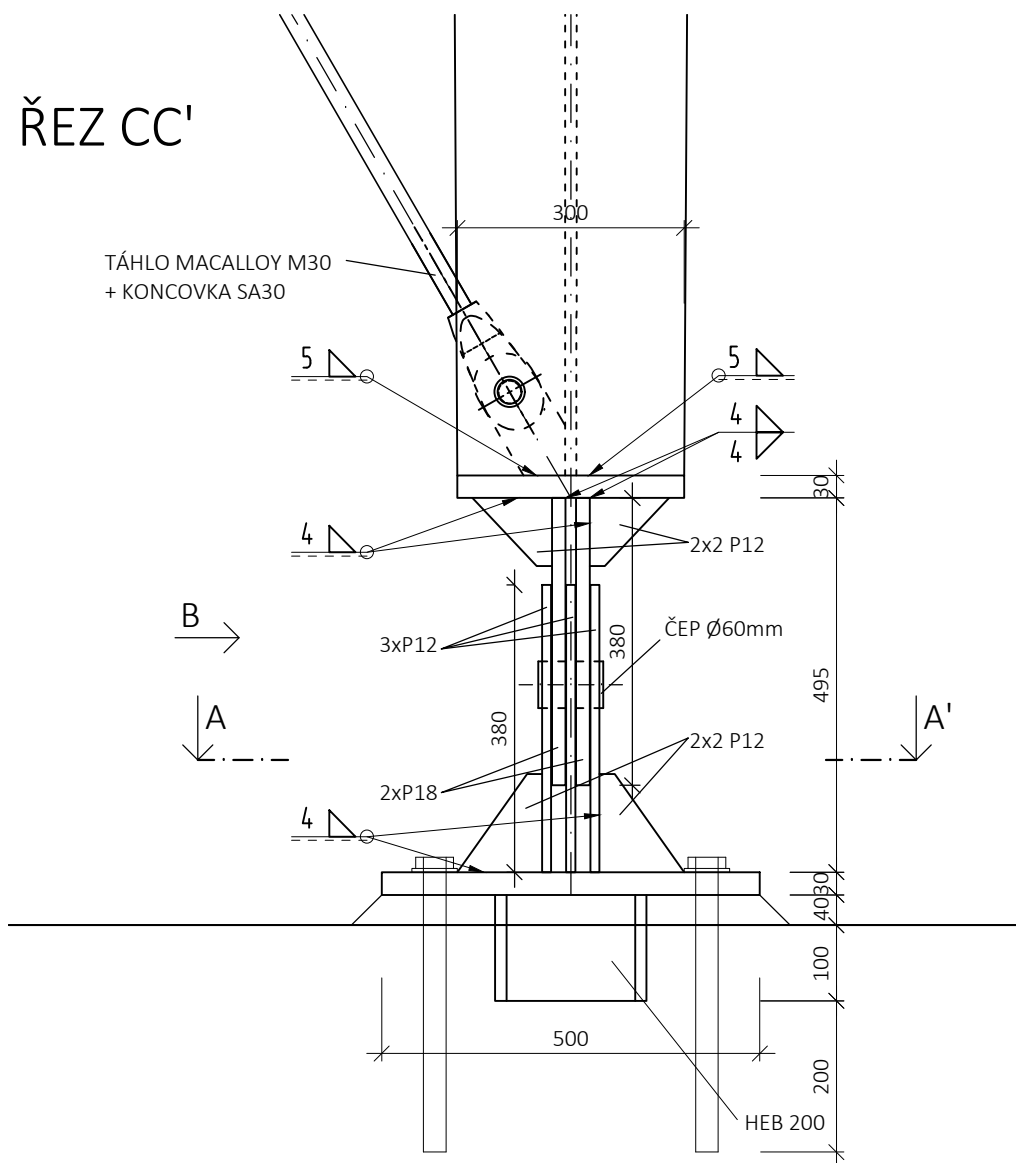
- BETON C35/45 XC1 - SLOUP
- C30/37 XC4, XD2, XF2 - ÚHLOVÁ STĚNA
- C20/25 XC2 - ZAKLADY
- OCEĽ S460 - ZTUŽIDLA
- S320 GD - TRAPEZOVÝ PLECH
- S355 JR - OSTATNÍ PRVKY
- TRÍDA PROVEDENÍ EC3

OPIS	KATEGORIA	JAKOŠŤOVNÁ
ST. K.	K 13	SKOUPENÁ
RODOK	ROK. HB. MARIKA EIBENAU. CS	MARIKA ZKAMUNOVÁ
ACE:		
SPORTOVNÍ HALA		
FORMÁT	B4	
MĚRITVO	1:200, 1:100	
DŮLKA	2.1.2018	
C. VYB.	1	

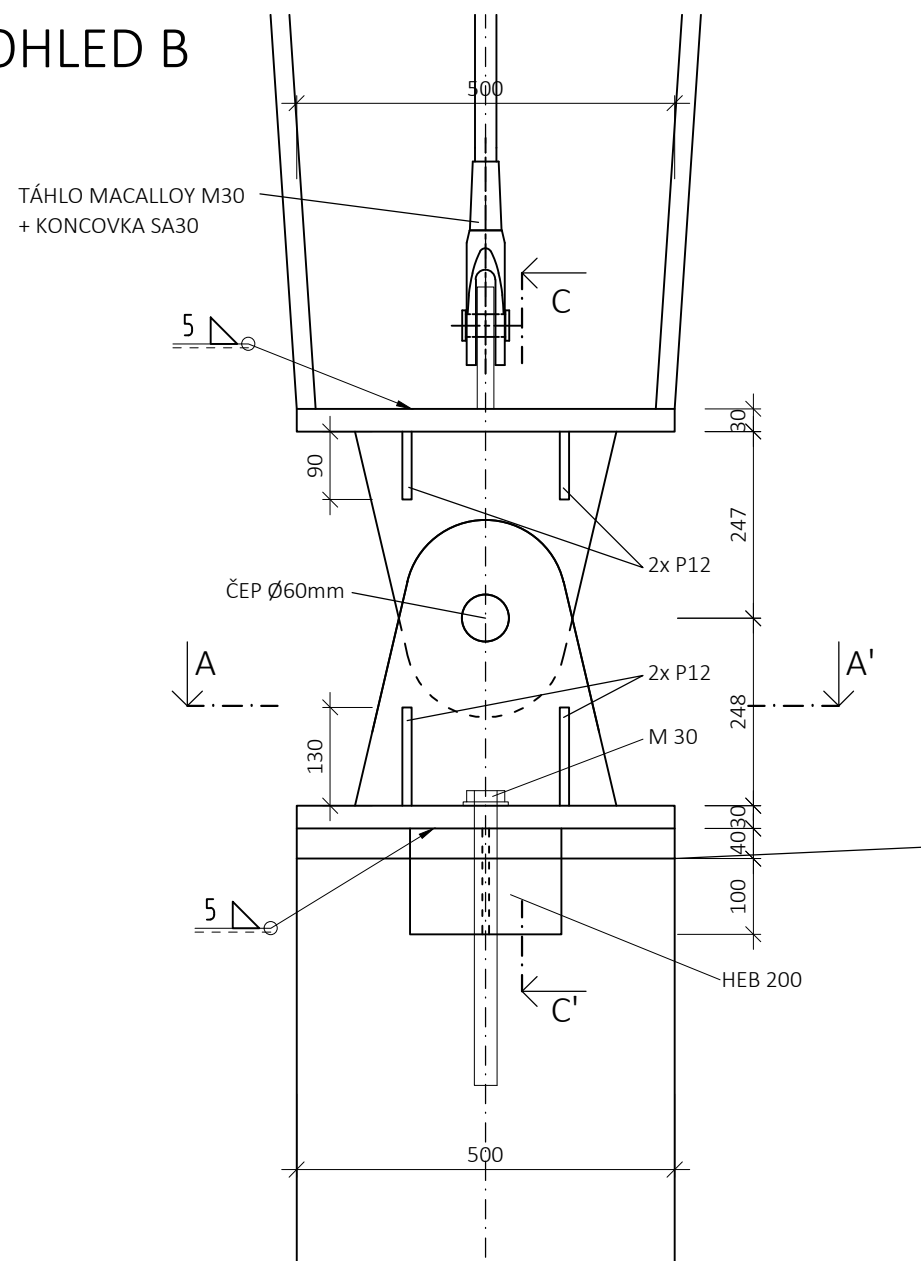
DET 3

M 1:10

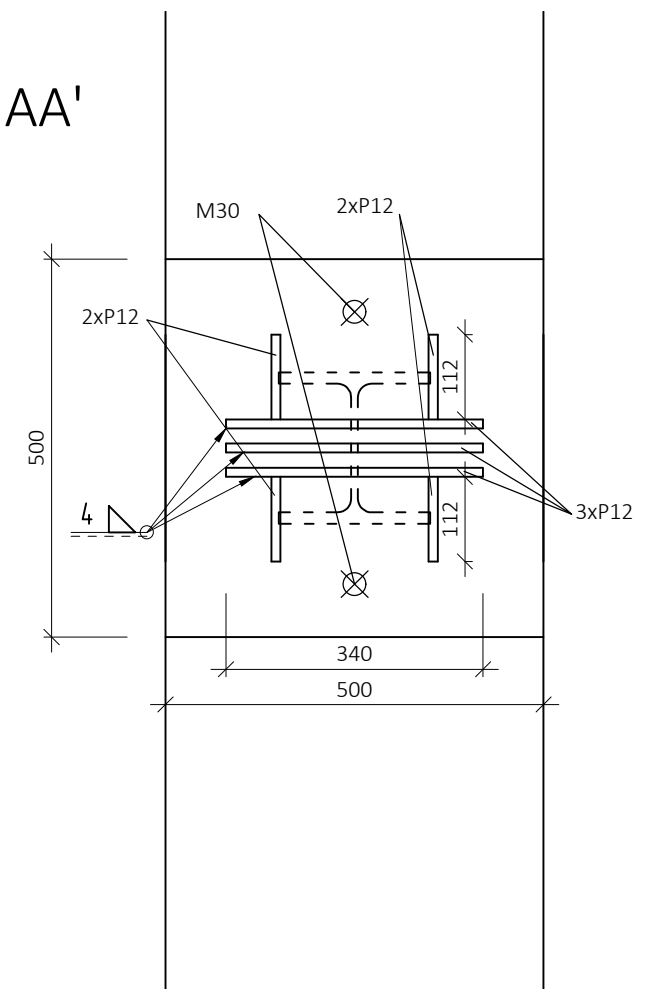
ŘEZ CC'



POHLED B



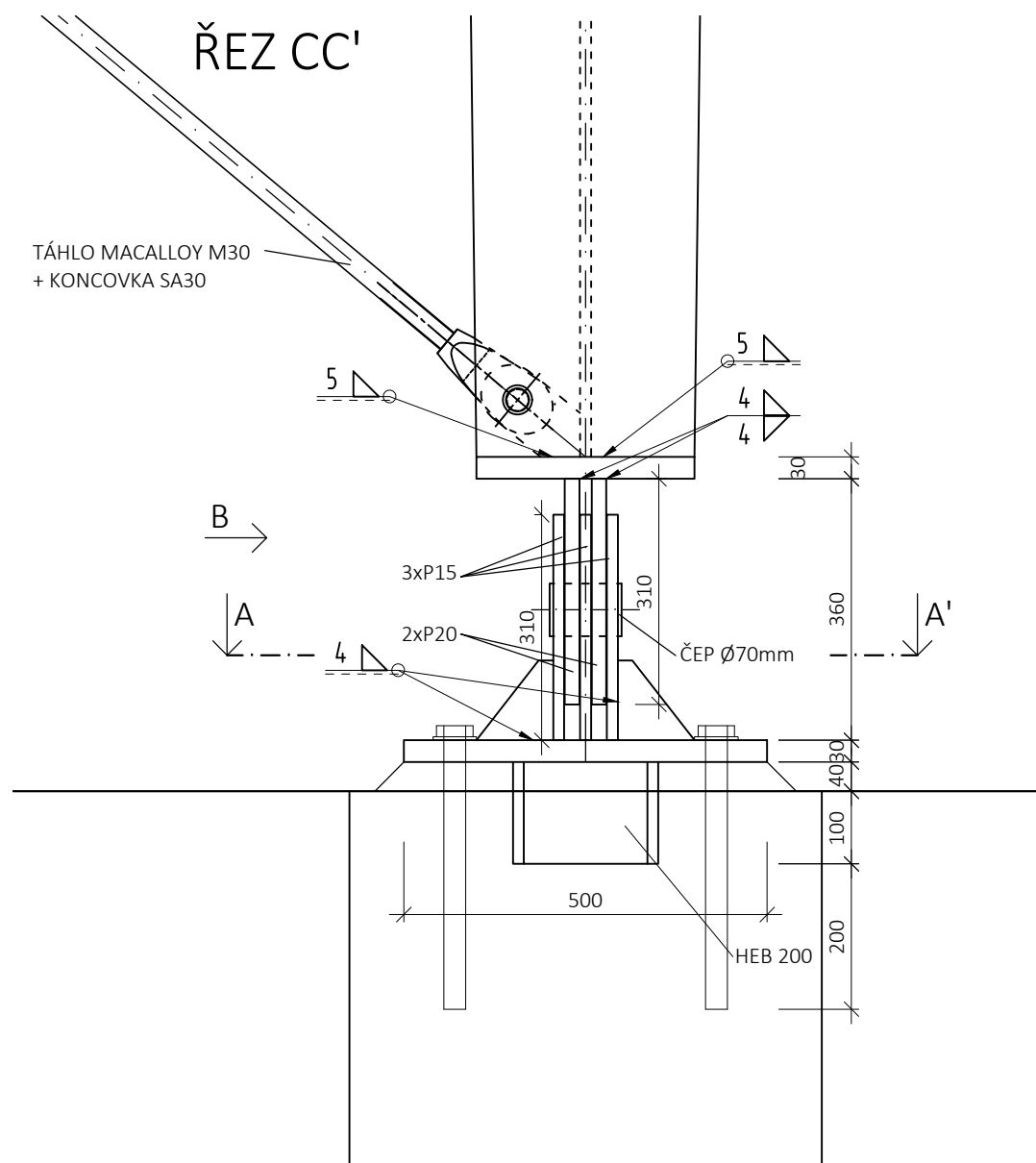
ŘEZ AA'



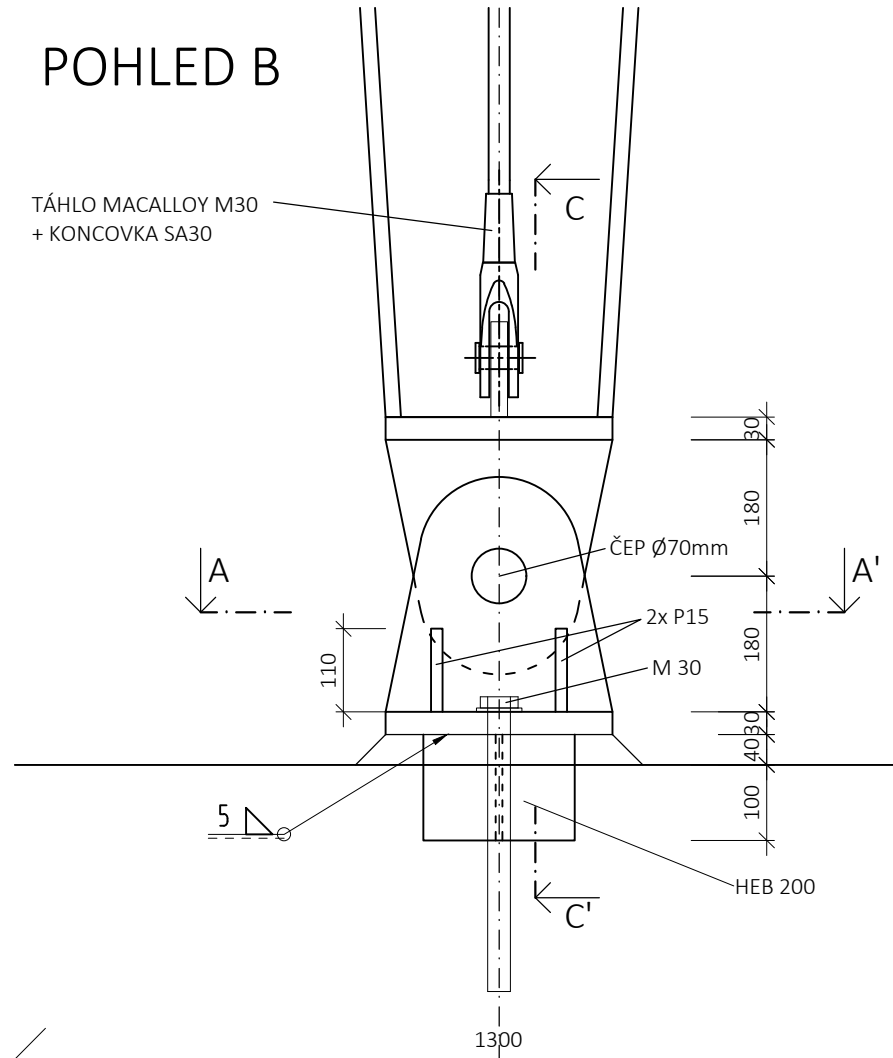
DET 4

M 1:10

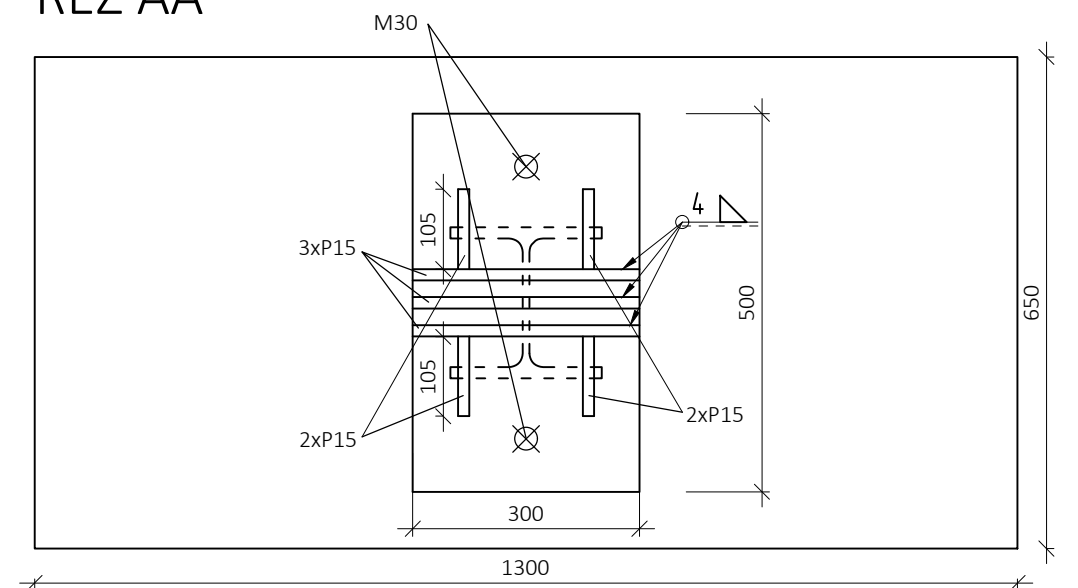
ŘEZ CC'



POHLED B



ŘEZ AA'

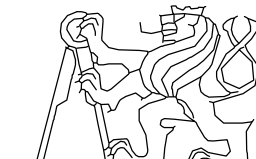


MATERIÁLY:

BETON C35/45 XC1 - SLOUP
C30/37 XC4, XD2, XF2 - ÚHLOVÁ STĚNA
C20/25 XC2 - ZÁKLADY
OCEL S460 - ZTUŽIDLA
S320 GD - TRAPÉZOVÝ PLECH
S355 JR - OSTATNÍ PRVKY

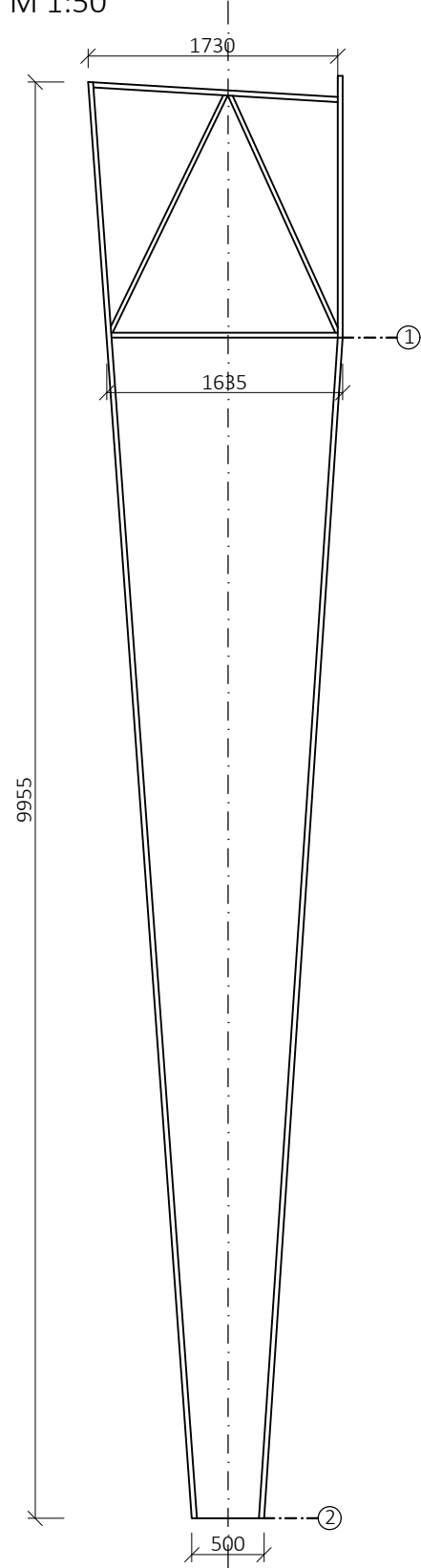
ČEPY 8.8

TŘÍDA PROVEDENÍ EXC3

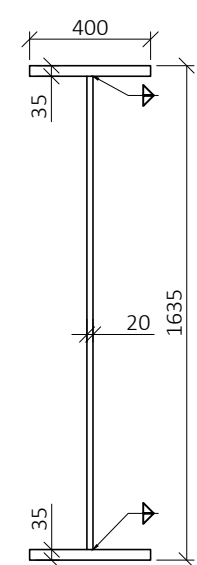
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
SI - K	K 134	MARKÉTA ZIKMUNDOVÁ	
ROČNÍK	ŠKOLITELKA		
šestý	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
AKCE :	SPORTOVNÍ HALA		FORMÁT 3xA4
OBSAH :	DETAILY - ČEPOVÝ SPOJ		MĚŘÍTKO 1:10
			DATUM 2.1.2018
			Č. VÝKR. 4

S1

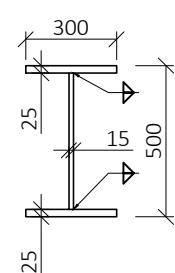
M 1:50



① M 1:25

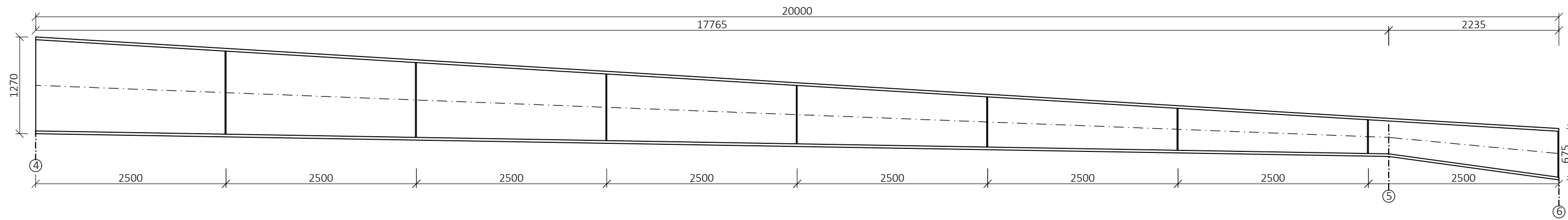


② M 1:25

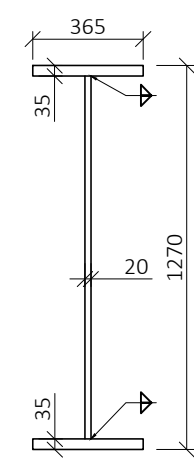


P2

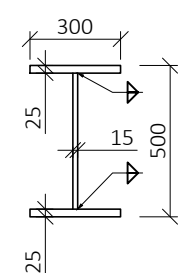
M 1:50



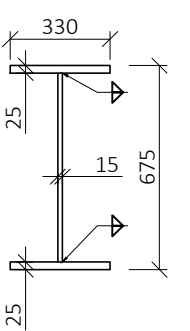
④ M 1:25



⑤ M 1:25

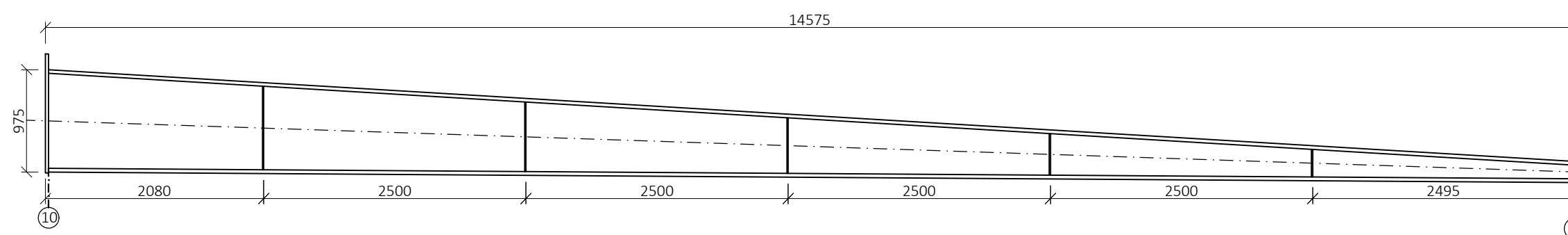


⑥ M 1:25

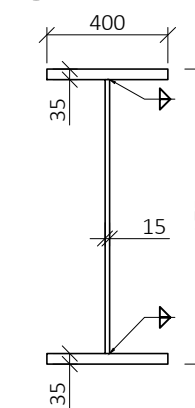


P3

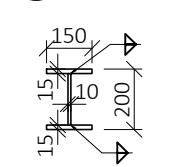
M 1:50



⑩ M 1:25

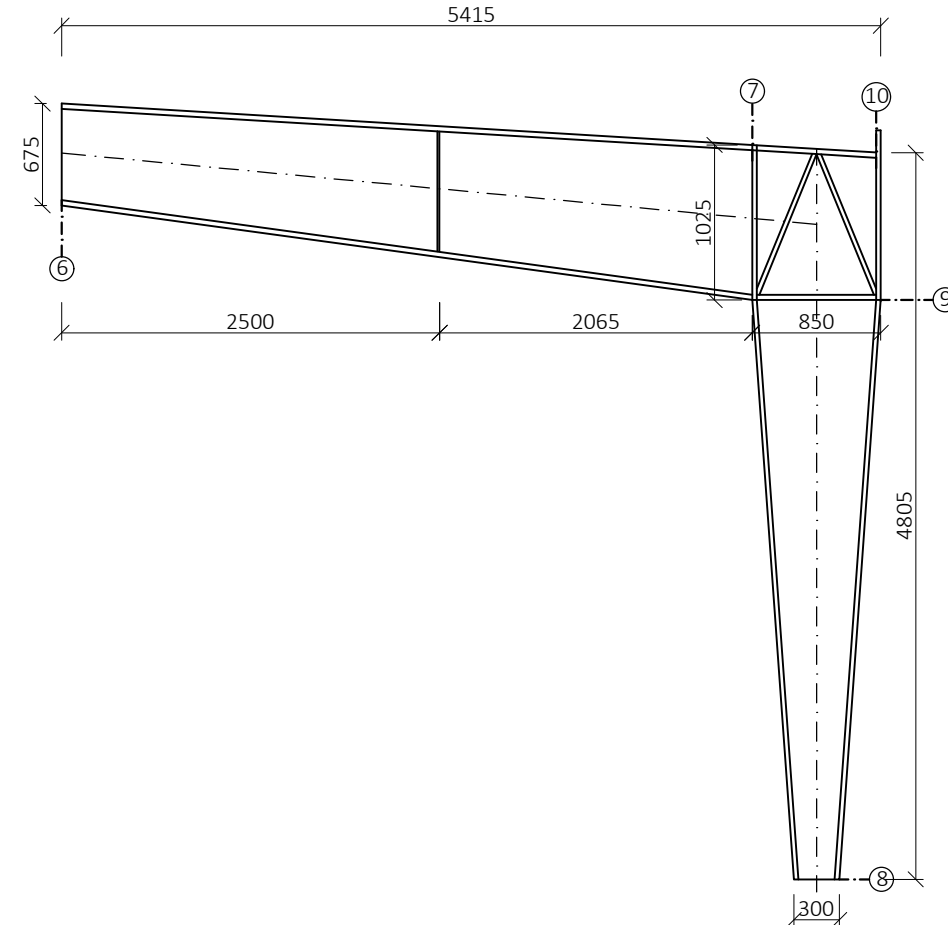


⑪ M 1:25

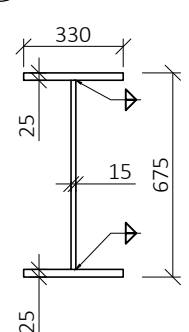


S2

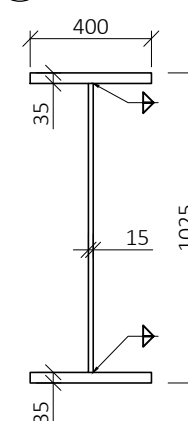
M 1:50



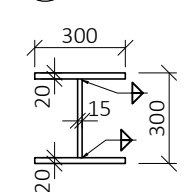
⑥ M 1:25



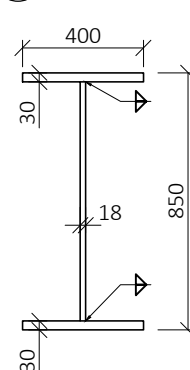
⑦ M 1:25



⑧ M 1:25

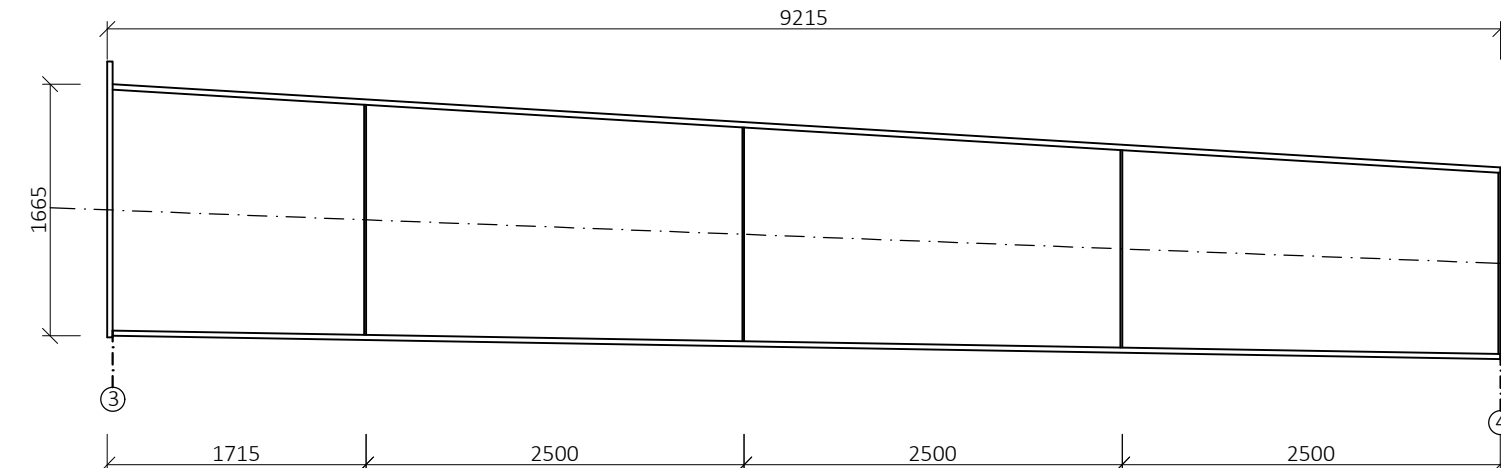


⑨ M 1:25

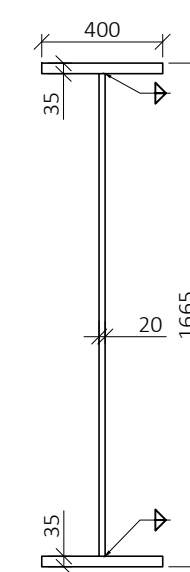


P1

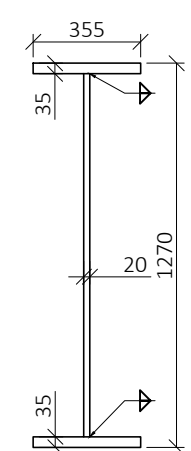
M 1:50



③ M 1:25

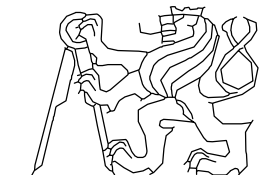


④ M 1:25



MATERIÁLY:
OCEL S355 JR

TŘÍDA PROVEDENÍ EXC3

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI - K	K 134	MARKÉTA ZIKMUNDOVÁ		
ROČNÍK	ŠKOLITELKA			
šestý	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.			
AKCE :	SPORTOVNÍ HALA		FORMÁT	4x4
	MONTÁŽNÍ DÍLY		MĚŘÍTKO	1:50, 1:25
			DATUM	2.1.2018
			Č. VÝKR.	5