

ZHOTOVITEL:  Magistrů 1275/13 140 00 Praha 4 www.afry.com	OBJEDNATEL: ŠKO-ENERGO, s.r.o. Tř. Václav Klementa 869, 293 60 Mladá Boleslav		
NÁZEV PROJEKTU:	Modernizace teplárny Mladá Boleslav		
ČÁST/NÁZEV DOKUMENTU:	D1.2 Stavebně konstrukční část SO201 Kotelna 20 STATICKÝ VÝPOČET		
STUPEŇ:	Dokumentace pro vydání stavebního povolení		
PROFESE/PŘÍLOHA:	Stavební		
DATUM:	12/2023	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	Ing. Urbánek
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	0404T21	VYPRACOVAL:	Ing. Pajdučák
ARCHIVNÍ ČÍSLO:	S404T21-TS201_203	KONTROLOVAL:	Ing. Kolpaský
REVIZE: a	0	SCHVÁLIL:	Ing. Doškář

Revize

[illegible]

Obsah

1	Základní údaje	4
1.1	Podklady	4
1.1.1	Normy	4
1.1	Podklady	4
1.2	Software	4
2	Popis konstrukce	4
2.1	Založení objektu	4
2.2	Horní stavba	5
3	Materiály	5
4	Zatížení	5
4.1	Vlastní tíha	5
4.2	Ostatní stálé zatížení	5
4.3	Užitné zatížení	6
4.4	Zatížení větrem	7
4.4.1	Vítr ve směru X	8
4.4.2	Vítr ve směru Y	9
4.5	Zatížení sněhem	10
4.6	Zatížení jeřábovou dráhou	11
5	Výpočetní model ocelové konstrukce a základů	12
5.1	Posouzení oceli	14
5.1.1	Posouzení oceli na mezní stav únosnosti	14
5.1.2	Posouzení požární odolnosti oceli	15
5.2	Posouzení MSP	15
5.3	Posouzení pilot	18
5.3.1	Reakce	18
5.3.2	Geotechnické podmínky	20
5.3.3	Posouzení piloty ø900 mm	22
5.3.4	Posouzení piloty ø720 mm	30
6	Výpočetní základové desky	37
7	Posouzení spřažené ŽB desky	41
8	Posouzení svařovaného roštu	43
9	Závěr	44
10	Příloha 1	45
10.1	Vykreslení zatěžovacích stavů	45

10.1.1	ZS3-P1	45
10.1.2	ZS3-P2	45
10.1.3	ZS3-P3	45
10.1.4	ZS3-P4	45
10.1.5	ZS3-P5	46
10.1.6	ZS3-P6	46
10.1.7	ZS3-P7	46
10.1.8	ZS3-P8	46
10.2	Ilustrace jednotlivých podlaží.....	47
10.2.1	PODLAŽÍ +6,75m.....	47
10.2.2	PODLAŽÍ +11,20m.....	48
10.2.3	PODLAŽÍ +18,00m.....	49
10.2.4	PODLAŽÍ +23,60m.....	51
10.2.5	PODLAŽÍ +28,00m.....	53
10.2.6	PODLAŽÍ +33,70m.....	55
10.2.7	PODLAŽÍ +38,60m.....	56
10.2.8	PODLAŽÍ +40,40m.....	57
10.2.9	PŮDORYS STŘECHY	58
10.3	PŘEHLED PŘÍČNÝCH ŘEZŮ	59
10.3.1	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 1	59
10.3.2	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 2	61
10.3.3	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 3	63
10.3.4	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 4	65
10.3.5	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 5	67
10.3.6	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 6	69
10.3.7	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 7	71
10.3.8	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 8	73
10.3.9	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 9	75
10.3.10	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 10.....	77
10.3.11	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 11.....	79
10.3.12	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 12.....	81
10.3.13	PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 13.....	83

1 Základní údaje

Předmětem dokumentace je návrh objektu kotelny K20 SO201, který je součástí projektu Modernizace Teplárny Mladá Boleslav. V rámci dokumentaci bylo navrženo založení a horní stavba objektu.

1.1 Podklady

1.1.1 Normy

- | | | |
|-----|-----------------|--|
| [1] | EN 1990 | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí |
| [2] | EN 1991-1-1 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení budov |
| [3] | EN 1991-1-3 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem |
| [4] | ČSN EN 1992-1-1 | Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [5] | ČSN EN 1993-1-1 | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [6] | ČSN EN 1997-1 | Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla |
| [7] | ČSN EN 206 | Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda |
| [8] | ČSN EN 10080 | Ocel pro výztuž do betonu |
| [9] | ČSN EN 13670 | Provádění betonových konstrukcí |

1.1 Podklady

- [10] Architektonicko-stavební řešení

1.2 Software

- [11] Scia Engineer
- [12] Utility v programu Excel

2 Popis konstrukce

2.1 Založení objektu

Vzhledem k velké vrstvě jílu v geologickém profilu je založení objektu navrženo jako hlubinné na velkopřůměrových pilotách. Základ kotle na pilotách průměru 900 mm, ostatní konstrukce na pilotách průměru 720 mm. Na pilotách budou osazeny betonové patky tl. 800 mm s vyvedením krčku na úroveň kotvení ocelové konstrukce. Nad patkami bude proveden ŠP zásyp a podkladní beton pro pochozí desku. Pochozí ŽB deska je navržena tl. 250 mm. Technologická zařízení budou založena podle velikosti zatížení: na desce, samostatně plošně nebo hlubinně. Podrobné uspořádání základových konstrukcí viz výkresová dokumentace.

Návrh založení objektu je proveden na základě archivních geologických vrtů v oblasti areálu teplárny. Dimenze navržených základů jsou orientační, v dalším stupni musí být založení přepočteno na základě nově provedených sond přímo v místech budoucího objektu.

2.2 Horní stavba

Nosná konstrukce horní stavby bude ocelová. Hlavní nosné konstrukce budou provedeny z oceli S355JR. V rámci objektu budou použité jednoduché a zdvojené sloupy. Zdvojené sloupy budou provedeny z 2xIPE600 propojených dvojicí profilů U140. Jednoduché sloupy nosné konstrukce objektu budou z profilů IPE600, HEB320, HEA500. Sloupy rámu kotle budou ze svařovaného profilu.

Patra kotelny jsou navrženy z nosníků IPE300, IPE400, IPE500 a IPE600. Pochozí povrchy budou zakryty pororoštem SP-340-34/38-3 výšky 40 mm. Plošiny budou ohraničeny zábradlím výšky 1,1 m.

3 Materiály

Ocelové konstrukce:

- Nosné konstrukce: **S355JR**
- Konstrukce zábradlí: **S235JR**
- Pororošty: **S235JR**
- Trapézové plechy: **S320GD**

Betonové konstrukce:

- Piloty: **C 30/37 XC2, XA2 - Dmax 22mm**
- Podkladní beton: **C 12/15 - X0**
- Samostatné základy pro technologii: **C 30/37 - XC4, XD3, XF4, XA2 - Dmax 22mm Max. průsak 20 mm podle ČSN EN 12 390-8**
- Základy přístavby: **C 30/37 - XF3, XC4, XA2 - Dmax 22mm**
- Spřažené desky: **C 30/37 - XC1 - Dmax 22mm**

4 Zatížení

Ve výpočtu bylo uvažováno:

- stálé zatížení vlastní tíhou,
- ostatní stálé zatížení,
- užité zatížení,
- zatížení větrem,
- zatížení sněhem,
- zatížení jeřábovou dráhou.

4.1 Vlastní tíha

Pro výpočet vlastní tíhy byla uvažována objemová tíha železobetonu 25,0 kN/m³ a objemová tíha oceli 7850 kg/m³. Objemová tíha materiálu je zahrnuta výpočtním programem.

4.2 Ostatní stálé zatížení

Ve výpočtu jsou uvažovány tyto hodnoty:

Střešní panely:	0,50 kN/m ²
Stěnové panely:	0,35 kN/m ²
Pororošty:	0,50 kN/m ²

Zatížení hydrostatickým tlakem. (vychlazovací jímka)

Maximální charakteristické zatížení konstrukce stěny:



$$\sigma_r(0,0) = h \cdot \rho \cdot g = (0,0 \cdot 1000 \cdot 10) = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_r(0,0) = h \cdot \rho \cdot g = (2,5 \cdot 1000 \cdot 10) = 25,0 \text{ kN/m}^2$$

4.3 Užitné zatížení

Užitné zatížení podlahové desky: 10 kN/m²

Užitné zatížení v patrech: 5 kN/m²

Jako bodové zatížení pro návrh základové desky je použit model zatížení 2 dle ČSN EN 1991-2.

Zatížení je vztaženo ke střednici podlahové desky tl. 250 mm.

$$q = 200 / (0,35 + 250/2) / (0,6 + 250/2) = 392,16 \text{ kN/m}^2$$

4.4 Zatížení větrem

Výpočet tlaku větru:

větrná oblast:	Vo_II	$V_{b,0} =$	25	
součinitel směru větru:		$c_{dir} =$	1.0	[-]
součinitel ročního období:		$c_{season} =$	1.0	[-]

Základní rychlost větru:

$$V_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot V_{b,0}$$

$V_b = 25.00 \text{ m/s}$

Základní dynamický tlak:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2$$

$q_b = 390.625 \text{ N/m}^2$

kategorie terénu:	Kt_2			
parametr drsnosti terénu:		$z_0 =$	0.1	m
parametr drsnosti – Kategorie terénu II:		$z_{0,II} =$	0.05	m
minimální výška:		$z_{min} =$	2.0	m
maximální výška:		$z_{max} =$	200	m
součinitel drsnosti:		$K_r =$	0.190	[-]

výška objektu nad terénem:		$z =$	49.50	m
součinitel orografie:		$c_0 =$	1.0	[-]
součinitel turbulence:		$k_t =$	1.0	[-]
součinitel drsnosti terénu:				

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) - \text{pro } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) - \text{pro } z \leq z_{min}$$

$$c_r(z) = 1.311 \quad [-]$$

střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(0) \cdot V_b$$

$v_m = 32.8 \text{ m/s}$

směrodatná odchylka turbulence - $\sigma_v = k_t \cdot V_b \cdot k_r$

intenzita turbulence:

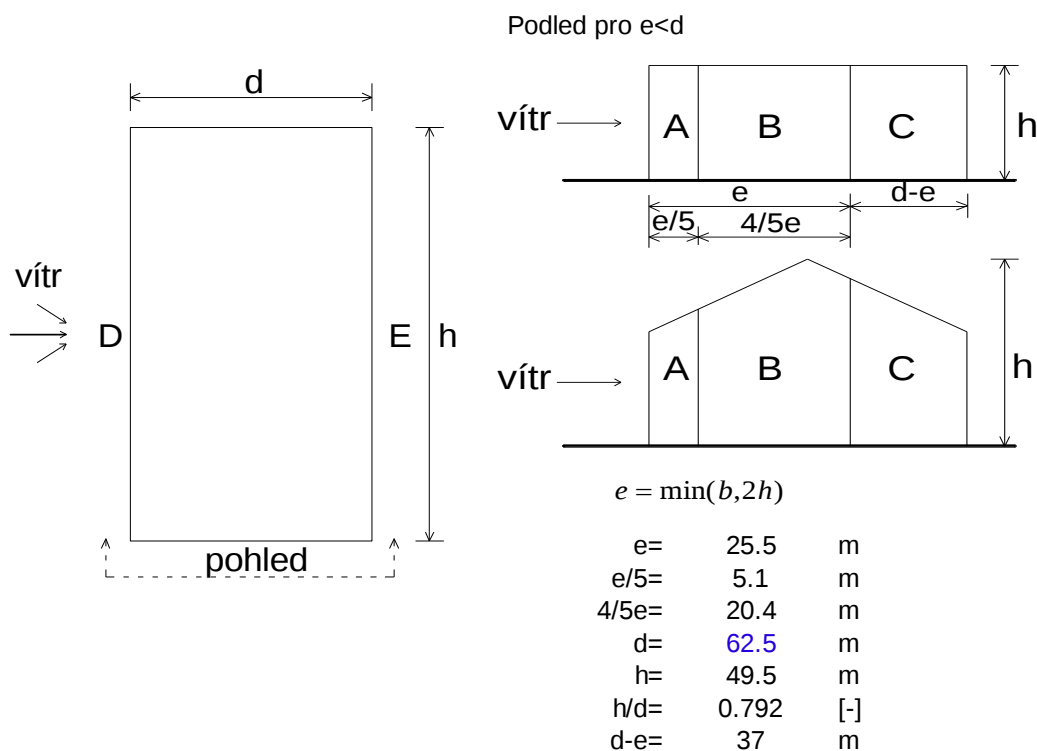
$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_t}{c_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} - \text{pro } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) - \text{pro } z \leq z_{min}$$

$$I_v(z) = 0.145 \quad [-]$$

4.4.1 Vítr ve směru X

Rozdělení tlaku větru pro svislé stěny dle oblastí:



OBLAST	A	B	C	D	E
h/d	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
0.792	-1.2	-1.23	-0.5	0.77	-0.44

Tlak větru pro svislé stěny $q_p(h)$:

$w_e(A) =$	-1.622	kN/m ²
$w_e(B) =$	-1.663	kN/m ²
$w_e(C) =$	-0.676	kN/m ²
$w_e(D) =$	1.041	kN/m ²
$w_e(E) =$	-0.595	kN/m ²

Tlak větru pro svislé stěny $q_p(b)$:

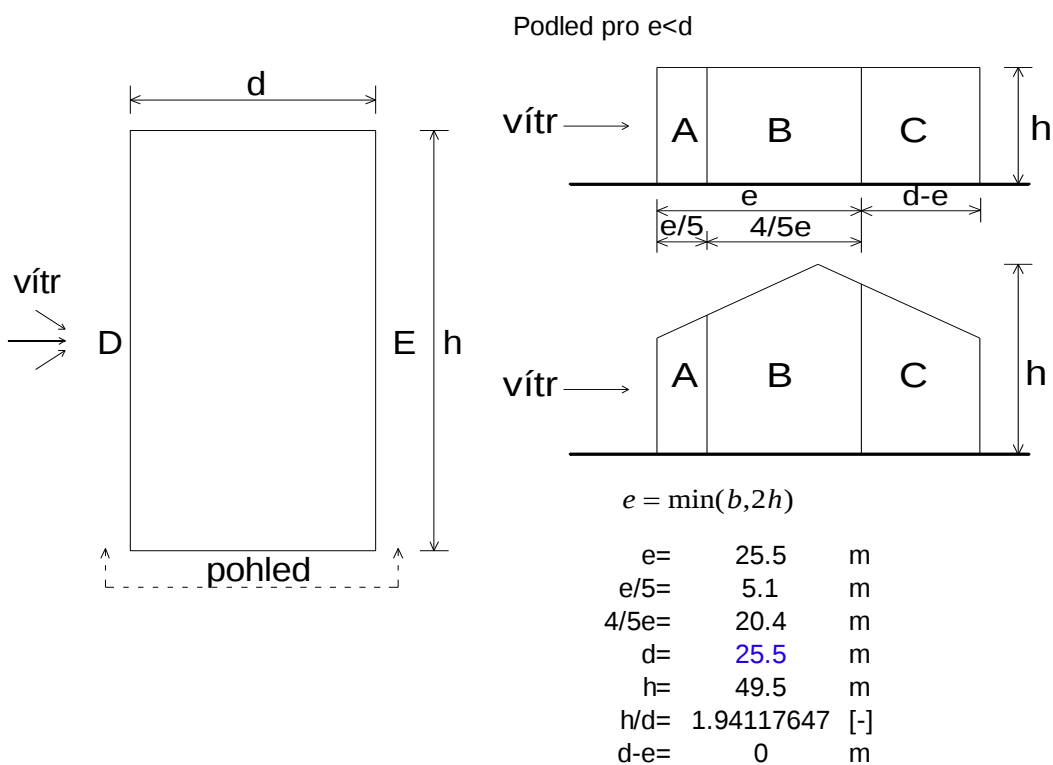
$w_e(A) =$	-1.396	kN/m ²
$w_e(B) =$	-1.431	kN/m ²
$w_e(C) =$	-0.582	kN/m ²
$w_e(D) =$	0.896	kN/m ²
$w_e(E) =$	-0.512	kN/m ²

Zatížení větrem:

OBLAST	A	B	C	D	E
Zatěžovací šířka [m]:	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Vel. zatížení $w_k(h)$ [kN/m]:	-1.622	-1.663	-0.676	1.041	-0.595
Vel. zatížení $w_k(b)$ [kN/m]:	-1.396	-1.431	-0.582	0.896	-0.512

4.4.2 Vítr ve směru Y

Rozdělení tlaku větru pro svislé stěny dle oblastí:



OBLAST	A	B	C	D	E
h/d	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
1.94117647	-1.2	-1.25882353	-0.5	0.8	-0.54705882

Tlak větru pro svislé stěny $q_p(h)$:

$w_e(A) =$	-1.622	kN/m^2
$w_e(B) =$	-1.702	kN/m^2
$w_e(C) =$	-0.676	kN/m^2
$w_e(D) =$	1.081	kN/m^2
$w_e(E) =$	-0.740	kN/m^2

Tlak větru pro svislé stěny $q_p(b)$:

$w_e(A) =$	-1.396	kN/m^2
$w_e(B) =$	-1.465	kN/m^2
$w_e(C) =$	-0.582	kN/m^2
$w_e(D) =$	0.931	kN/m^2
$w_e(E) =$	-0.637	kN/m^2

Zatížení větrem:

OBLAST	A	B	C	D	E
Zatěžovací šířka [m]:	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Vel. zatížení $w_k(h)$ [kN/m]:	-1.622	-1.702	-0.676	1.081	-0.740
Vel. zatížení $w_k(b)$ [kN/m]:	-1.396	-1.465	-0.582	0.931	-0.637

Vel. zatížení $w_k(b)$ [kN/m]:	-1.565	1.004	-0.686
---	--------	-------	--------

4.5 Zatížení sněhem

Výpočet zatížení sněhem:

Sněhová oblast:	So_II	oblast II	(I-VIII)
charakteristická hodnota zatížení:	$s_k =$	1	kN/m²
sklon střechy:	$\alpha =$	5	[°]
tvárové součinitele:	$\mu_1 =$	0.800	[-]
	$\mu_2 =$	0.933	[-]
typ krajiny:	Se_2	normální	(1-3)
součinitel expozice:	$c_e =$	1.0	[-]
tepelný součinitel:	$c_t =$	1.0	[-]
Zatížení sněhem:	$s = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$	$s_1 =$	0.800 kN/m²
		$s_2 =$	0.933 kN/m²

4.6 Zatížení jeřábovou dráhou

Zatížení sloupů jeřábové dráhy podle tabulky 2.2 ČSN EN 1991-3

Uváženy pouze skupiny 1,2,4,5,6,9. Ostatní kombinace nemají pro danou situaci význam

Uvedené zatížení je pro situaci najeť kočky k větví 2 dráhy. V reálu je třeba uvážit i opačnou možnost

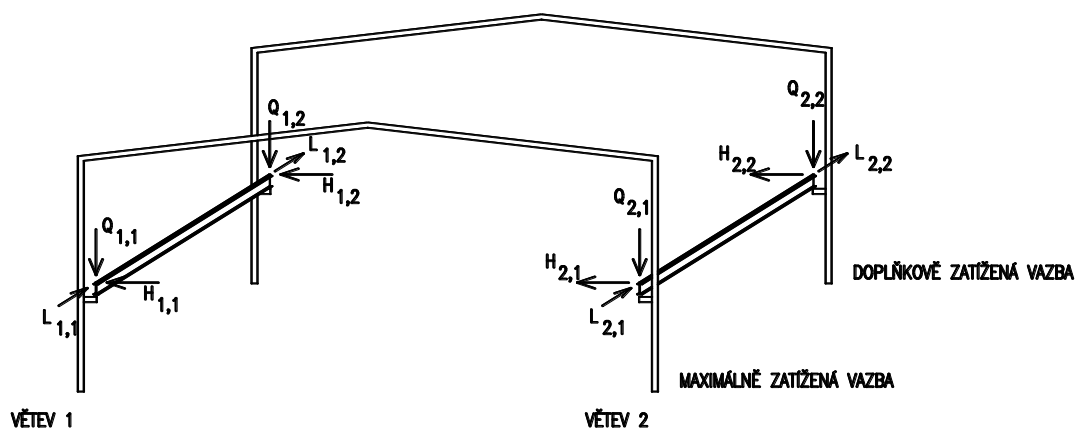
Hodnoty zatížení sloupů jsou vztaheny k ose hlavy kolejnice

Uvedená zatížení jsou v charakteristickými hodnotami ve shodě s ČSN EN 1990

Jsou stanoveny za předpokladu že jeřábové dráhy jsou prosté nosníky (v obou osách) a jsou na rozpětí

Veškeré síly H a L mohou působit v obou směrech

Hodnoty zatížení jsou pouze od jeřábu s břemenem, tíha jeřábové dráhy není zohledněna

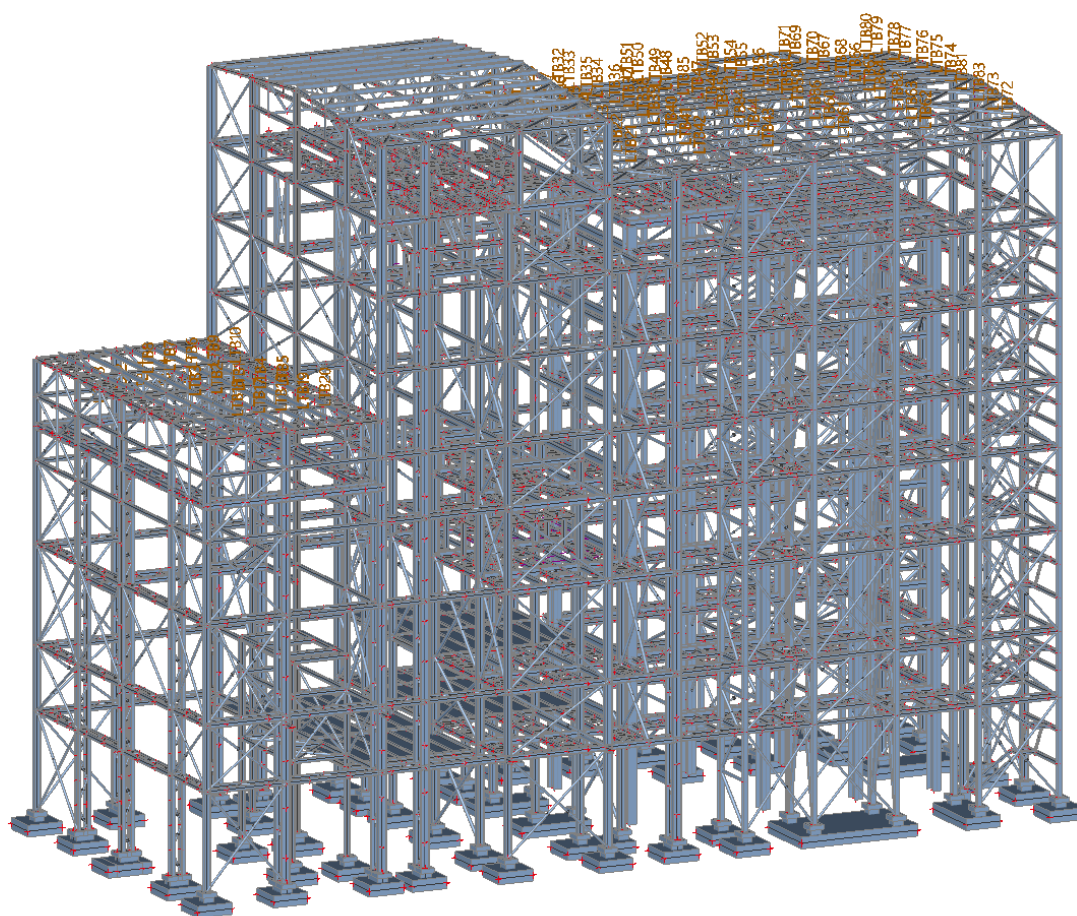


větev vazba	KOMBINACE TABULKA 2.2 ČSN EN 1991-3					
	1	2	4	5	6	9
	[kN]					
$Q_{1,1}$	51.78	51.25	46.97	46.97	46.97	46.97
$H_{1,1}$	5.11	5.11	5.11	-25.09	0.45	0.00
$L_{1,1}$	11.09	11.09	11.09	0.00	0.00	30.00
$Q_{2,1}$	176.79	162.78	157.91	157.91	157.91	157.91
$H_{2,1}$	17.36	17.36	17.36	25.09	11.82	0.00
$L_{2,1}$	11.09	11.09	11.09	0.00	0.00	30.00
$Q_{1,2}$	20.42	20.20	18.52	18.52	18.52	18.52
$H_{1,2}$	-5.11	-5.11	-5.11	0.00	0.19	0.00
$L_{1,2}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$Q_{2,2}$	72.34	66.57	64.61	64.61	64.61	64.61
$H_{2,2}$	-17.36	-17.36	-17.36	0.00	4.87	0.00
$L_{2,2}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5 Výpočetní model ocelové konstrukce a základů

Model je tvořen prutovými prvky, které zastupují ocelové pruty a plošnými prvky tvořící základové patky a stropní desky. Veškeré betonové desky jsou do sebe vetknuté. Podepření základových patek je lokální na pilotách. Rozměry modelu vychází ze zaslaných podkladů.

Kombinace pro výpočet vnitřních sil pro návrh na mezní stav únosnosti byly provedeny komplexními hodnotami pro kombinace podle EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, podle tabulky A1.2(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) - soubor B.



Obr. 1 Výpočetní model – hmoty



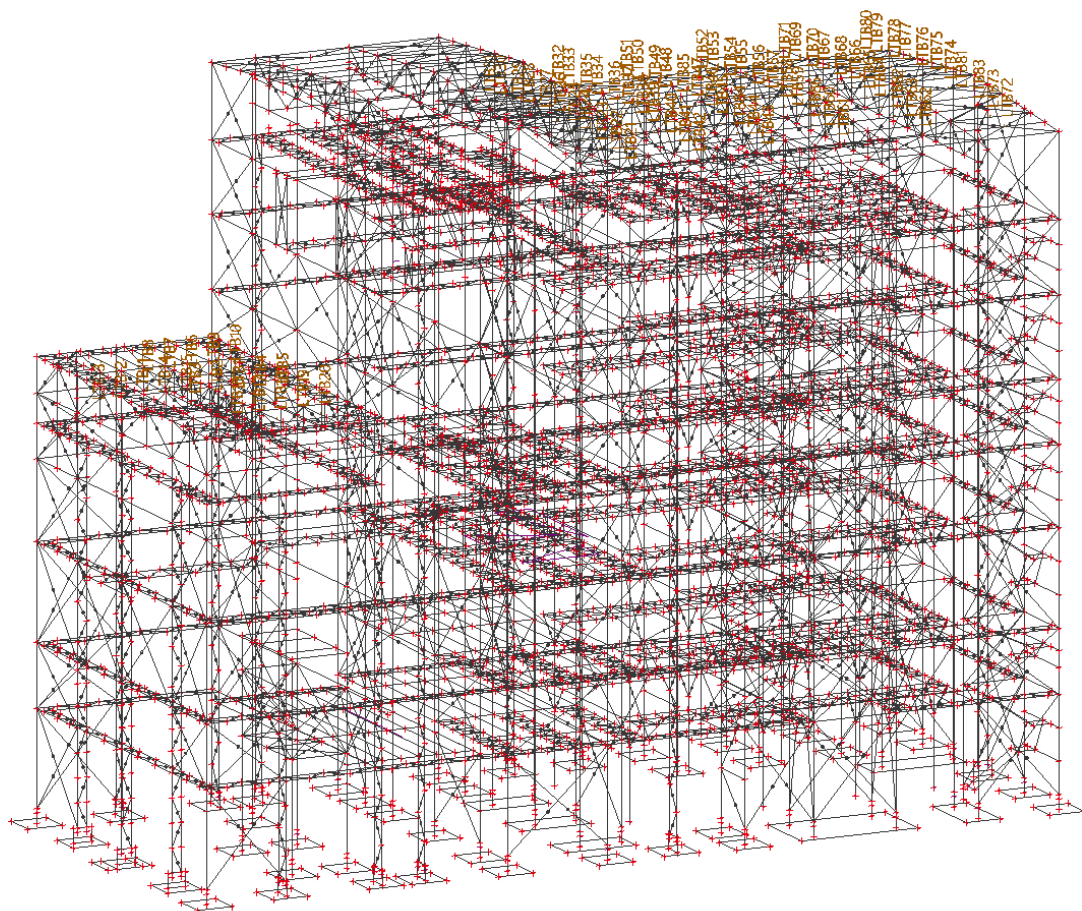
Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

Datum: 12/2023

SO 201- Kotelna K 20

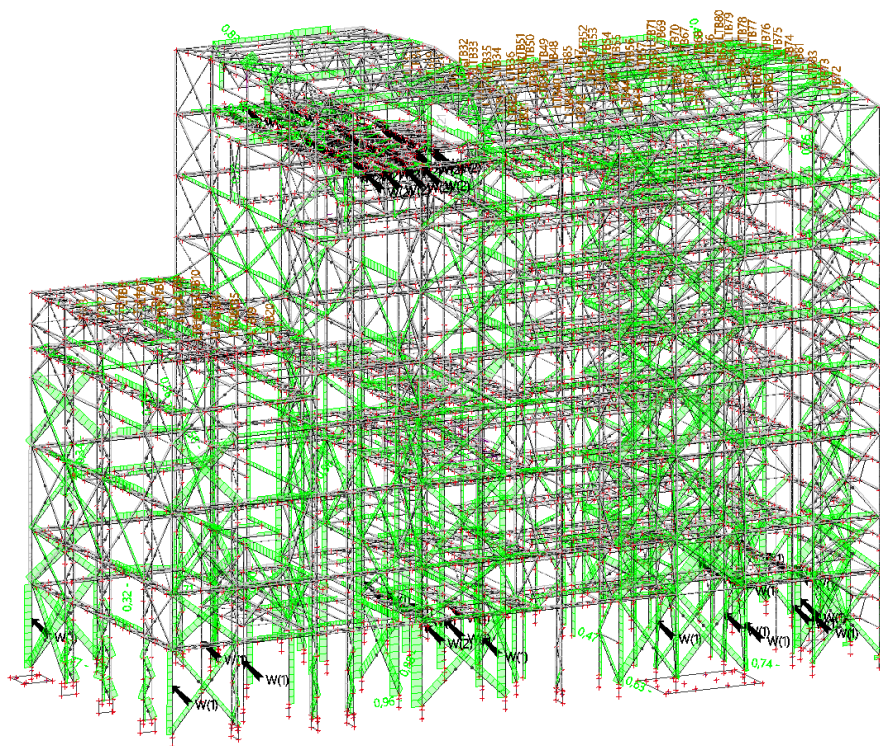
Revize 0



Obr. 2 Výpočetní model – čárový

5.1 Posouzení oceli

5.1.1 Posouzení oceli na mezní stav únosnosti

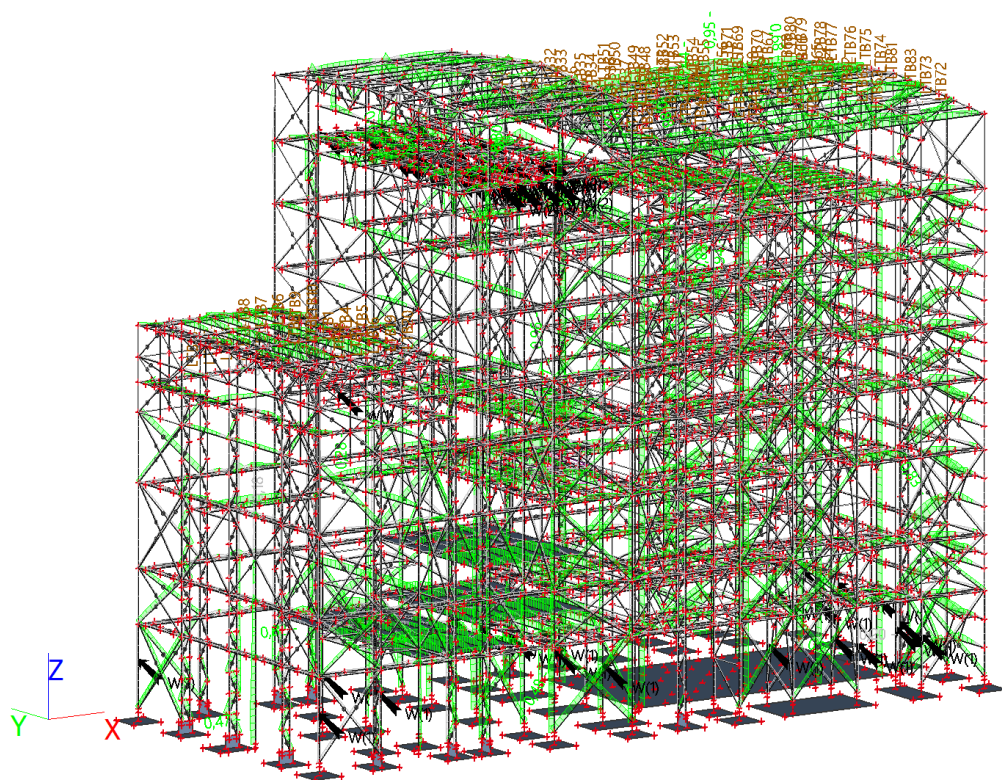


Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B7180	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS5 - IPE600	S 355	0,62	0,55	0,62
B1159	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS33 - HEB320	S 355	0,63	0,33	0,63
B1144	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS26 - HEA500	S 355	0,96	0,42	0,96
B9330	1,827	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS17 - CFCHS101.6X6	S 355	0,77	0,55	0,77
B8126	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS13 - CFCHS139.7X10	S 355	0,98	0,19	0,98
B3535	3,500+	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS20 - IPE300	S 355	0,70	0,70	0,64
B13624	2,650+	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS42 - HEA200	S 355	0,76	0,76	0,00
B9655	6,877-	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS7 - IPE400	S 355	0,78	0,11	0,78
B12919	0,650+	MSÚ-Sada B (auto)/9	CS1 - IPE240	S 355	0,29	0,29	0,00
B12955	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/10	CS23 - HEA220	S 355	0,53	0,53	0,34
B10732	6,350-	MSÚ-Sada B (auto)/11	CS25 - HEA400	S 355	0,34	0,34	0,31
B2977	3,250+	MSÚ-Sada B (auto)/12	CS43 - HEB220	S 355	0,61	0,26	0,61
B12969	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/13	CS35 - HEA300	S 355	0,89	0,89	0,00
B11091	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/14	CS22 - L130X12	S 355	0,56	0,40	0,56
B6884	5,211-	MSÚ-Sada B (auto)/15	CS6 - IPE500	S 355	0,78	0,58	0,78
B13615	3,595+	MSÚ-Sada B (auto)/16	CS40 - HEA260	S 355	0,54	0,54	0,00
B4444	1,925-	MSÚ-Sada B (auto)/17	CS41 - IPE450	S 355	0,42	0,33	0,42
B4891	1,500	MSÚ-Sada B (auto)/18	CS12 - HEB140	S 355	0,10	0,10	0,08
B7885	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/19	CS14 - CFCHS88.9X6.3	S 355	0,45	0,15	0,45
B5823	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/20	CS16 - L180X18	S 355	0,43	0,05	0,43
B5850	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/21	CS19 - L100X12	S 355	0,83	0,06	0,83
B9904	9,069	MSÚ-Sada B (auto)/22	CS9 - CFCHS193.7X10	S 355	0,88	0,52	0,88
B9666	2,300-	MSÚ-Sada B (auto)/23	CS34 - HEB500	S 355	0,49	0,49	0,00
B12918	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/24	CS8 - IPE200	S 355	0,21	0,09	0,21
B9318	3,825+	MSÚ-Sada B (auto)/25	CS4 - HEB200	S 355	0,32	0,14	0,32
B9495	2,044	MSÚ-Sada B (auto)/26	CS37 - UPE270	S 355	0,58	0,53	0,58
B10108	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/27	CS38 - Iw (880; 20; 600; 40; 800; 0)	S 355	0,47	0,46	0,47
B10444	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/28	CS30 - CFRHS200X200X12.5	S 355	0,74	0,45	0,74

Posouzení požární odolnosti oceli

Objekt je navržen na požadovanou požární odolnost R15



Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Teplota} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B7971	1,160+	EN- Mimořádná 1/1	CS5 - IPE600	S 355	0,97	0,00	0,46	0,97
B6236	6,000-	EN- Mimořádná 1/2	CS33 - HEB320	S 355	0,53	0,00	0,16	0,53
B1154	6,750	EN- Mimořádná 1/3	CS26 - HEA500	S 355	0,88	0,00	0,48	0,88
B8126	0,000	EN- Mimořádná 1/5	CS13 - CFCHS139.7X10	S 355	0,92	0,00	0,15	0,92
B13070	1,595+	EN- Mimořádná 1/6	CS20 - IPE300	S 355	0,98	0,00	0,28	0,98
B2899	3,000+	EN- Mimořádná 1/7	CS42 - HEA200	S 355	0,81	0,00	0,49	0,81
B7938	3,400	EN- Mimořádná 1/8	CS7 - IPE400	S 355	0,98	0,00	0,22	0,98
B12919	0,650+	EN- Mimořádná 1/9	CS1 - IPE240	S 355	0,80	0,00	0,25	0,80
B12955	0,000	EN- Mimořádná 1/10	CS23 - HEA220	S 355	0,73	0,00	0,72	0,73
B8111	2,120+	EN- Mimořádná 1/11	CS25 - HEA400	S 355	0,41	0,00	0,12	0,41
B2977	3,250+	EN- Mimořádná 1/12	CS43 - HEB220	S 355	0,61	0,00	0,09	0,61
B11140	4,160+	EN- Mimořádná 1/13	CS35 - HEA300	S 355	0,95	0,00	0,41	0,95
B12908	0,725	EN- Mimořádná 1/14	CS22 - L130X12	S 355	0,95	0,00	0,36	0,95
B13474	2,050	EN- Mimořádná 1/15	CS6 - IPE500	S 355	0,98	0,00	0,27	0,98
B5621	0,000	EN- Mimořádná 1/16	CS40 - HEA260	S 355	0,45	0,00	0,19	0,45
B4442	1,925+	EN- Mimořádná 1/17	CS41 - IPE450	S 355	0,95	0,00	0,45	0,95
B4891	1,500	EN- Mimořádná 1/11	CS12 - HEB140	S 355	0,09	0,00	0,06	0,09
B7885	0,713	EN- Mimořádná 1/18	CS14 - CFCHS88.9X6.3	S 355	0,43	0,00	0,28	0,43
B5823	0,000	EN- Mimořádná 1/19	CS16 - L180X18	S 355	0,69	0,00	0,08	0,69
B11524	0,000	EN- Mimořádná 1/20	CS19 - L100X12	S 355	0,93	0,00	0,24	0,93
B13823	0,000	EN- Mimořádná 1/21	CS9 - CFCHS193.7X10	S 355	0,69	0,00	0,46	0,69
B7990	0,000	EN- Mimořádná 1/22	CS34 - HEB500	S 355	0,96	0,96	0,00	0,00
B12839	0,667	EN- Mimořádná 1/23	CS8 - IPE200	S 355	0,92	0,00	0,15	0,92
B9318	3,825+	EN- Mimořádná 1/24	CS4 - HEB200	S 355	0,12	0,00	0,03	0,12
B13289	3,709	EN- Mimořádná 1/25	CS37 - UPE270	S 355	0,84	0,00	0,22	0,84
B10091	0,000	EN- Mimořádná 1/26	CS38 - Iw (880; 20; 600; 40; 800; 0)	S 355	0,75	0,75	0,00	0,00
B10444	5,547	EN- Mimořádná 1/27	CS30 - CFRHS200X200X12.5	S 355	0,24	0,00	0,13	0,24

5.2 Posouzení MSP

Posouzení deformace ve směru y:

výška	deformace	poměrná deformace	limit	
[mm]	[mm]	[-]		[-]
31300	26	L/ 1204	<	L/500
50500	50,3	L/ 1004	<	L/500
45800	56,5	L/ 811	<	L/500

... vyhovuje

Přemístění uzlů

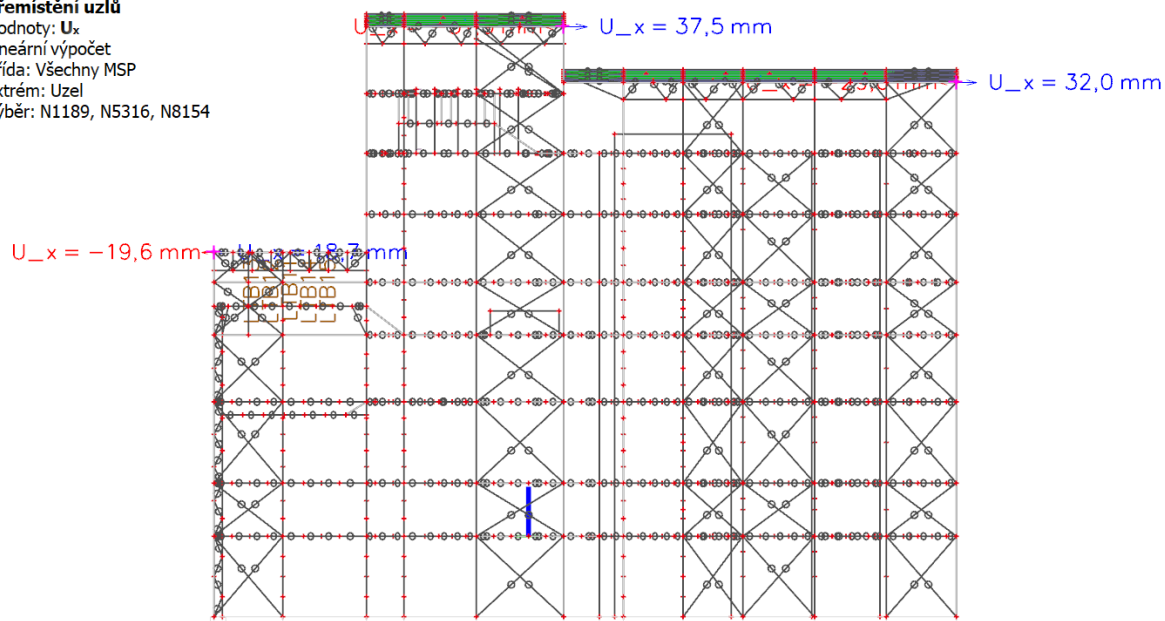
Hodnoty: U_x

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Extrém: Uzel

Výběr: N1189, N5316, N8154



Posouzení deformace ve směru x:

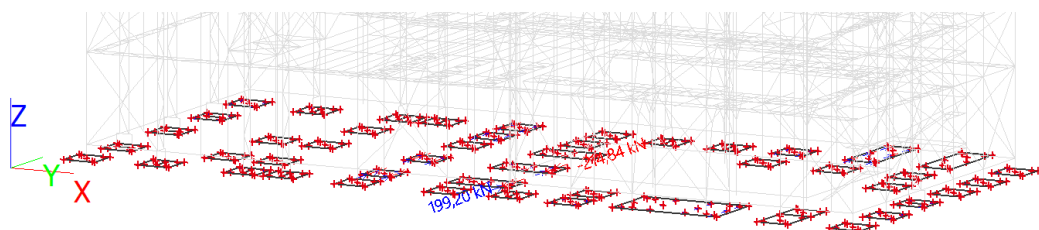
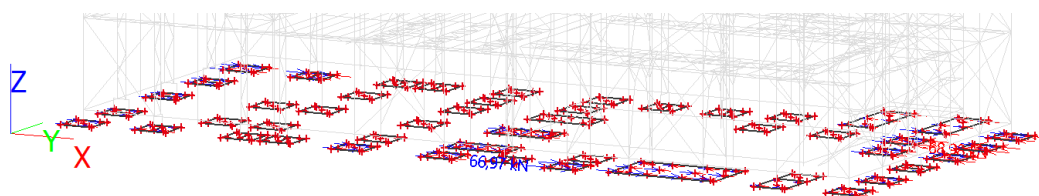
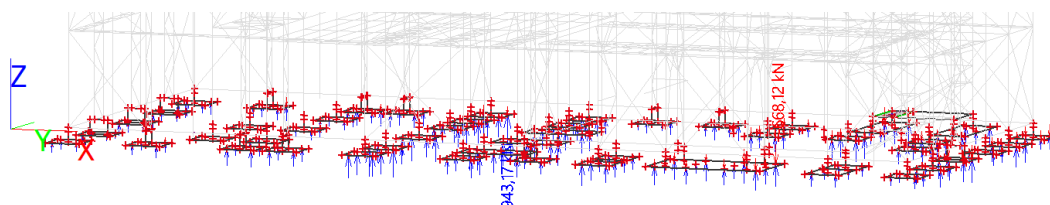
výška	deformace	poměrná deformace		limit
[mm]	[mm]	[-]		[-]
31300	19.7	L/ 1589	<	L/500
50500	37.5	L/ 1347	<	L/500
45800	32	L/ 1431	<	L/500

... vyhovuje

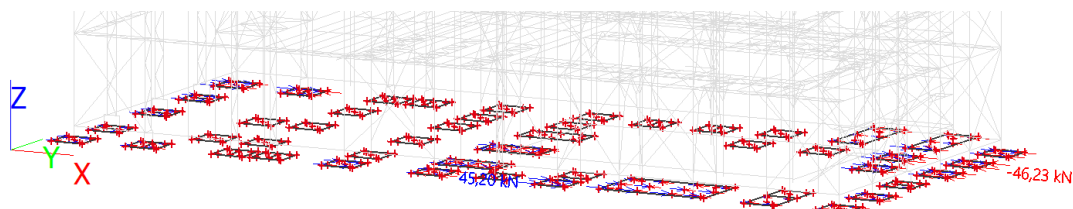
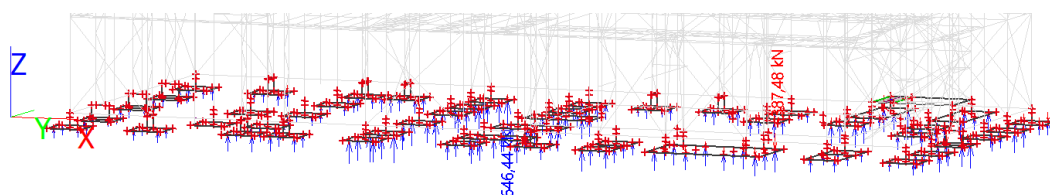
5.3 Posouzení pilot

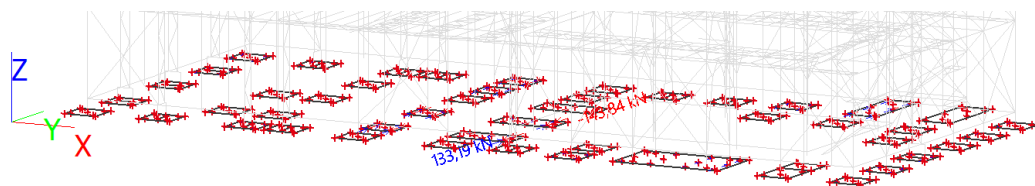
5.3.1 Reakce

Kombinace: MSÚ

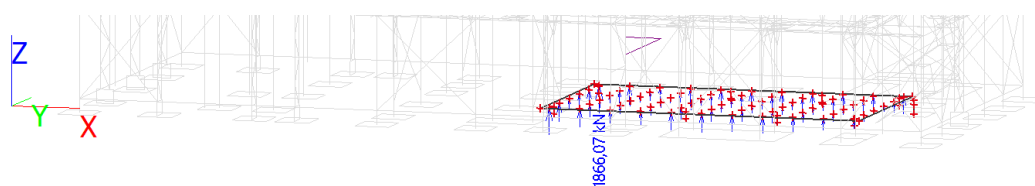


Kombinace: MSP

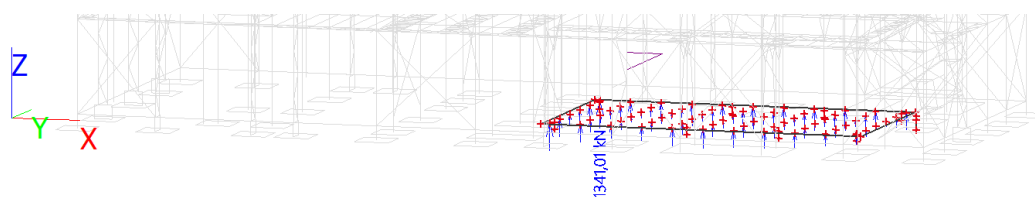




Kombinace: MSÚ



Kombinace: MSP



5.3.2 Geotechnické podmínky

Pro zhodnocení byly použity údaje z archivních geologických vrtů, informace z geologického průzkumu z roku 1996 provedených v okolí stavby a geologické rešerše provedené na základě archivních vrtů (09.2022). Z vrtu 702889 (archivní) a vrtů J1, J7, PV10-406, PV10-407, HJ10 (1996) bylo zjištěno, že podloží je tvořeno převážně jíly s vysokou plasticitou a tuhou konzistencí. HPV se vyskytuje v hloubce 1,8-2,4 m. Skalní podloží R5-R6 začíná v hloubce 6–7 m. Vzhledem k nestejnorodosti vrstev a výskytu podzemní vody lze základové poměry definovat jako složité. S ohledem na náročnost horní stavby spadají objekty do 3. geotechnické kategorie. Pro výpočet byly použity hodnoty zemin z průzkumu a archivní vrt PV10-412. Stupeň agresivity prostředí dle ČSN P ENV 206: XA2 – agresivní chemické prostředí.

VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	209.63
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	monitorovací, indikační, sanační
ID	702899	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	PV10-412	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,8
Zkrácený název	PV10-412	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	2008	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	režimní měření [hlad., tepl., vydat.], chemické rozborů vody
Hloubka vrtu (m)	8,3	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P126887	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1011555.78	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	701852.85	Organizace provádějící	GEOtest, a.s.
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.15	Kvartér	beton
0.15 - 0.50	Kvartér	navážka písčité sypký, okrová
0.50 - 0.90	Kvartér	jíl písčité, šedá, žlutá
0.90 - 1.05	Kvartér	jíl slabě písčité plastický tuhý, černá
1.05 - 1.80	Kvartér	jíl slabě písčité tuhý, žlutá, béžová
1.80 - 1.90	Kvartér	jíl písčité kašovitý, šedá
1.90 - 4.20	Kvartér	jíl slabě písčité tuhý plastický smouhovitý, béžová
4.20 - 4.50	Kvartér	jíl slabě písčité plastický, černá
4.50 - 5.40	Kvartér	písek jílovitý, šedá, žlutá
5.40 - 6.20	Kvartér	jíl slabě písčité plastický, šedá
6.20 - 6.70	Kvartér	jíl silně písčité lokálně kašovitý, šedá, béžová
6.70 - 7.00	Kvartér	písek slabě jílovitý, šedá
7.00 - 7.10	Turon	pískovec, šedá
7.10 - 8.00	Turon	pískovec rozvrtný v ostrohranných úlomcích, šedá písek
8.00 - 8.30	Turon	pískovec pevný, šedá

HODNOTY TABULKOVÉ VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI R_{dt} a SMĚRNÉ NORMOVÉ CHARAKTERISTIKY DLE ČSN 73 10 01								
GT poloha	třída symbol	název	konzistence	R_{DT} /kPa/ (hl. 0,8-1,5 m, š. zákl. ≤ 3 m)	objemová hmotnost kN/m ³	soudržnost c_{ef} (kPa)	úhel vnitř. tření ϕ_{ef}	modul přetvárnosti E_{def}
1	Y	navážky	neklasifikujeme					
2	F8 CH	deluviální vysoce plastický jíl	tuhá	100	20,5	8 $c_{tot} = 40$	15 $\phi_{tot} = 0$	4
2	F8 CH	deluviální vysoce plastický jíl	pevná	160	20,5	10 $c_{tot} = 80$	17 $\phi_{tot} = 0$	6
3	S5 SC	fluviální jílovitý písek	-	175+	18,5	5	28	12
3	S4 SM	fluviální hlinitý písek	-	225+	18,0	3	30	15
4	F8 CH	zvětralý slín	pevná	160	20,5	18 $c_{tot} = 80$	17 $\phi_{tot} = 10$	8-10
5	F3 MS	písečtý slín	pevná	275	18,0	20 $c_{tot} = 70$	25 $\phi_{tot} = 15$	12-15
6	R4	zvětralý pískovec	tvrdá	400	21,0	pevnost σ_c 5-15	-	150
+ š. zákl. 1 m, hl. zal. 1 m								

třída symbol	název	konzistence	R_{DT} /kPa/ (hl. 0,8-1,5 m, š. zákl. ≤ 3 m)	součinitel β	Poissonovo číslo ν	součinitel přetížení m
F8 CH	deluviální vysoce plastický jíl	tuhá	100	0,37	0,42	0,2
F8 CH	deluviální vysoce plastický jíl	pevná	160	0,37	0,42	0,2
S5 SC	fluviální jílovitý písek	-	175+	0,74	0,30	0,1
S4 SM	fluviální hlinitý písek	-	225+	0,37	0,42	0,1
F8 CH	zvětralý slín	pevná	160	0,37	0,42	0,2
F3 MS	písečtý slín	pevná	275	0,62	0,35	0,1
R4	zvětralý pískovec	tvrdá	400	-	0,20	-

5.3.3 Posouzení piloty $\varnothing 900$ mm

Vstupní data

Datum : 31.08.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - ČSN 73 1002

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

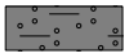
Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		17,00	10,00	18,50	0,42
2	Třída S5, písek jílovitý		28,00	5,00	18,50	0,30
3	Třída R4, pískovec		30,00	0,00	21,00	0,20

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		-	6,00	20,50	-	-
2	Třída S5, písek jílovitý		-	12,00	19,50	-	-



AFŘY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

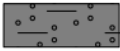
SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

Revize 0

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
3	Třída R4, pískovec		-	150,00	23,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída S5, písek jílovitý		nesoudržná	4,50
3	Třída R4, pískovec		nesoudržná	18,00

Parametry zemin

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná

Třída S5, písek jílovitý

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 12,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

Třída R4, pískovec

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 150,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 18,00 \text{ MN/m}^3$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90 \text{ m}$

Délka $l = 10,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36E-01 \text{ m}^2$
Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = 0,10 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $h_z = 1,80 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

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 $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G = 12500,00 \text{ MPa}$

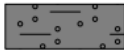
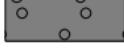
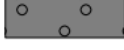
Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F8, konzistence tuhá	
2	0,90	4,50 .. 5,40	Třída S5, písek jílovitý	
3	0,80	5,40 .. 6,20	Třída F8, konzistence tuhá	
4	0,50	6,20 .. 6,70	Třída F8, konzistence tuhá	
5	0,30	6,70 .. 7,00	Třída S5, písek jílovitý	
6	0,10	7,00 .. 7,10	Třída F8, konzistence tuhá	
7	0,90	7,10 .. 8,00	Třída R4, pískovec	
8	0,30	8,00 .. 8,30	Třída R4, pískovec	
9	-	8,30 .. ∞	Třída R4, pískovec	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1866,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	1341,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,80 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 30,14$

Součinitel únosnosti $N_d = 18,40$

Součinitel únosnosti $N_b = 15,07$

Součinitel únosnosti $K_1 = 1,00$

Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 3215,20 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 1,57 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	Φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
2,70	2,70	17,00	10,00	10,50	1,00	13,58	94,23
3,60	0,90	28,00	5,00	9,50	1,00	19,07	44,12
4,40	0,80	17,00	10,00	10,50	1,00	20,37	41,90
4,90	0,50	17,00	10,00	10,50	1,00	22,10	28,40
5,20	0,30	28,00	5,00	9,50	1,00	27,42	21,14
5,30	0,10	17,00	10,00	10,50	1,00	23,61	6,07
6,20	0,90	30,00	0,00	13,00	1,00	28,12	65,05
6,50	0,30	30,00	0,00	13,00	1,00	31,76	24,49
8,33	1,83	30,00	0,00	13,00	1,00	38,22	179,94

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti $R_s = 505,34 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 1859,48 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 2364,81 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 1866,07 \text{ kN}$

$R_c = 2364,81 \text{ kN} > 1866,07 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE



AFŘY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

Revize 0

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	2,70	2,70	6,90	46,00	20,00
2	2,70	3,60	0,90	22,69	75,00	86,00
3	3,60	4,40	0,80	11,25	46,00	20,00
4	4,40	4,90	0,50	12,06	46,00	20,00
5	4,90	5,20	0,30	31,33	75,00	86,00
6	5,20	5,30	0,10	12,56	46,00	20,00
7	5,30	6,20	0,90	33,16	169,00	139,00
8	6,20	6,50	0,30	46,78	169,00	139,00
9	6,50	9,90	3,40	50,23	169,00	139,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 0,90$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel e = 1616,00

Regresní součinitel f = 1155,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1621,05$ kN
Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 1511,00$ kPa
Průměrné plášťové tření $q_s = 91,92$ kPa
Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 28,22$ MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,27$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,14$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,05$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	980,50
5,0	1386,63
7,5	1698,27
10,0	1961,00
12,5	2192,46
15,0	2325,62
17,5	2443,05
20,0	2560,48
22,5	2677,90
25,0	2795,33

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 2226,64$ kN

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 12,9$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty
Celková únosnost

$R_{bu} = 1174,28 \text{ kN}$
 $R_c = 2795,33 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 1341,01 \text{ kN}$ je sednutí piloty 4,7 mm

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.50	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.50	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00	23.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.50	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.00	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.50	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.50	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	33.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.50	144.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.00	154.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.50	164.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.00	174.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.50	184.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.00	194.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.50	204.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.00	214.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.50	224.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.00	234.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.50	4.44	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.00	4.44	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.50	4.44	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.00	4.44	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
2.50	4.44	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
3.00	23.50	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
3.50	26.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
4.00	4.44	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00



AFŘY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

Revize 0

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
4.50	4.44	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.50	4.44	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
5.00	4.44	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
5.00	33.50	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
5.50	144.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
6.00	154.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
6.50	164.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
7.00	174.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
7.50	184.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
8.00	194.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
8.50	204.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
9.00	214.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
9.50	224.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
10.00	234.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,0 mm

Max.posouvající síla = 0,00 kN

Maximální moment = 0,00 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,90 m

Vyztužení - 10 ks profil 25,0 mm; krytí 55,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,772 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 1866,07$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 0,00$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 8905,34$ kN; $M_{Rd} = 267,16$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 250,0 mm

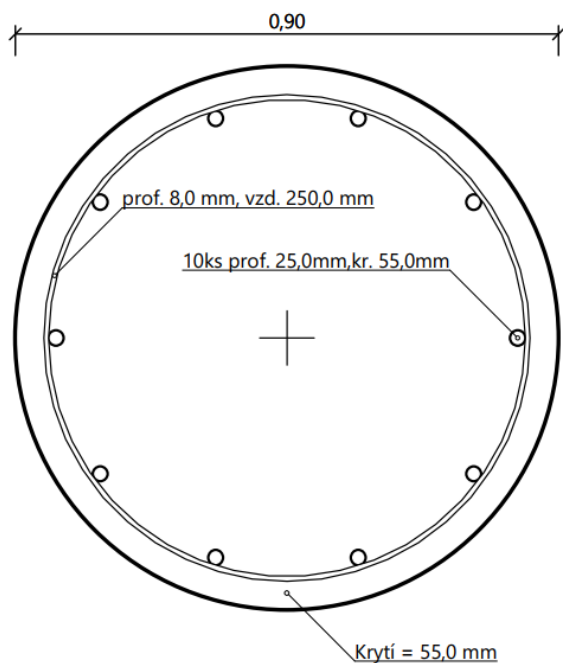
$A_{sw} = 2 \times 201,1 = 402,1$ mm²

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 380,93$ kN $> 0,00$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení



5.3.4 Posouzení piloty ø720 mm

Vstupní data

Datum : 31.08.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - ČSN 73 1002

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{Cr} = 0,67$

Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		17,00	10,00	18,50	0,42
2	Třída S5, písek jílovitý		28,00	5,00	18,50	0,30
3	Třída R4, pískovec		30,00	0,00	21,00	0,25

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		-	6,00	20,50	-	-
2	Třída S5, písek jílovitý		-	12,00	19,50	-	-



AFŘY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

Revize 0

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
3	Třída R4, pískovec		-	150,00	23,00	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída S5, písek jílovitý		nesoudržná	4,50
3	Třída R4, pískovec		nesoudržná	18,00

Parametry zemín

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná

Třída S5, písek jílovitý

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 12,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

Třída R4, pískovec

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 150,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 18,00 \text{ MN/m}^3$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,72 \text{ m}$

Délka $l = 11,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 4,07E-01 \text{ m}^2$
Moment setrvačnosti $I = 1,32E-02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = 0,10 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $h_z = 1,80 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$

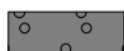
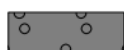
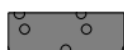
Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F8, konzistence tuhá	
2	0,90	4,50 .. 5,40	Třída S5, písek jílovitý	
3	0,80	5,40 .. 6,20	Třída F8, konzistence tuhá	
4	0,50	6,20 .. 6,70	Třída F8, konzistence tuhá	
5	0,30	6,70 .. 7,00	Třída S5, písek jílovitý	
6	0,10	7,00 .. 7,10	Třída F8, konzistence tuhá	
7	0,90	7,10 .. 8,00	Třída R4, pískovec	
8	0,30	8,00 .. 8,30	Třída R4, pískovec	
9	-	8,30 .. ∞	Třída R4, pískovec	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	943,00	0,00	0,00	66,97	199,20
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	646,00	0,00	0,00	45,20	133,19
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	-668,12	0,00	0,00	66,97	199,20

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,80 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 30,14$

Součinitel únosnosti $N_d = 18,40$

Součinitel únosnosti $N_b = 15,07$

Součinitel únosnosti $K_1 = 1,00$

Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 3561,68 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 4,07E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 1,25 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	Φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
2,70	2,70	17,00	10,00	10,50	1,00	13,58	75,39
3,60	0,90	28,00	5,00	9,50	1,00	19,07	35,30
4,40	0,80	17,00	10,00	10,50	1,00	20,37	33,52
4,90	0,50	17,00	10,00	10,50	1,00	22,10	22,72
5,20	0,30	28,00	5,00	9,50	1,00	27,42	16,92
5,30	0,10	17,00	10,00	10,50	1,00	23,61	4,86
6,20	0,90	30,00	0,00	13,00	1,00	28,12	52,04
6,50	0,30	30,00	0,00	13,00	1,00	31,76	19,59
9,65	3,15	30,00	0,00	13,00	1,00	42,20	272,94

Únosnost tažené piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	Φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
2,70	2,70	17,00	10,00	10,50	1,00	13,58	82,92
3,60	0,90	28,00	5,00	9,50	1,00	19,07	38,83
4,40	0,80	17,00	10,00	10,50	1,00	20,37	36,87
4,90	0,50	17,00	10,00	10,50	1,00	22,10	24,99
5,20	0,30	28,00	5,00	9,50	1,00	27,42	18,61
5,30	0,10	17,00	10,00	10,50	1,00	23,61	5,34
6,20	0,90	30,00	0,00	13,00	1,00	28,12	57,24
6,50	0,30	30,00	0,00	13,00	1,00	31,76	21,55
10,90	4,40	30,00	0,00	13,00	1,00	46,00	457,83

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledek

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

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

Únosnost piloty na plášti $R_s = 533,26 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 1318,31 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 1851,57 \text{ kN}$
Extrémní svíslá síla $V_d = 943,00 \text{ kN}$

$$R_c = 1851,57 \text{ kN} > 943,00 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. 3)

Únosnost tažené piloty $R_{sdt} = 647,11 \text{ kN}$

Vlastní hmotnost piloty $w_p = 67,59 \text{ kN}$

Extrémní tahová síla $V_d = 600,53 \text{ kN}$

$$R_c = 647,11 \text{ kN} > 600,53 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svíslá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	2,70	2,70	6,90	46,00	20,00
2	2,70	3,60	0,90	22,69	75,00	86,00
3	3,60	4,40	0,80	11,25	46,00	20,00
4	4,40	4,90	0,50	12,06	46,00	20,00
5	4,90	5,20	0,30	31,33	75,00	86,00
6	5,20	5,30	0,10	12,56	46,00	20,00
7	5,30	6,20	0,90	33,16	169,00	139,00
8	6,20	6,50	0,30	46,78	169,00	139,00
9	6,50	10,90	4,40	50,23	169,00	139,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 0,90$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel $e = 1616,00$

Regresní součinitel $f = 1155,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1566,27 \text{ kN}$

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 1539,71 \text{ kPa}$

Průměrné plášťové tření $q_s = 100,84 \text{ kPa}$

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 30,24 \text{ MPa}$

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,20$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,10$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,11$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	980,73
5,0	1386,97
7,5	1698,68
10,0	1961,32
12,5	2060,08
15,0	2158,84
17,5	2257,60
20,0	2356,36
22,5	2455,12
25,0	2553,88

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření $R_{yu} = 1961,22 \text{ kN}$
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10,0 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 987,61 \text{ kN}$
 Celková únosnost $R_c = 2553,88 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 646,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 1,1 mm

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	18.78	4.57	0.00	210.16	0.00
0.55	5.56	16.14	4.50	85.00	177.87	102.22
1.10	5.56	13.58	4.32	71.50	145.20	186.19
1.65	5.56	11.15	4.04	58.72	118.03	254.57
2.20	5.56	8.91	3.68	46.91	96.00	310.15
2.75	5.56	6.89	3.26	73.21	78.67	355.49
3.30	31.25	5.14	2.79	152.13	11.79	379.23
3.85	5.56	3.66	2.31	19.25	32.44	370.71
4.40	5.56	2.45	1.86	12.88	38.76	351.01
4.95	5.56	1.49	1.43	20.74	42.83	328.48
5.50	180.00	0.78	1.03	133.58	63.54	300.08
6.05	193.75	0.29	0.68	53.29	99.77	253.71
6.60	207.50	0.02	0.39	3.59	108.88	195.30
6.60	207.50	0.02	0.39	3.59	108.88	195.30
7.15	221.25	0.17	0.18	40.18	99.99	137.24
7.70	235.00	0.23	0.04	57.52	81.13	87.13

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
8.25	248.75	0.23	0.04	60.53	58.61	48.65
8.80	262.50	0.19	0.09	53.94	36.89	22.51
9.35	276.25	0.14	0.11	41.56	18.83	7.40
9.90	290.00	0.08	0.11	25.95	6.09	0.82
10.45	303.75	0.03	0.11	8.38	0.43	0.47
11.00	317.50	0.03	0.11	10.24	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-17.80	-4.82	0.00	-199.20	-0.00
0.55	5.56	-15.30	-4.75	-89.68	-168.60	-107.85
1.10	5.56	-12.87	-4.56	-75.44	-137.63	-196.43
1.65	5.56	-10.57	-4.26	-61.95	-111.87	-268.58
2.20	5.56	-8.44	-3.88	-49.49	-91.00	-327.21
2.75	5.56	-6.53	-3.44	-77.23	-74.57	-375.04
3.30	31.25	-4.87	-2.94	-160.49	-11.18	-400.09
3.85	5.56	-3.46	-2.44	-20.31	-34.23	-391.09
4.40	5.56	-2.32	-1.96	-13.59	-40.89	-370.31
4.95	5.56	-1.42	-1.51	-21.88	-45.18	-346.55
5.50	180.00	-0.74	-1.09	-140.93	-67.03	-316.58
6.05	193.75	-0.28	-0.72	-56.22	-105.26	-267.66
6.60	207.50	-0.02	-0.42	-3.40	-114.87	-206.05
6.60	207.50	-0.02	-0.42	-3.40	-114.87	-206.05
7.15	221.25	-0.18	-0.19	-38.08	-105.49	-144.78
7.70	235.00	-0.24	-0.05	-54.52	-85.59	-91.92
8.25	248.75	-0.24	-0.04	-57.37	-61.83	-51.33
8.80	262.50	-0.21	-0.08	-51.13	-38.92	-23.75
9.35	276.25	-0.15	-0.10	-39.40	-19.87	-7.81
9.90	290.00	-0.09	-0.11	-24.60	-6.42	-0.86
10.45	303.75	-0.03	-0.11	-7.94	-0.41	-0.44
11.00	317.50	-0.03	-0.11	-10.81	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 18,8 mm

Max.posouvající síla = 210,16 kN

Maximální moment = 400,69 kNm

Posouzení na tah a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,72 m

Vyztužení - 10 ks profil 25,0 mm; krytí 60,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 1,206 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -668,12 \text{ kN}$ (tah) ; $M_{Ed} = 400,69 \text{ kNm}$

Únosnost : $N_{Rd} = -686,35 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 411,63 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

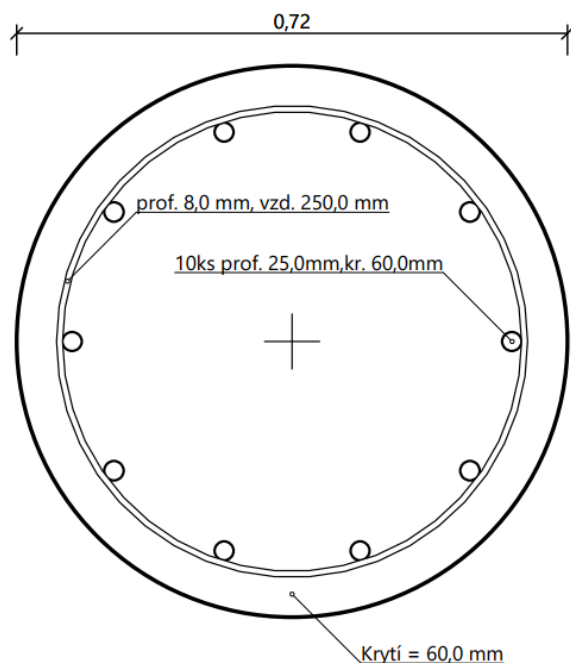
Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 250,0 mm

$A_{sw} = 2 \times 201,1 = 402,1 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 226,59 \text{ kN} > 210,16 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

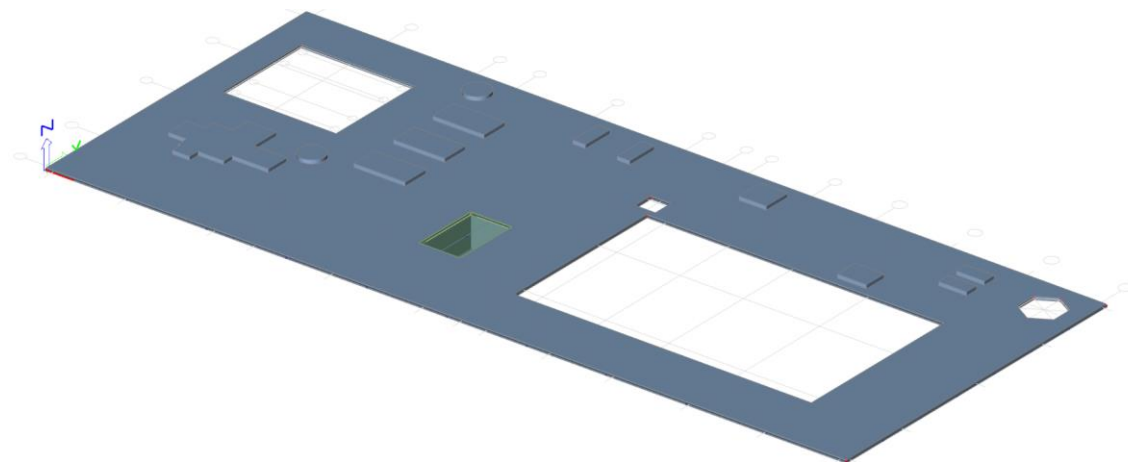
Schéma vyztužení



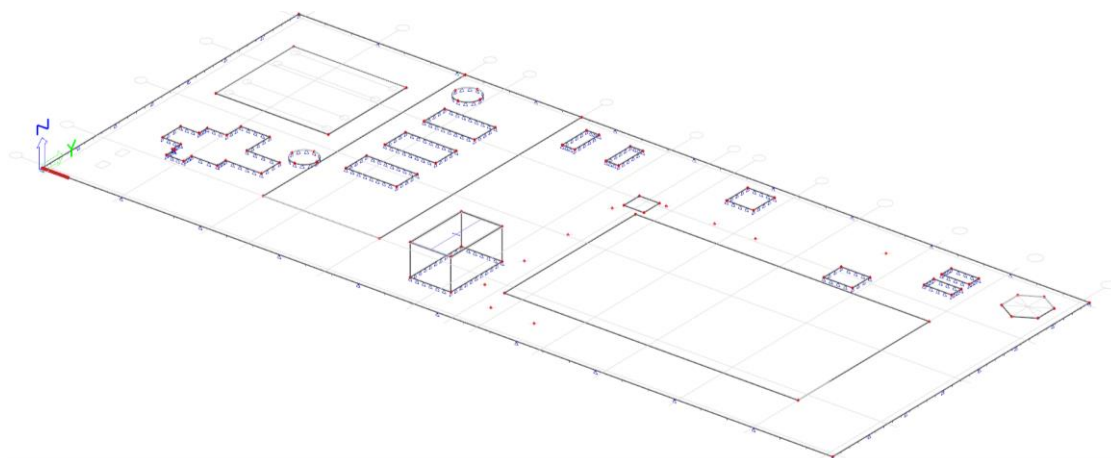
6 Výpočetní základové desky

Model je tvořen plošnými prvky tvořícími základové desky a stěny. Betonové desky jsou do sebe vetknuté. Podepření základové desky je pružné plošné. Rozměry vychází ze zaslaných podkladů.

Kombinace pro výpočet vnitřních sil pro návrh na mezní stav únosnosti byly provedeny komplexními hodnotami pro kombinace podle EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, podle tabulky A1.2(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) - soubor B.

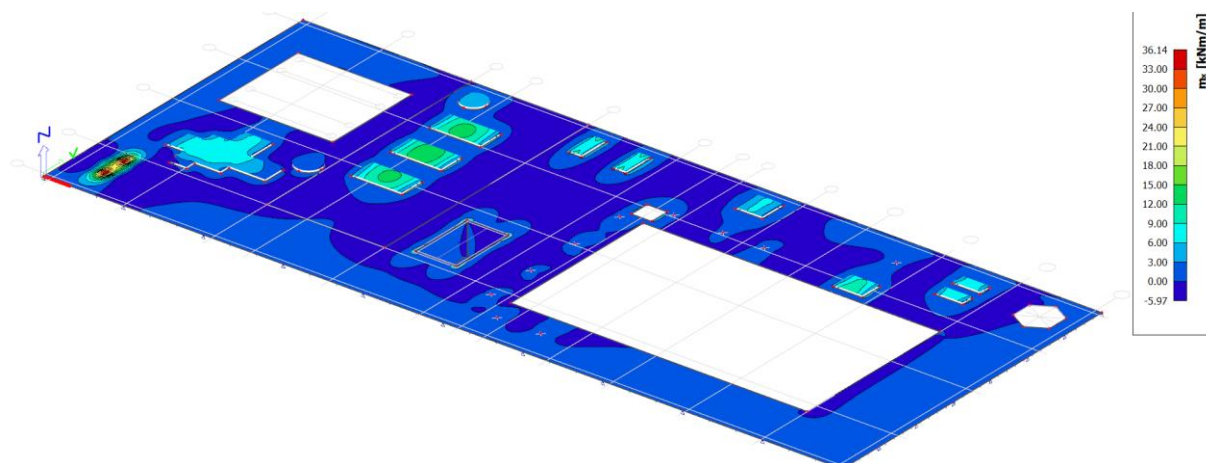


Obr. 3 Výpočetní model – hmoty

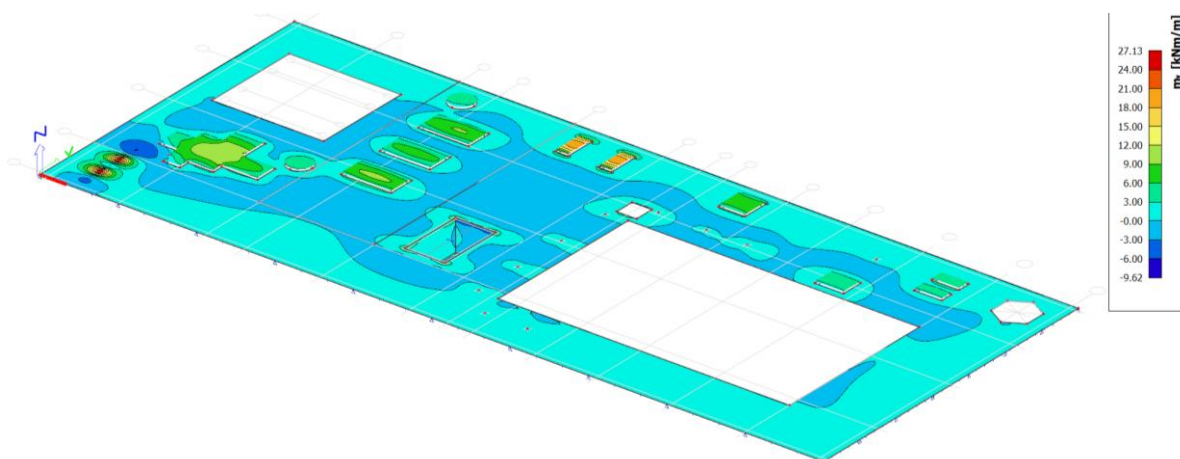


čárový

Obr. 4 Výpočetní model –



Obr. 5 Ohybový moment m_x



Obr. 6 Ohybový moment m_y



AFŘY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

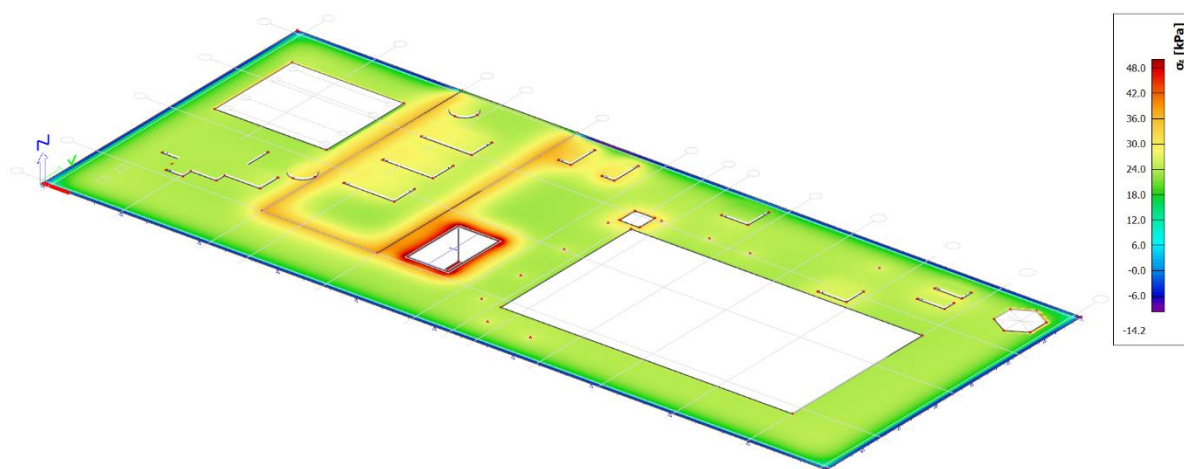
Dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 201- Kotelna K 20

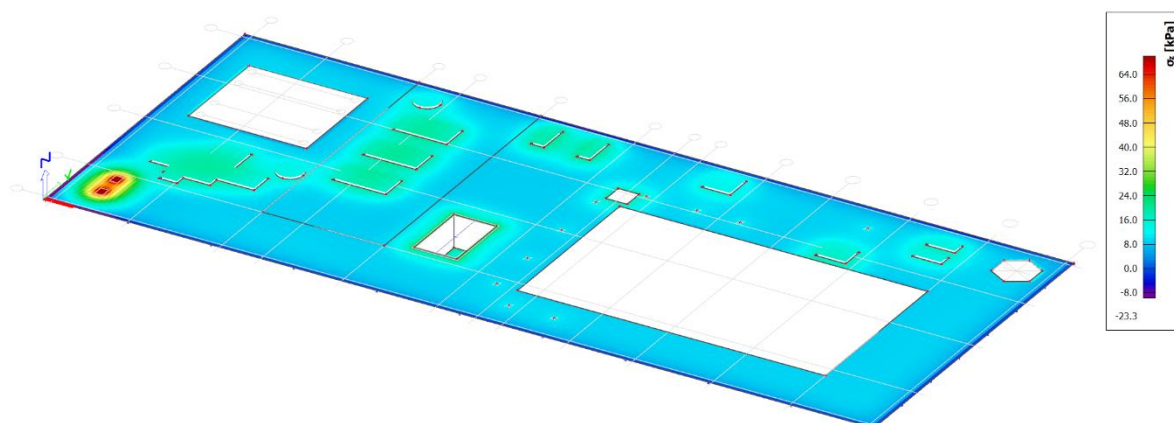
Datum: 12/2023

Revize 0

ohybová únosnost			Základová deska	
			m_x+	m_y+
charakteristická pevnost betonu	f_{ck}	[MPa]	30	30
součinitel spolehlivosti pro beton	γ_c	[-]	1.5	1.5
návrhová pevnost betonu	f_{cd}	[MPa]	20.0	20.0
	λ	[-]	1	1
		[-]	0.8	0.8
charakteristická mez kluzu výztuže	f_{yk}	[MPa]	500	500
součinitel spolehlivosti pro výztuž	γ_s	[-]	1.15	1.15
návrhová mez kluzu výztuže	f_{yd}	[MPa]	434.8	434.8
modul pružnosti výztuže	E_s	[GPa]	200	200
návrhové mezní protažení výztuže	ϵ_{yd}	[-]	2.174	2.174
tloušťka desky	h	[mm]	250	250
šířka desky	b	[mm]	1000	1000
krytí	c	[mm]	35	50
průměr prutu	ϕ	[mm]	10	10
rozteč výztuže		[mm]	150	150
počet prutů	n	[ks]	6.67	6.67
návrhový ohybový moment	m_{Ed}	[kNm/m]	36.14	27.13
	$A_{s,req}$	[mm ² /m]	404.3	325.9
plocha prutu	$A_{s,1}$	[mm ² /m]	78.5	78.5
plocha výztuže	A_s	[mm ² /m]	523.6	523.6
	x	[mm]	14.2	14.2
	$\xi_{bal,1}$	[-]	0.617	0.617
	ξ	[-]	0.068	0.073
účinná výška průřezu	d	[mm]	210	195
návrhový moment únosnosti	m_{Rd}	[kNm/m]	46.5	43.1
využití		[%]	77.7%	63.0%



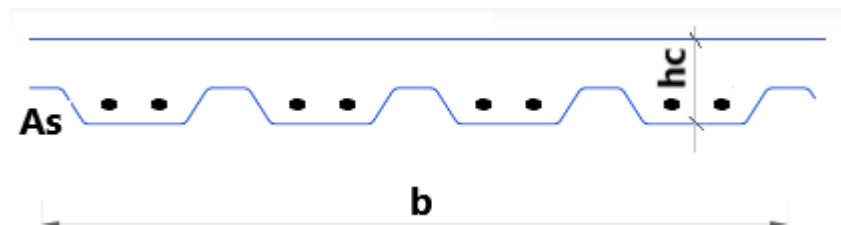
Obr. 7 Kontaktní napětí – plošné zatížení 10 kN/m²



Obr. 8 Kontaktní napětí – nápravové tlaky

Základová deska Bude založena na zemině s minimální únosností 70 kPa. Hutnění bude provedeno na $E_{def,2} \geq 90$ MPa, při poměru $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,5$. Hodnota relativní ulehlosti $ID=0,95$. V případě nedosažení těchto hodnot bude stavba založena na hutněném štěrkopískovém podsypu, jehož parametry budou stanoveny po odkopání.

7 Posouzení spřažené ŽB desky



- Posouzení ohybové únosnosti

charakteristická pevnost betonu	f_{ck}	[MPa]	30
součinitel spolehlivosti pro beton	γ_c	[-]	1,5
návrhová pevnost betonu	f_{cd}	[MPa]	20,0
	λ	[-]	1
		[-]	0,8
charakteristická mez kluzu výztuže	f_{yk}	[MPa]	500
součinitel spolehlivosti pro výztuž	γ_s	[-]	1,15
návrhová mez kluzu výztuže	f_{yd}	[MPa]	434,8
modul pružnosti výztuže	E_s	[GPa]	200
návrhové mezní protažení výztuže	ϵ_{yd}	[-]	2,174
tloušťka desky	h	[mm]	150
šířka desky	b	[mm]	1000
krytí	c	[mm]	30
průměr prutu	ϕ	[mm]	16
rozteč výztuže		[mm]	125
počet prutů	n	[ks]	8,00
návrhový ohybový moment	m_{Ed}	[kNm/m]	42
	$A_{s,req}$	[mm ² /m]	950,1
plocha prutu	$A_{s,1}$	[mm ² /m]	201,1
plocha výztuže	A_s	[mm ² /m]	1608,5
	x	[mm]	43,7
	$\xi_{bal,1}$	[-]	0,617
	ξ	[-]	0,390
účinná výška průřezu	d	[mm]	112
návrhový moment únosnosti	m_{Rd}	[kNm/m]	66,1
využití		[%]	63,5%

- Posouzení smykové únosnosti

součinitel ...	$C_{Rd,c}$	[-]	0,12
součinitel výšky průřezu	k	[-]	2,000
stupeň vyztužení	ρ_1	[-]	0,01072
	v_{min}		0,542
	$\min V_{rc}$		60,73
smyková únosnost betonu	$V_{Rd,c}$	[kN/m]	85,49
návrhová posouvající síla	V_{Ed}	[kN/m]	20
			23,4%

- Posouzení šířky trhlin

charakteristický ohybový moment	m_{Ek}	[kNm/m]	29,36
modul pružnosti betonu	E_{cm}	[GPa]	32
pracovní součinitel	α_e	[-]	6,250
střední hodnota pevnosti v tahu betonu	f_{ctm}	[MPa]	2,9
plocha ideálního průřezu	A_i	[mm ²]	160053
	a_c	[mm]	80,0
vzdálenost težiště ideálního průřezu od horního okraje	a_{gi}	[mm]	82,0
moment setrvačnosti ideálního průřezu	I_i	[mm ⁴]	2,91E+08
ohybový moment při vzniku trhliny	$M_{cr,it}$	[kNm/m]	12,4
			trhliny se očekávají
vzdálenost NO od tlačného kraje	x	[mm]	38,5
moment setrvačnosti	I_{ir}	[mm ⁴]	7,33E+07
napětí ve výztuži	σ_a	[MPa]	184,0
součinitel soudržnosti	k_1	[-]	0,8
součinitel rozdělení poměrného přtvorění	k_2	[-]	0,5
	k_3	[-]	3,4
	k_4	[-]	0,425
součinitel doby trvání zatížení	k_t	[-]	0,4
	h_{c1}	[mm]	95,0
	h_{c2}	[mm]	37,2
	h_{c3}	[mm]	75,0
	$h_{c,eff}$		37,2
	$\rho_{p,eff}$		0,0433
šířka trhlin	w_k	[mm]	0,124
limitní šířka trhlin	w_{lim}	[mm]	0,3
využití		[%]	41%

8 Posouzení svařovaného roštu

rozměr nosného pásu [mm]		Rozpětí L = čistá vzdálenost mezi podpěrami v mm																				
		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
40 x 2	F _v	7795	5413	3977	3045	2406	1949	1611	1353	1141	914	743	612	510	430	366	314	271	236	206	181	161
	f _v	0,10	0,14	0,19	0,25	0,31	0,39	0,47	0,56	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
	F _p	654	524	436	374	327	291	262	238	218	201	187	166	147	131	117	106	96	87	80	73	68
	f _p	0,09	0,13	0,17	0,22	0,28	0,34	0,41	0,48	0,56	0,65	0,74	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
40 x 3	F _v	11690	8120	5966	4568	3609	2923	2416	2030	1712	1371	1115	918	766	645	548	470	406	353	309	272	241
	f _v	0,10	0,14	0,19	0,25	0,31	0,39	0,47	0,56	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
	F _p	982	785	654	561	491	436	393	357	327	302	280	249	220	196	176	159	144	131	120	110	101
	f _p	0,09	0,13	0,17	0,22	0,28	0,34	0,41	0,48	0,56	0,65	0,74	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
40 x 4	F _v	15590	10830	7954	6090	4812	3898	3221	2707	2283	1828	1486	1224	1021	860	731	627	542	471	412	363	321
	f _v	0,10	0,14	0,19	0,25	0,31	0,39	0,47	0,56	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
	F _p	1309	1047	872	748	654	582	524	476	436	403	374	331	293	261	235	212	192	175	160	147	135
	f _p	0,09	0,13	0,17	0,22	0,28	0,34	0,41	0,48	0,56	0,65	0,74	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
40 x 5	F _v	19490	13530	9943	7613	6015	4872	4026	3383	2854	2285	1858	1531	1276	1075	914	784	677	589	515	454	401
	f _v	0,10	0,14	0,19	0,25	0,31	0,39	0,47	0,56	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
	F _p	1636	1309	1091	935	818	727	654	595	545	503	467	414	367	327	293	264	240	218	200	183	169
	f _p	0,09	0,13	0,17	0,22	0,28	0,34	0,41	0,48	0,56	0,65	0,74	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25

☒ Hodnota maximálního zatížení v podmínkách soustavného zatížení ($\gamma_f = 1,5$)

☐ Hodnota maximálního zatížení v provozních podmínkách ($\gamma_f = 1,0$)

Legenda:

F_v = přípustné rovnoměrné zatížení (kg/m²)

f_v = průhyb (f_v) v cm při zatížení F_v

F_p = přípustné zatížení osamělým břemenem (F_p) v kg
plocha zatížení 200x200 mm

f_p = průhyb (f_p) v cm při zatížení F_p

Překrytí roštem = výška nosného pásku, ale ne méně než 30 mm

Hodnoty zatížení pro
protiskluzné provedení:

provedení S4, S5 a S6 (hlouka zoubků = 2,5 mm)

rošty s výškou 25 mm – snížení zatížení o 10,0%

rošty s výškou 30 mm – snížení zatížení o 8,3%

rošty s výškou 40 mm – snížení zatížení o 6,3%

rošty s výškou 50 mm – snížení zatížení o 5,0%

rošty s výškou 60 mm – snížení zatížení o 4,2%

Hodnoty zatížení
nerezového provedení
klesají podle následující
tabulky:

materiál	F _v /F _p	f _v /f _p
V2A (1.4301)	součinitel 0,81	součinitel 0,95
V4A (1.4571)	součinitel 0,85	součinitel 0,95

→ ROŠT VÝŠKY 40 mm **VYHOVUJE**

9 Závěr

Statickým výpočtem byla navržena nosná konstrukce objektu tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a) zřícení stavby nebo její části,
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření,
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

Návrh založení objektu je proveden na základě archivních geologických vrtů v oblasti areálu teplárny. Dimenze navržených základů jsou orientační, v dalším stupni musí být založení přepočteno na základě nově provedených sond přímo v místě budoucího objektu.

Stavebně konstrukční částí dokumentace byly navrženy a posouzeny nosné konstrukce dle platných norem ČSN EN a údajů od zadavatele na působící zatížení. Konstrukce po provedení výše zmiňovaných prací vyhovují.

Jakékoliv změny případně nejasnosti je třeba konzultovat s projektantem. V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu.

Při provádění se musí dodržovat příslušné platné ČSN EN, související normy, technologické předpisy a zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví pracujících. Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

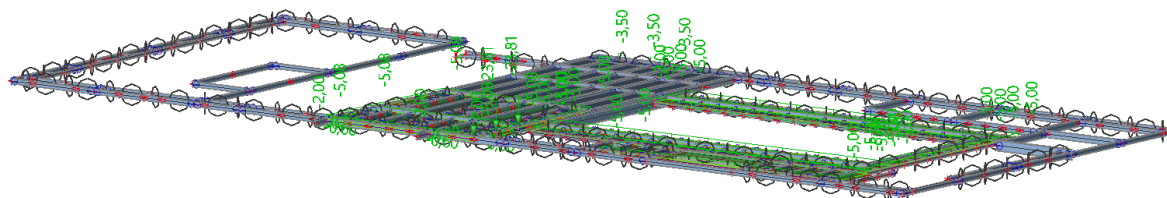
V Praze dne 18. prosince 2023

Vypracoval: Ing. Jaroslav Pajdučák

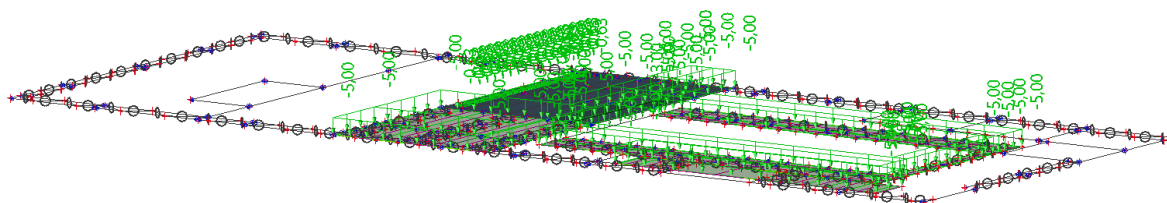
10 Příloha 1

10.1 Vykreslení zatěžovacích stavů

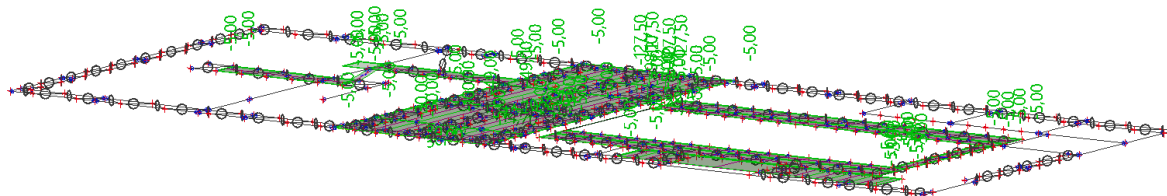
10.1.1 ZS3-P1



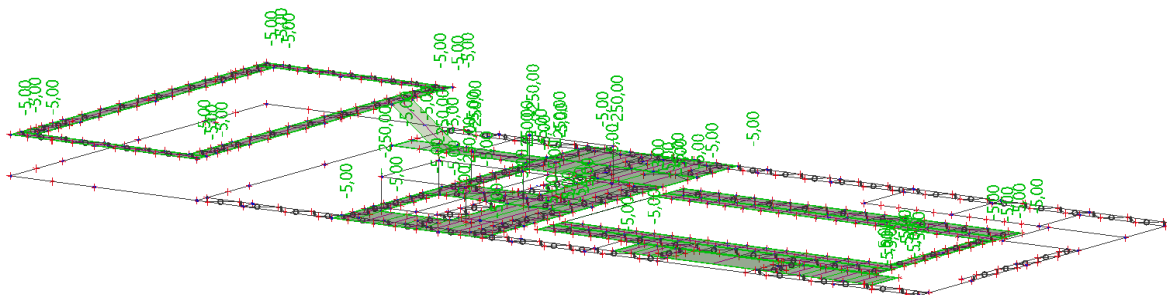
10.1.2 ZS3-P2



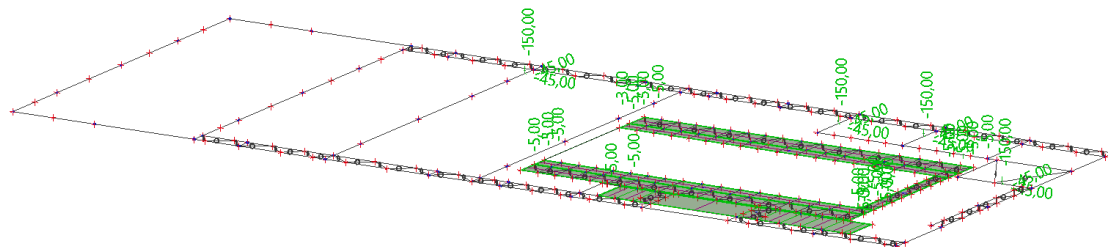
10.1.3 ZS3-P3



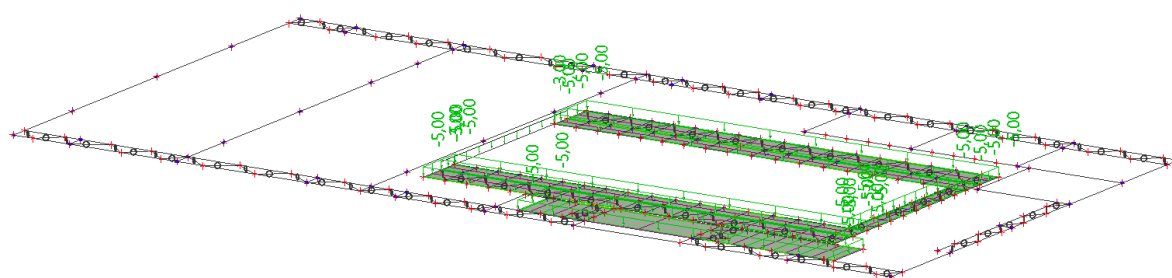
ZS3-P4



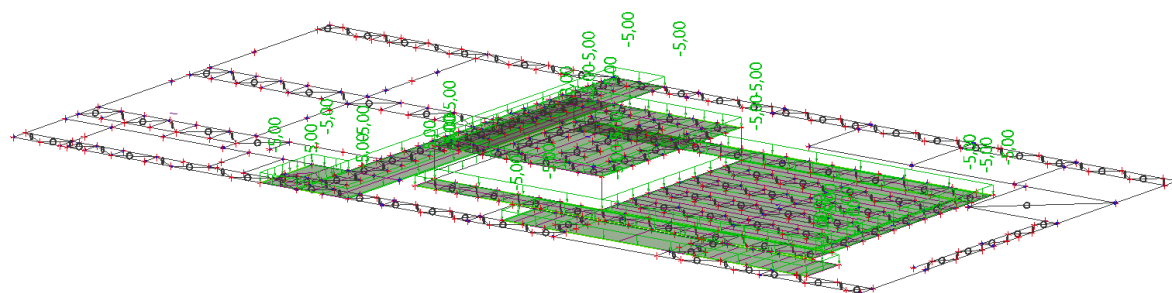
ZS3-P5



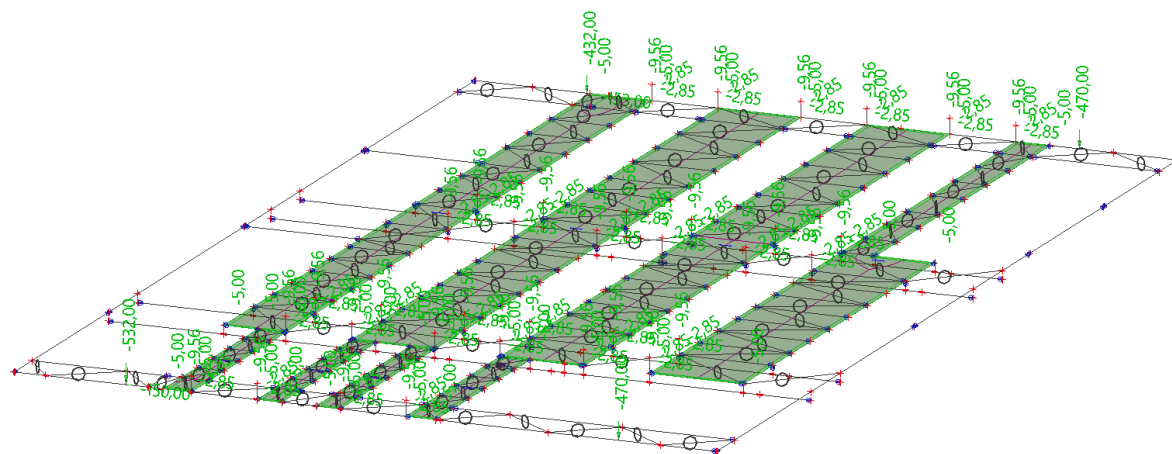
10.1.6 ZS3-P6

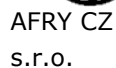


10.1.7 ZS3-P7

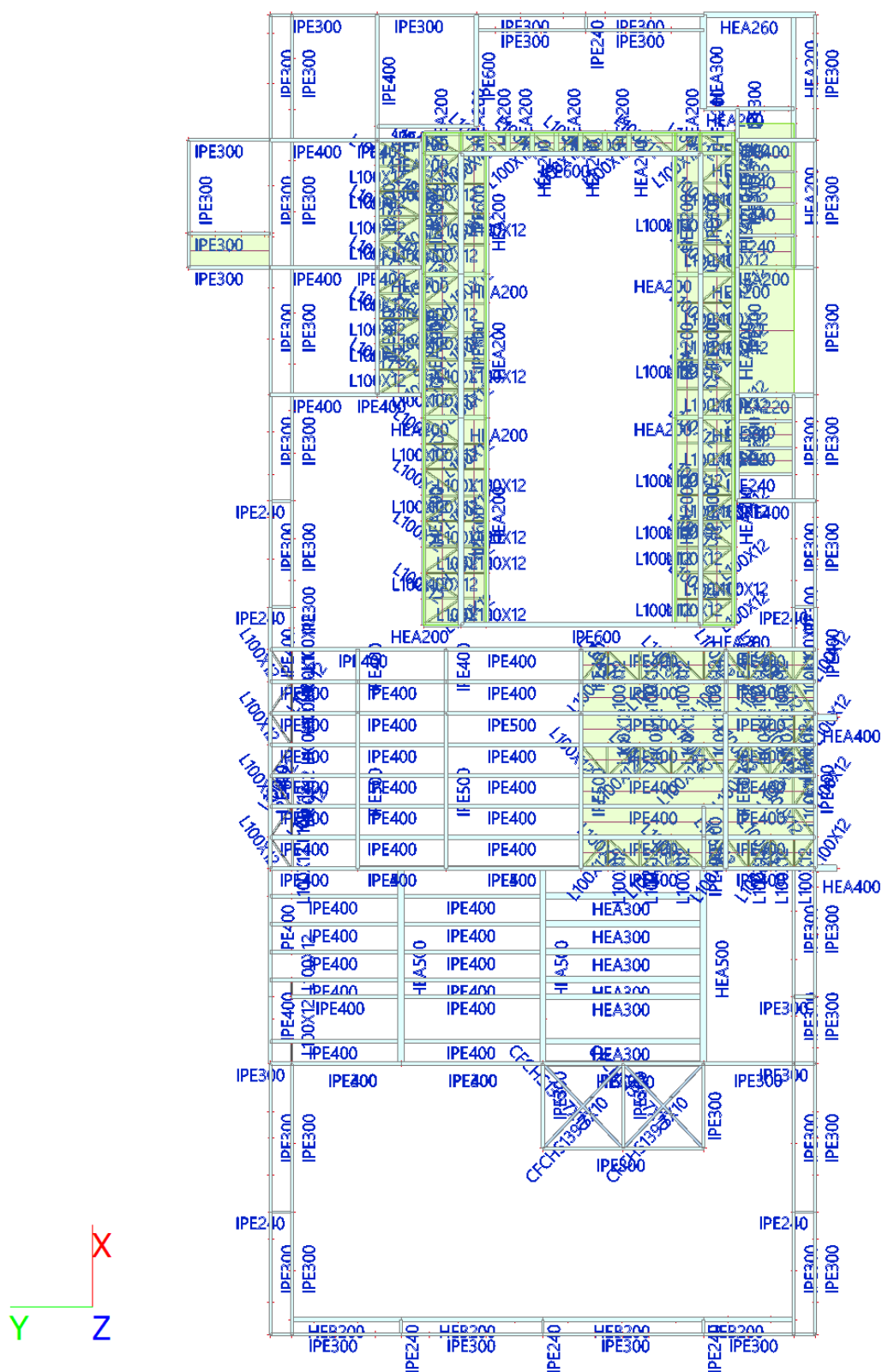


10.1.8 ZS3-P8

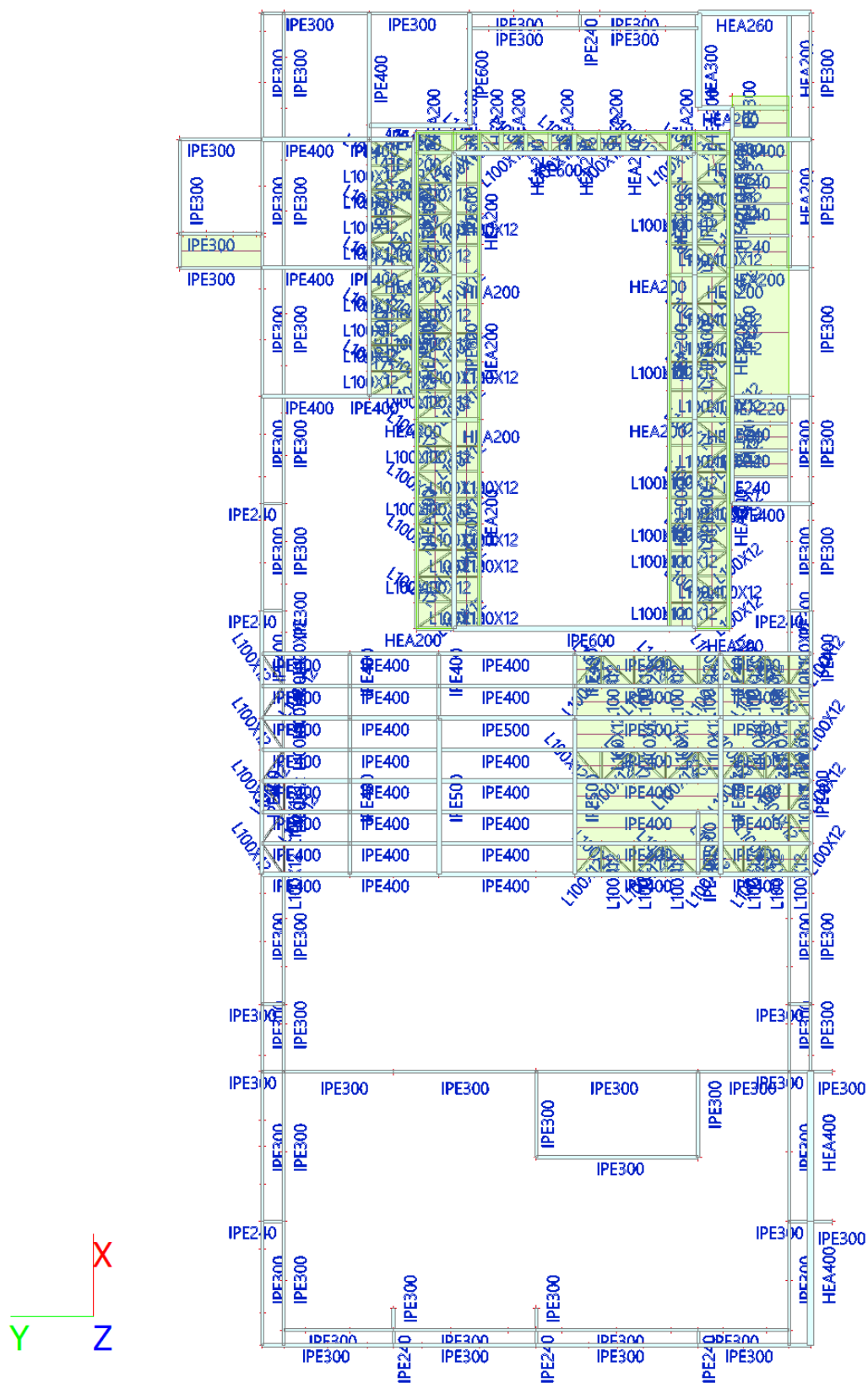




10.2.1 PODLAŽÍ +6,75m



10.2.2 PODLAŽÍ +11,20m





AFRY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

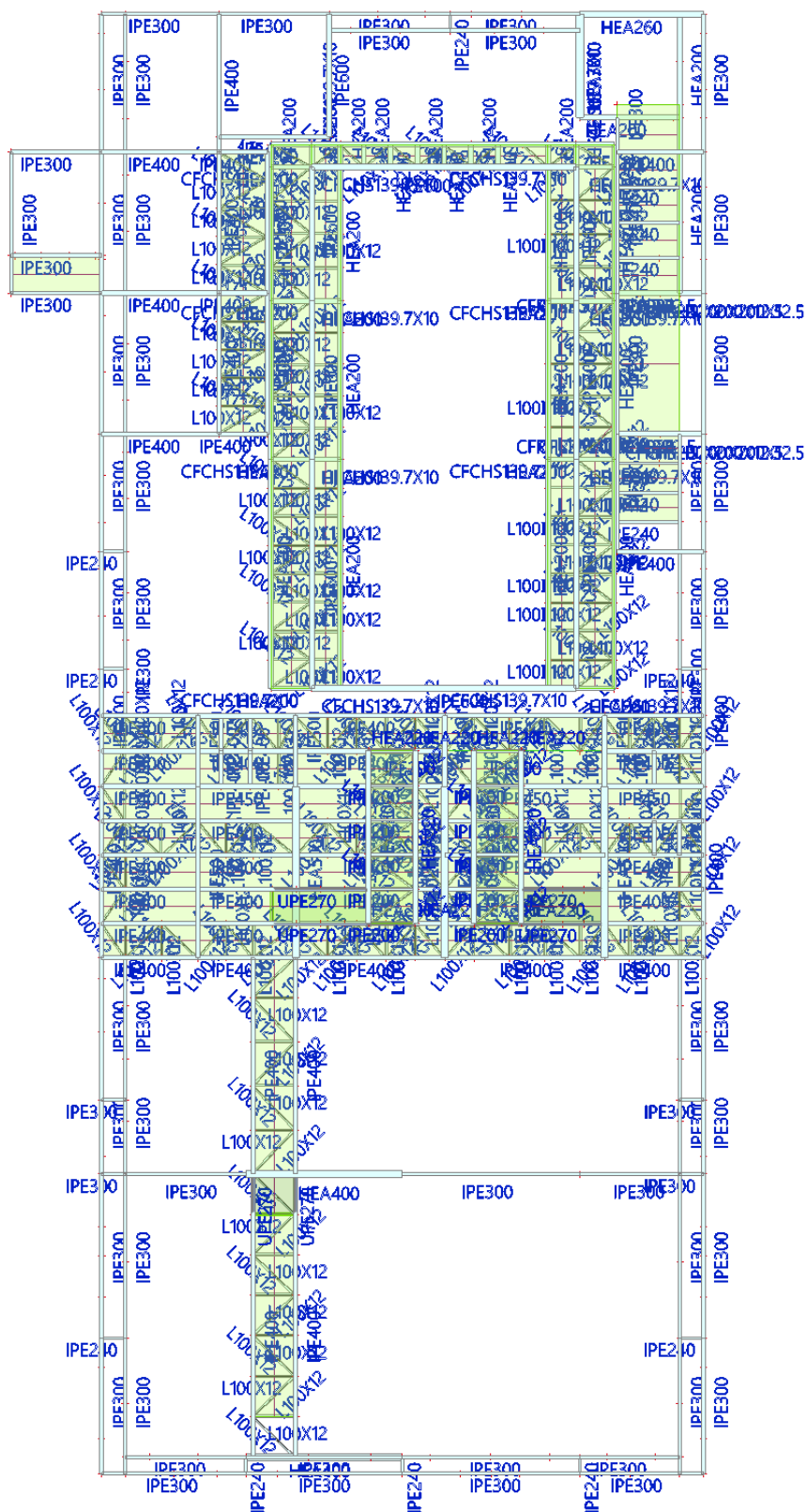
Dokumentace pro vydání stavebního povolení

Datum: 12/2023

SO 201- Kotelna K 20

Revize 0

10.2.3 PODLAŽÍ +18,00m





AFRY CZ
s.r.o.

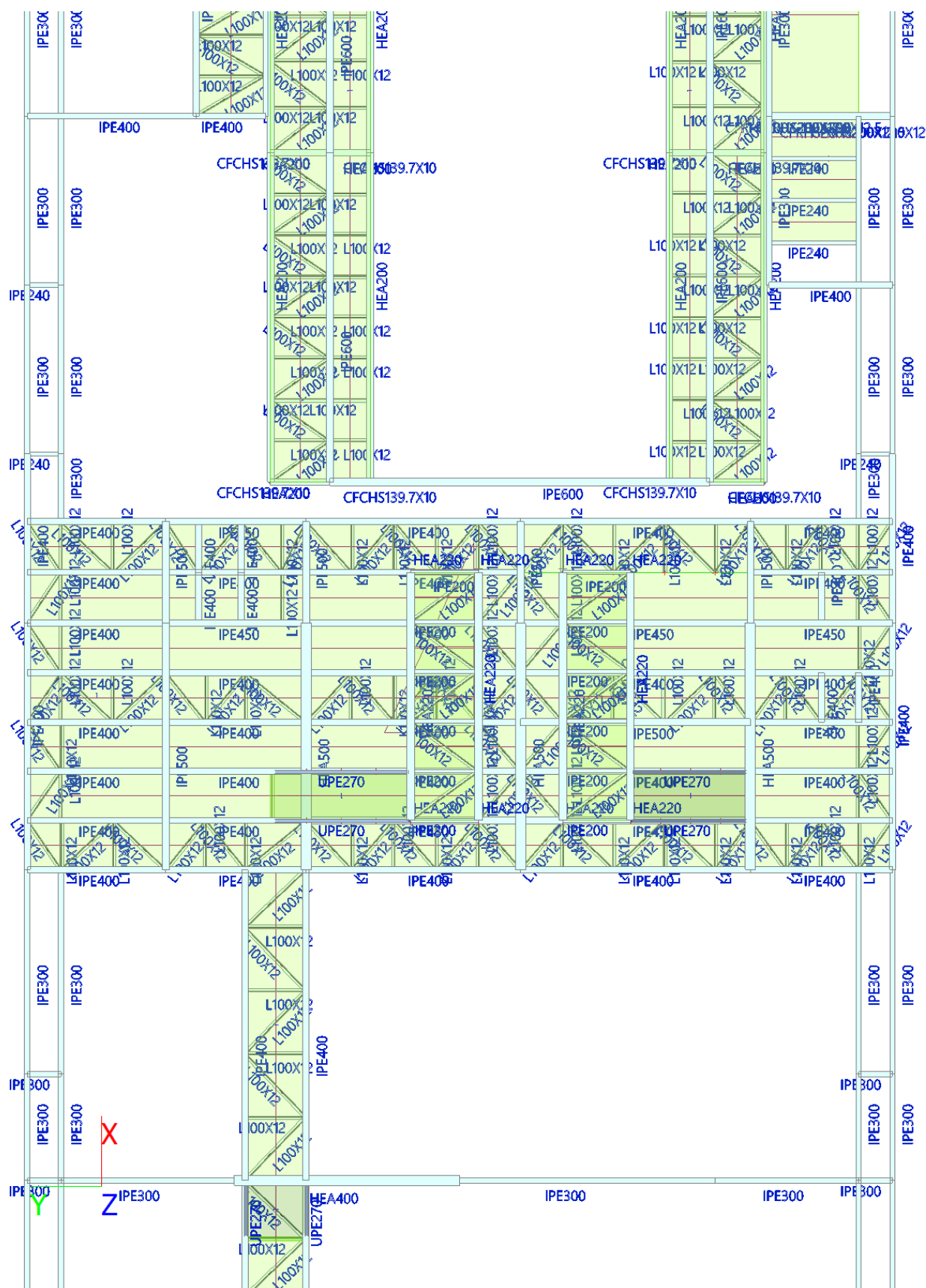
Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

Revize 0





AFRY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

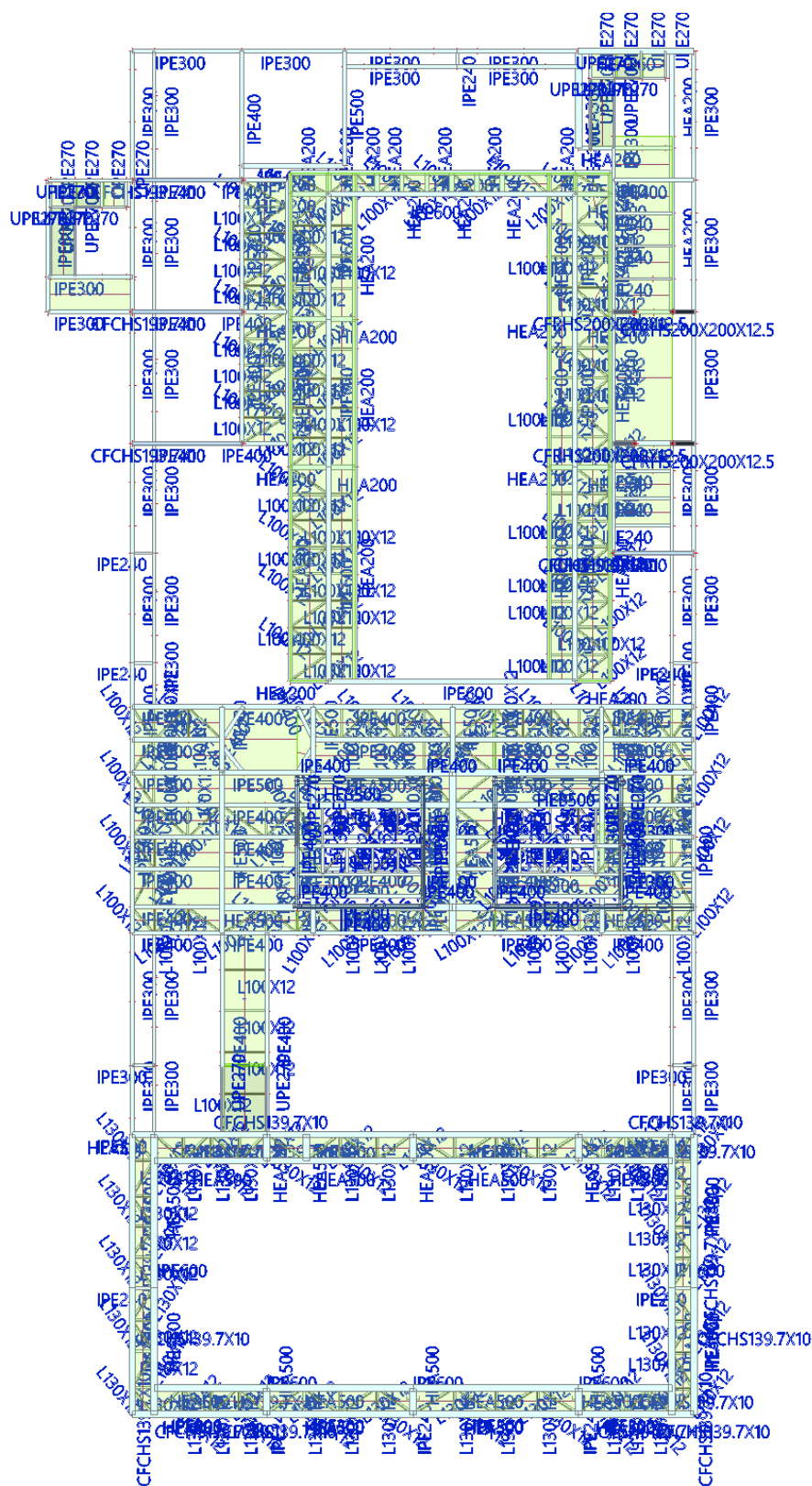
Dokumentace pro vydání stavebního povolení

Datum: 12/2023

SO 201- Kotelna K 20

Revize 0

10.2.4 PODLAŽÍ +23,60m





AFRY CZ
s.r.o.

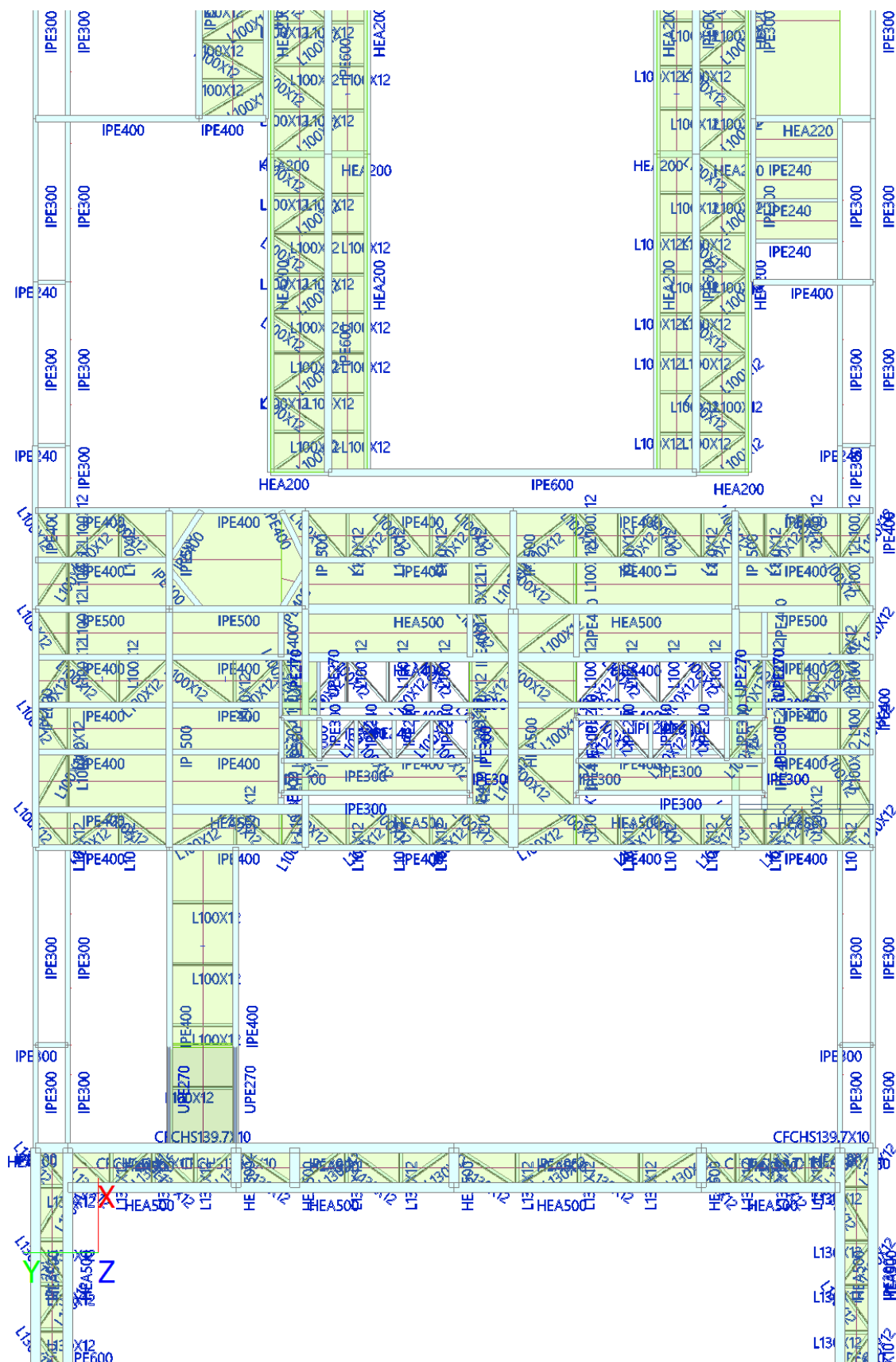
Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

Revize 0





AFRY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

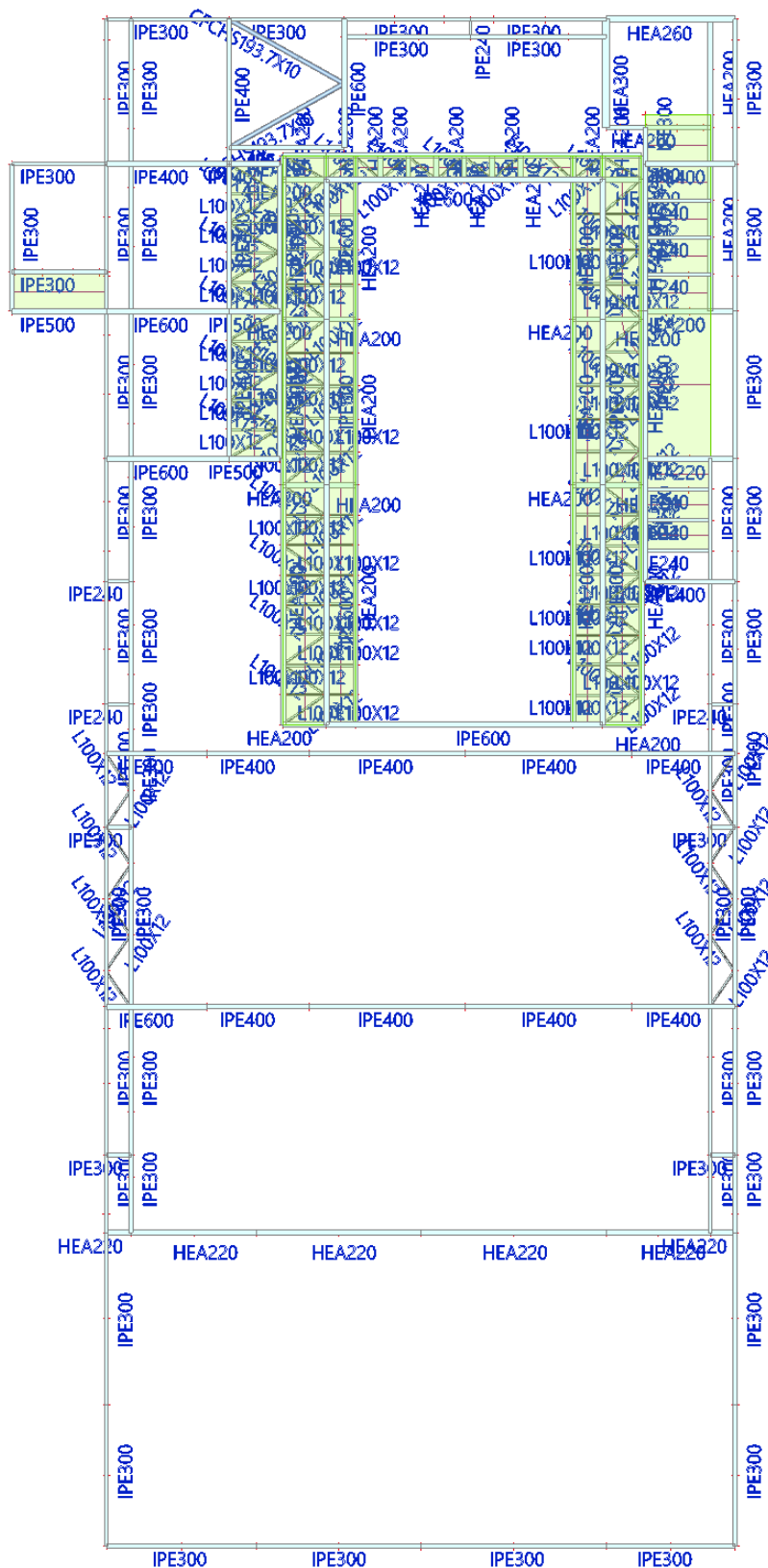
Dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

Revize 0

10.2.5 PODLAŽÍ +28,00m





AFRY CZ
s.r.o.

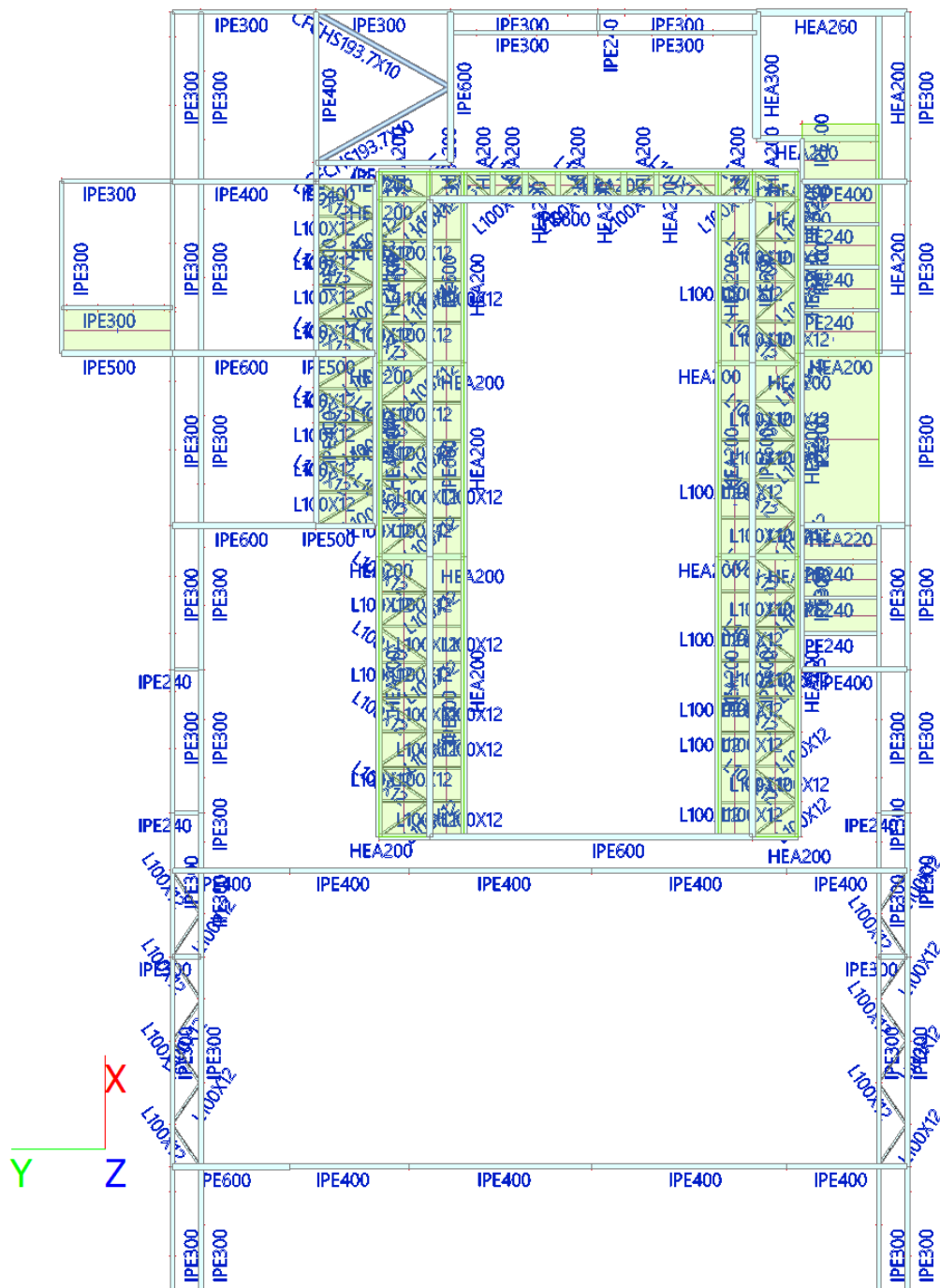
Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

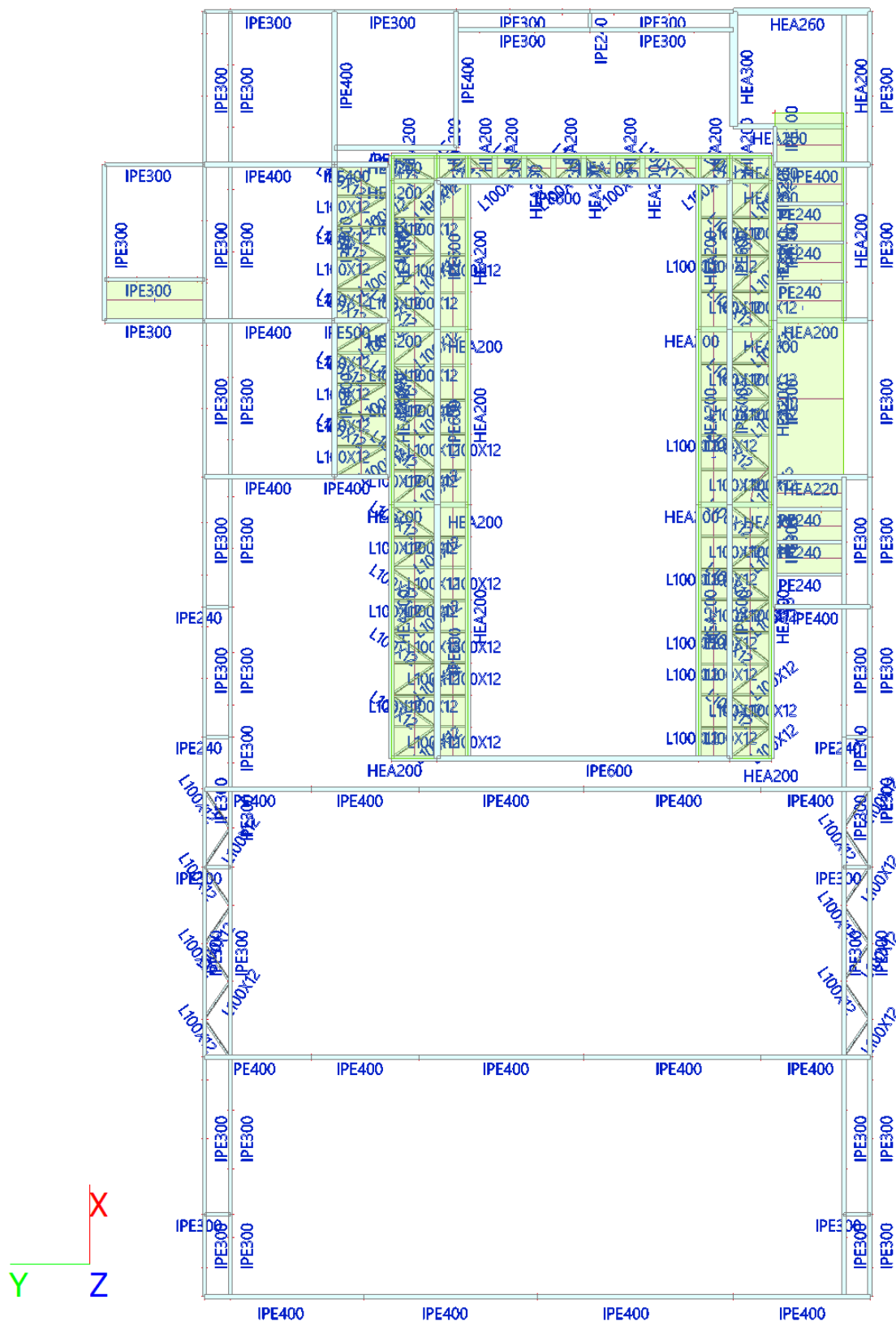
SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

Revize 0



10.2.6 PODLAŽÍ +33.70m





AFRY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

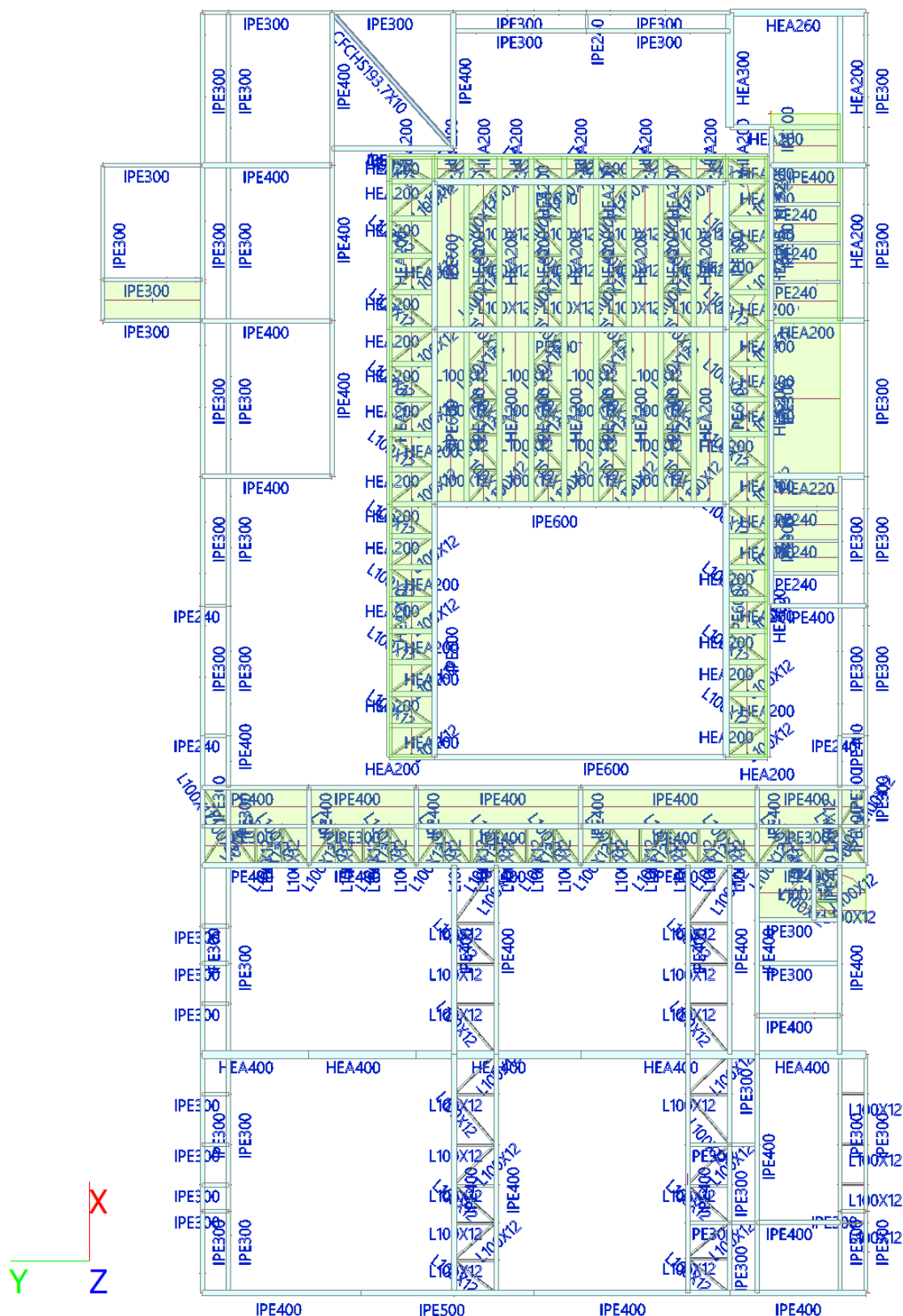
Dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 201- Kotelna K 20

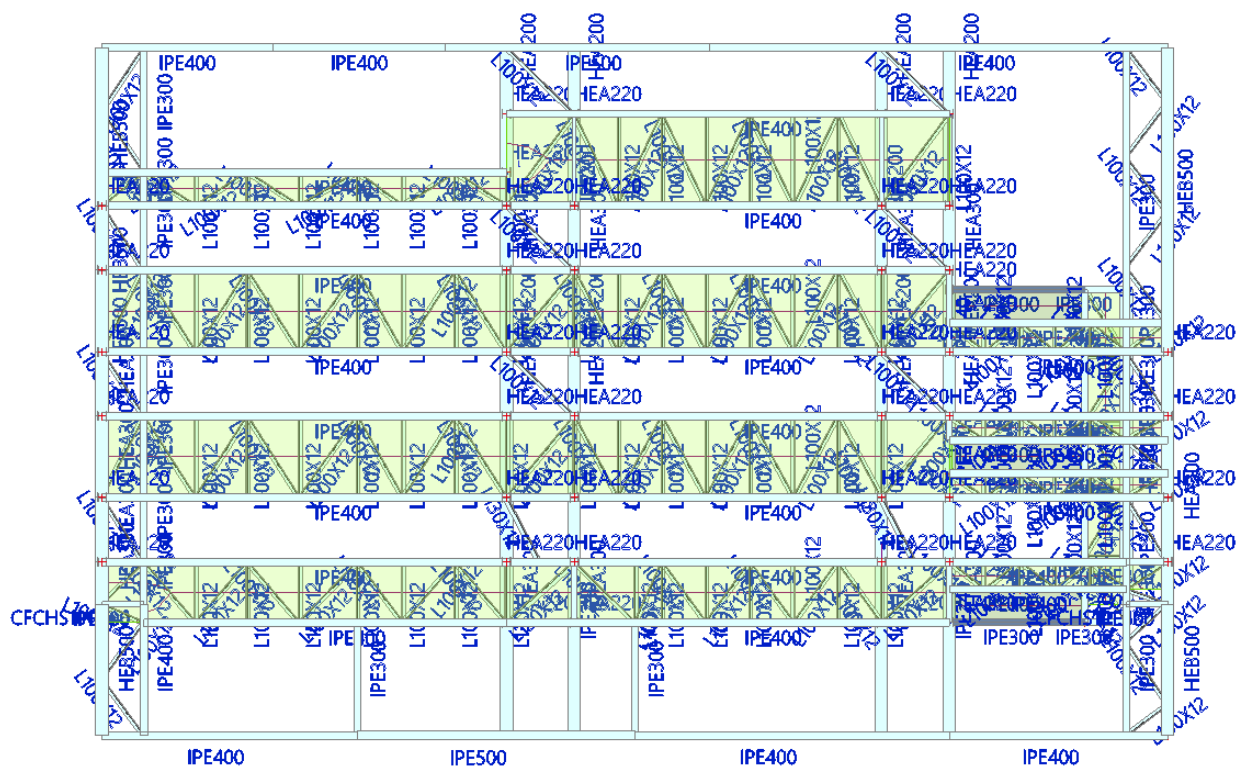
Datum: 12/2023

Revize 0

10.2.7 PODLAŽÍ +38,60m



10.2.8 PODLAŽÍ +40,40m





AFŘY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

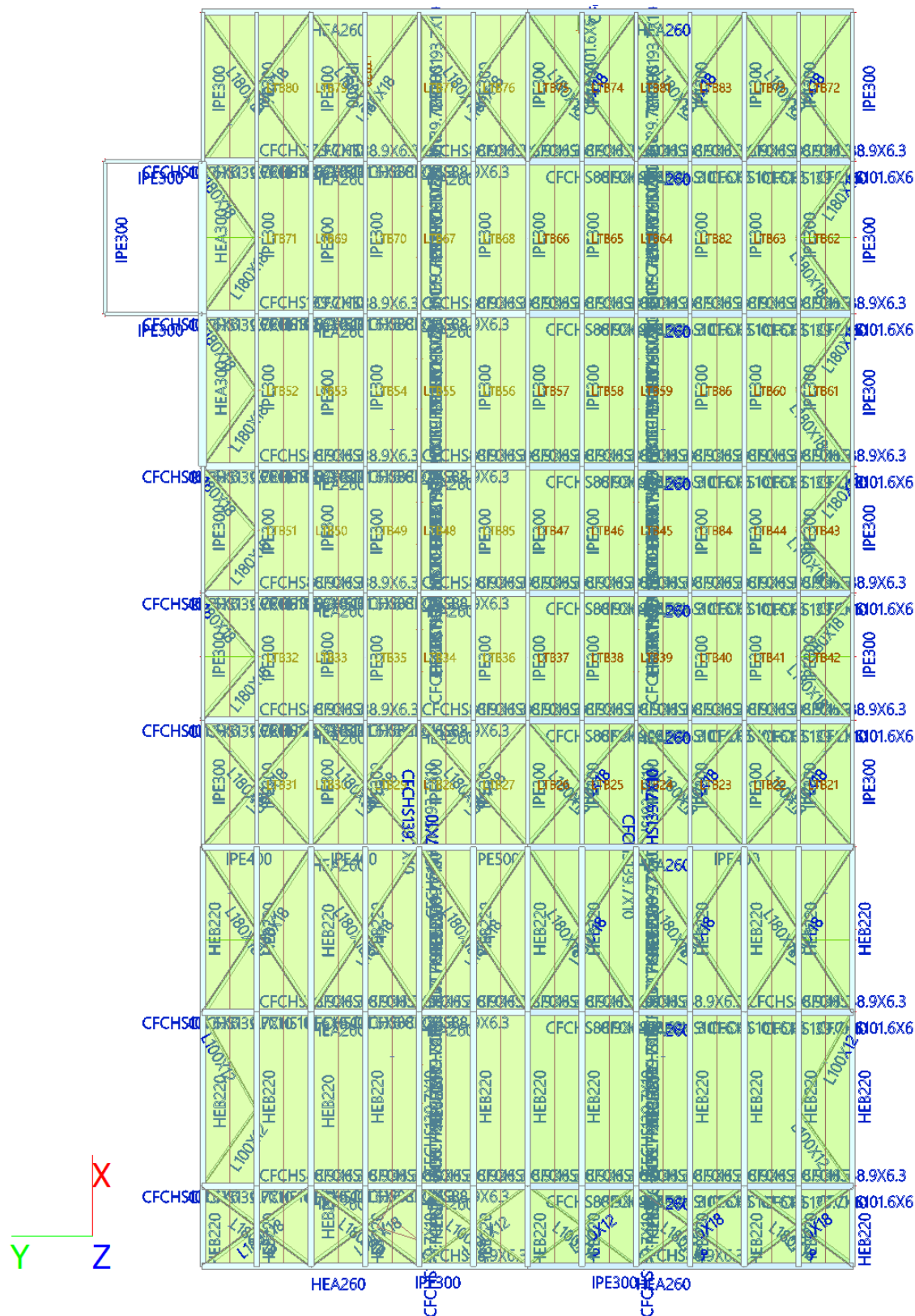
Dokumentace pro vydání stavebního povolení

Datum: 12/2023

SO 201- Kotelna K 20

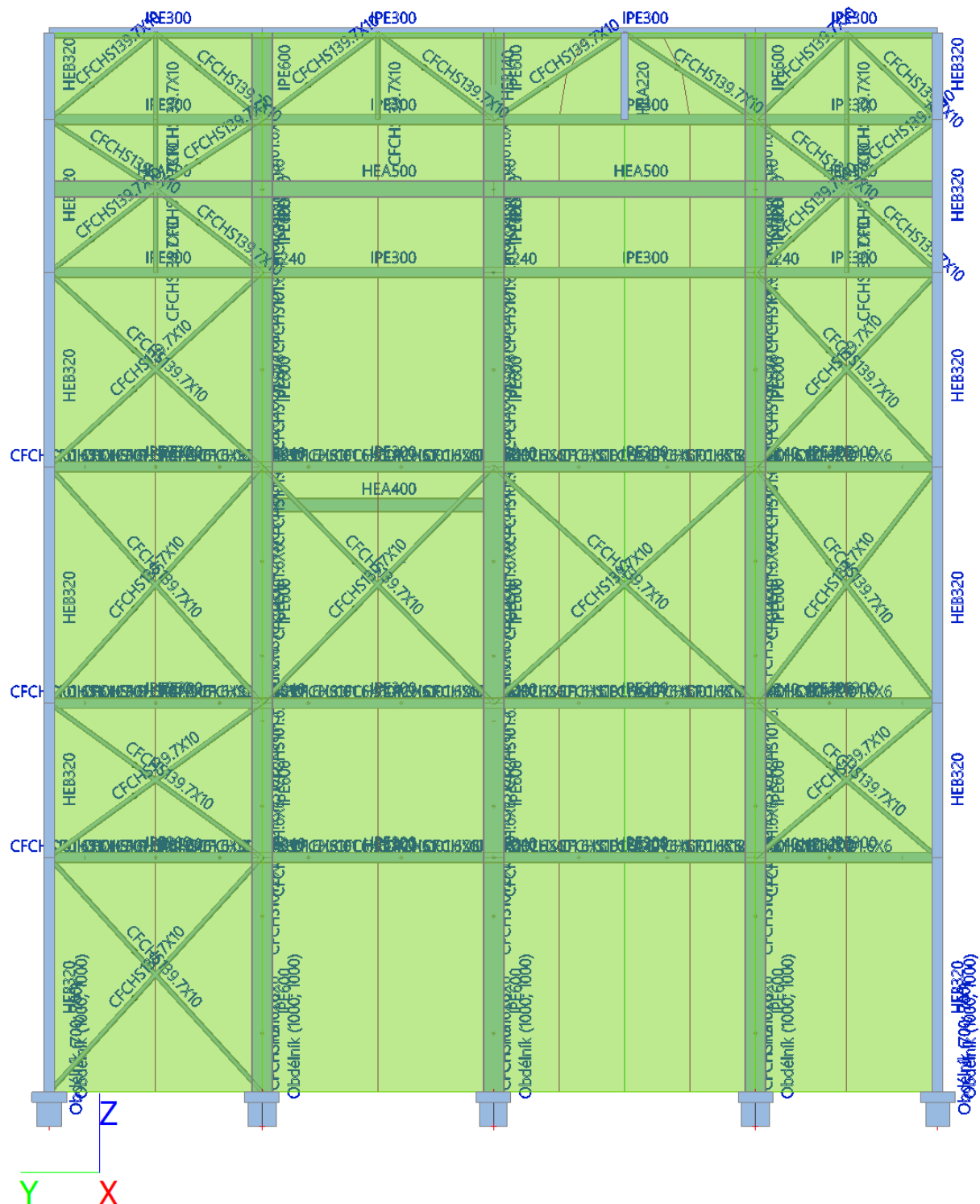
Revize 0

10.2.9 PŮDORYS STŘECHY



10.3 PŘEHLED PŘÍČNÝCH ŘEZŮ

10.3.1 PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 1



10.3.1.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: $U_{C_{celkový}}$

Lineární výpočet

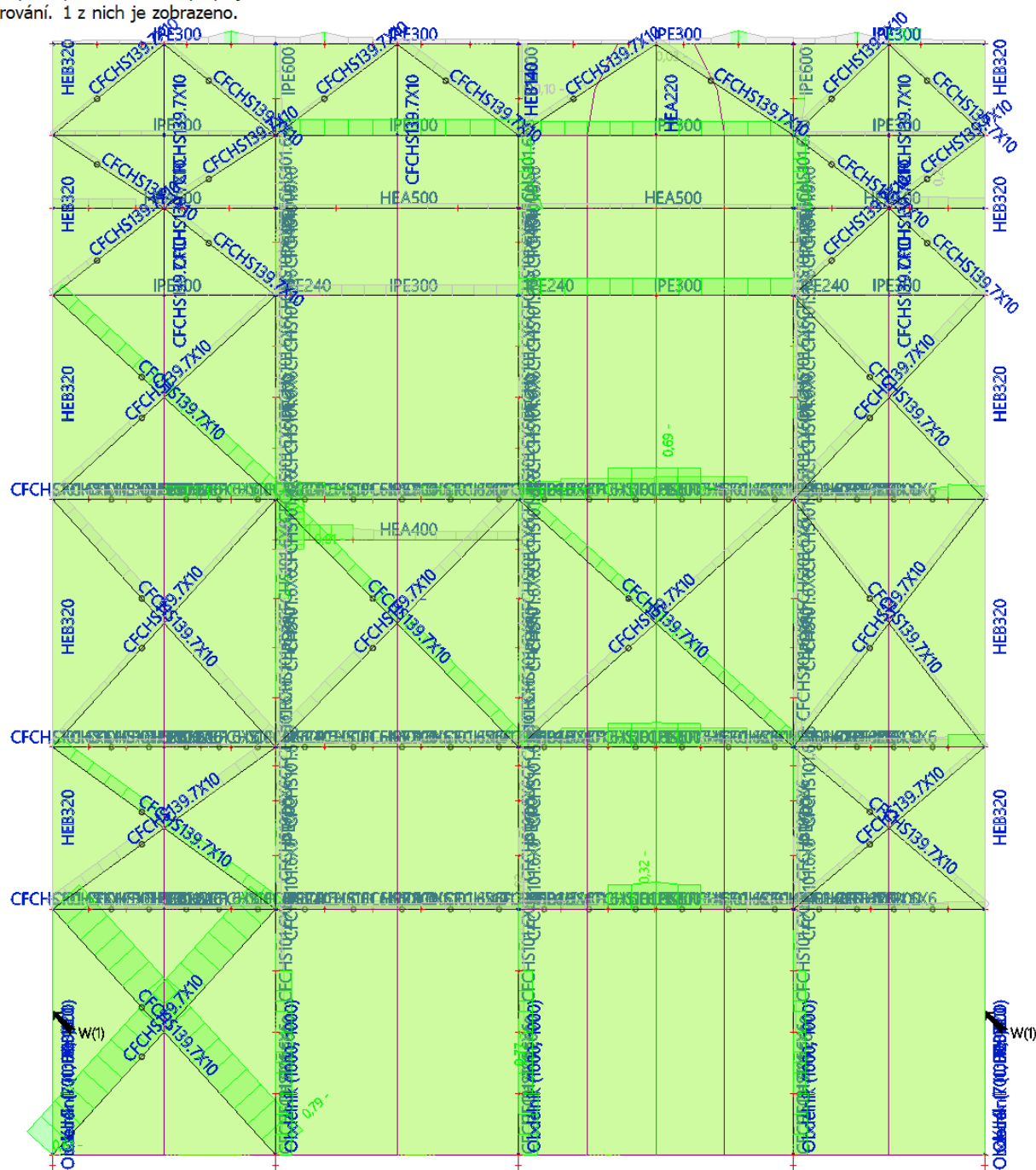
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

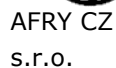
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Na vybraných dílcích se vyskytuje 1
varování. 1 z nich je zobrazeno.





Výběr: Vše



AFŘY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

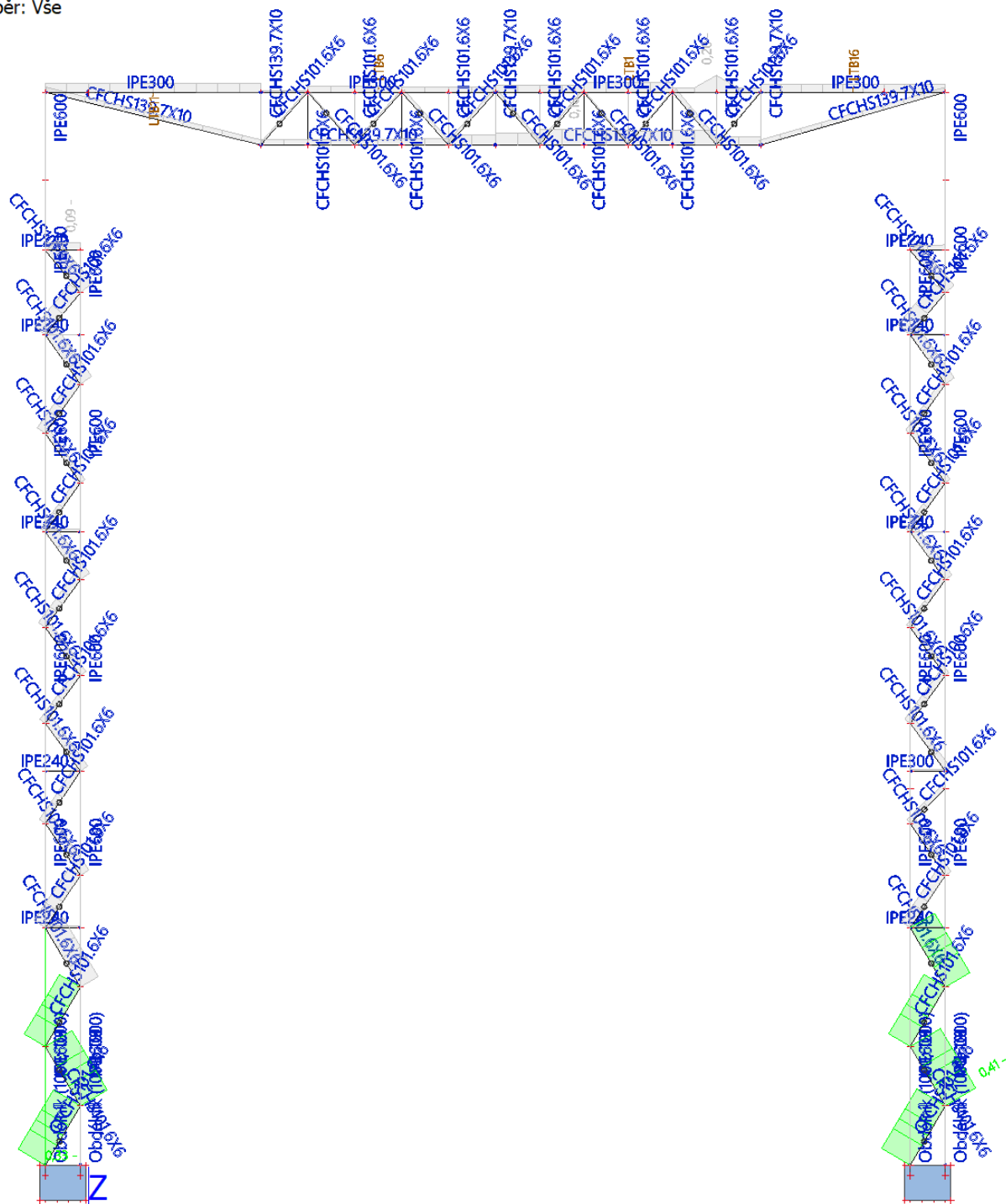
SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

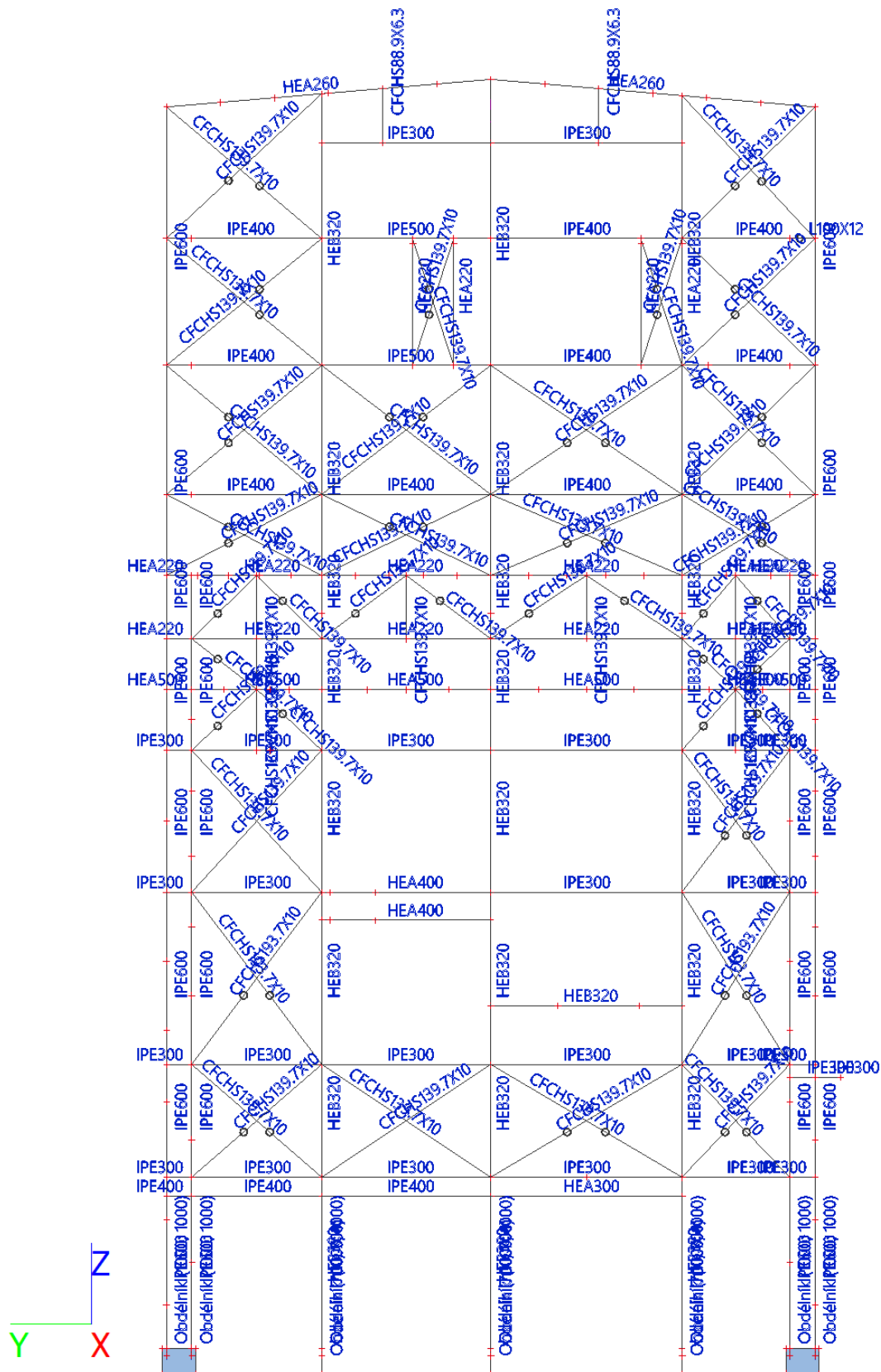
Revize 0

10.3.2.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



10.3.3 PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 3





AFRY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

Datum: 12/2023

SO 201- Kotelna K 20

Revize 0

10.3.3.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**

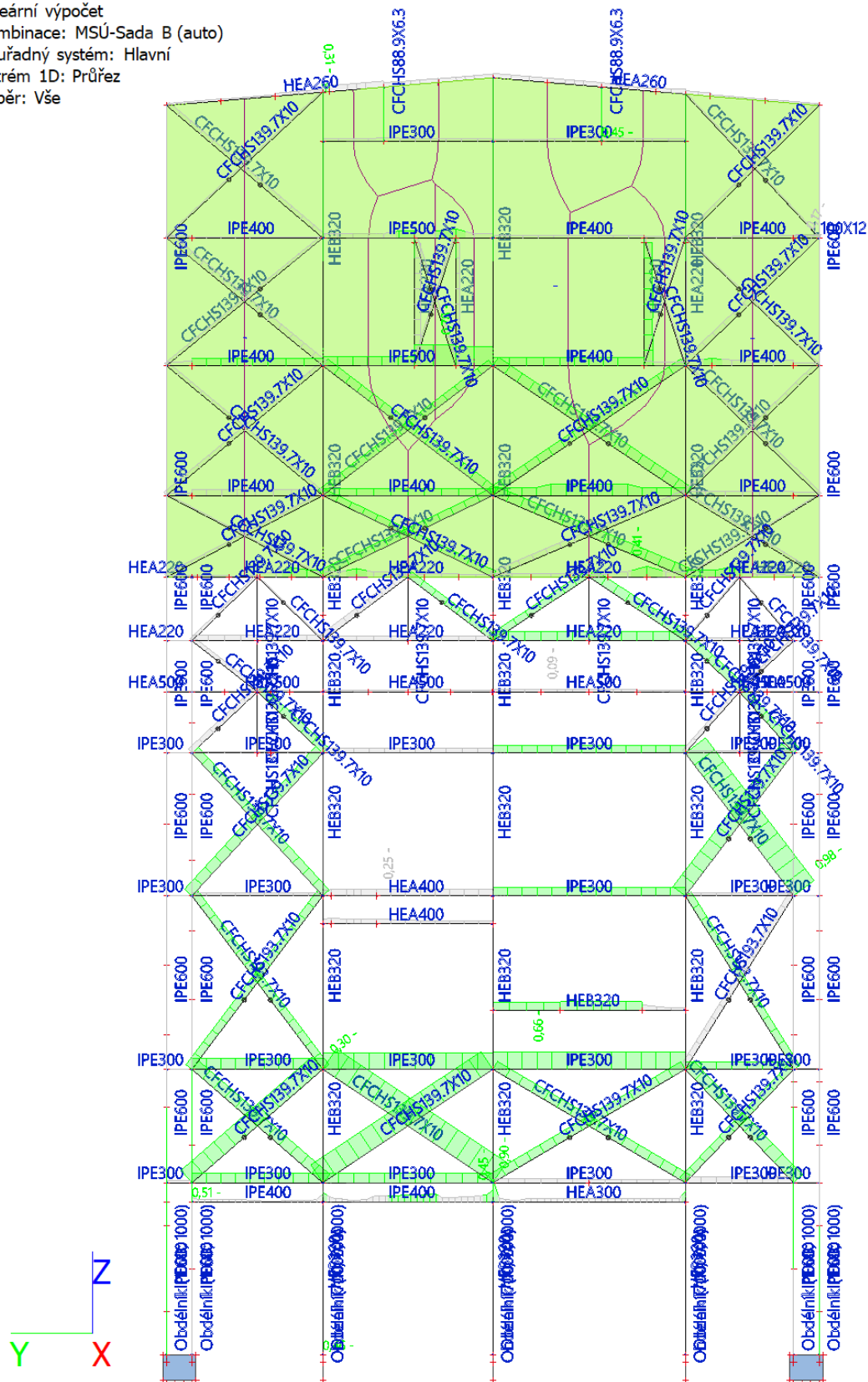
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

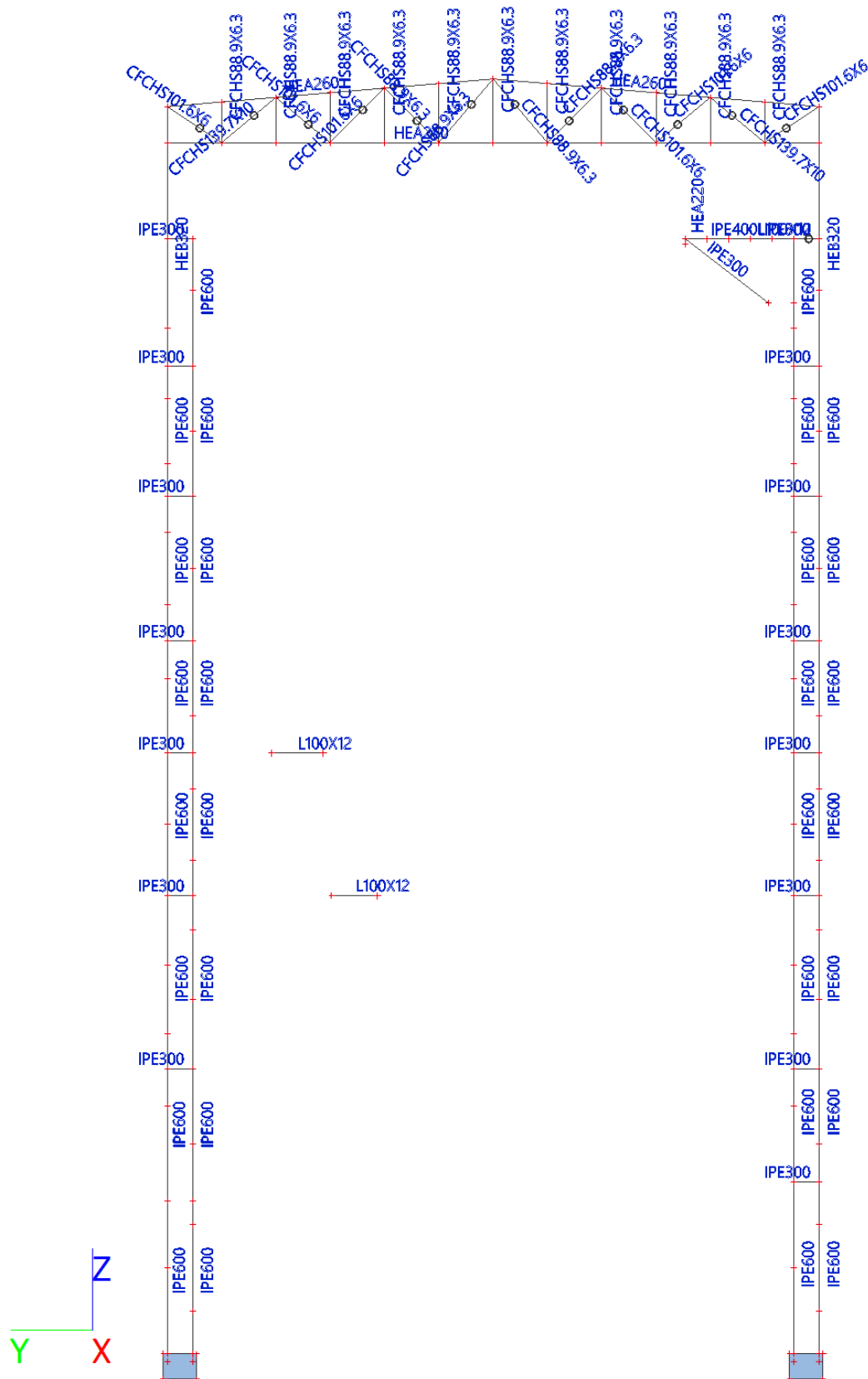
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



10.3.4 PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 4





AFŘY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

SO 201- Kotelna K 20

Datum: 12/2023

Revize 0

10.3.4.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**

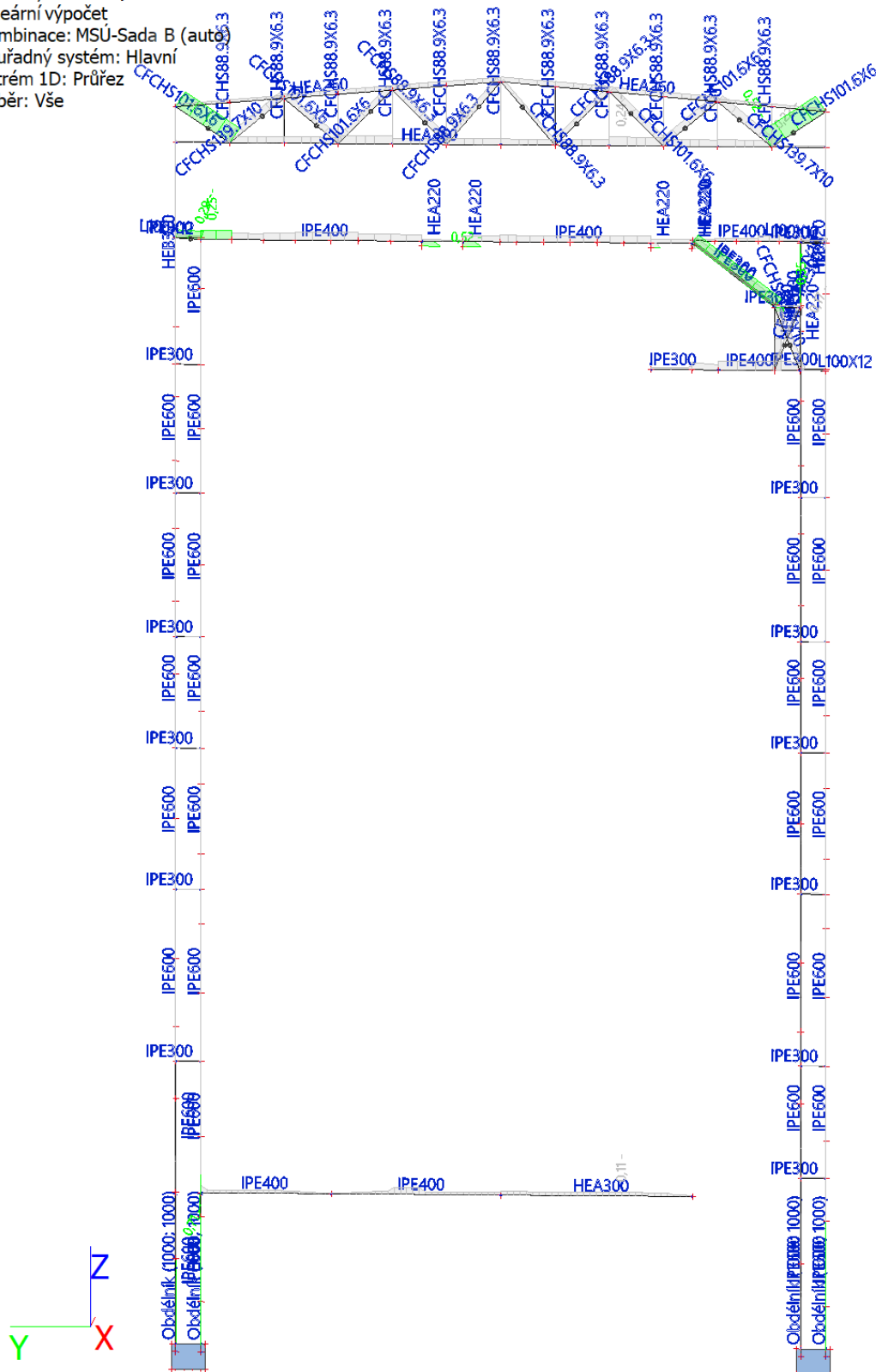
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

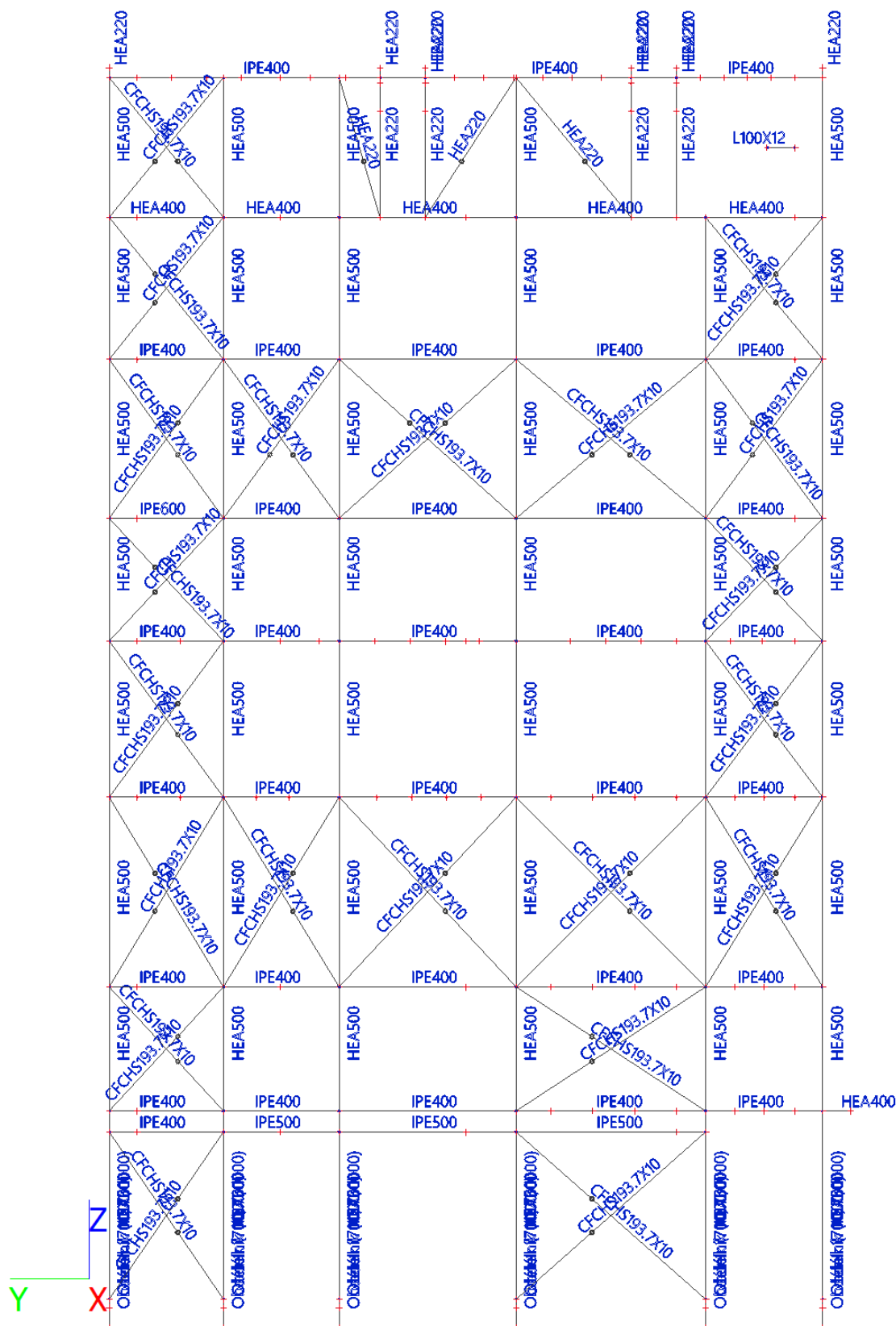
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



10.3.5 PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 5





AFRY CZ
s.r.o.

Modernizace teplárny Mladá Boleslav

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

Datum: 12/2023

SO 201- Kotelna K 20

Revize 0

10.3.5.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$

Lineární výpočet

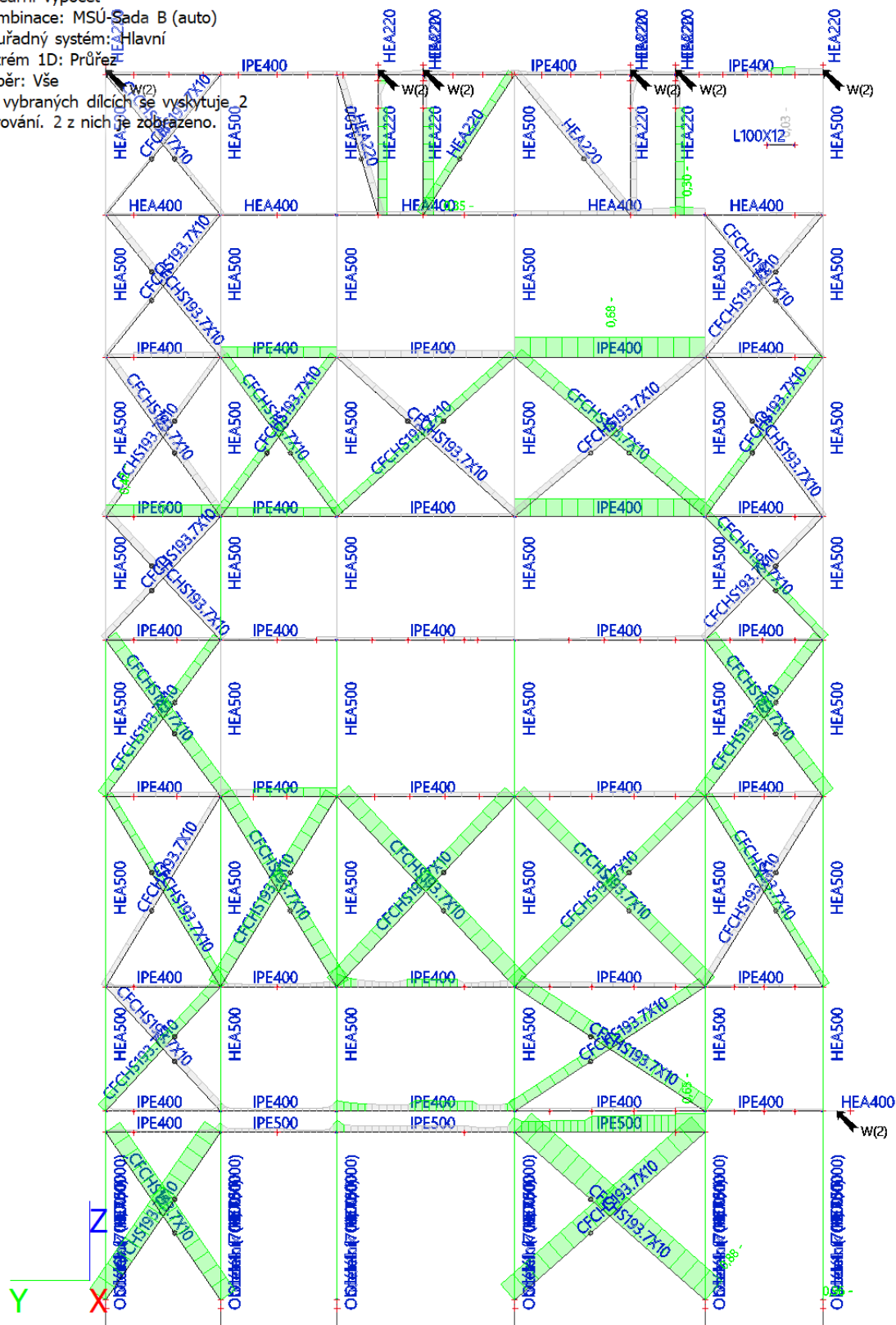
Kombinace: MSÚ - sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

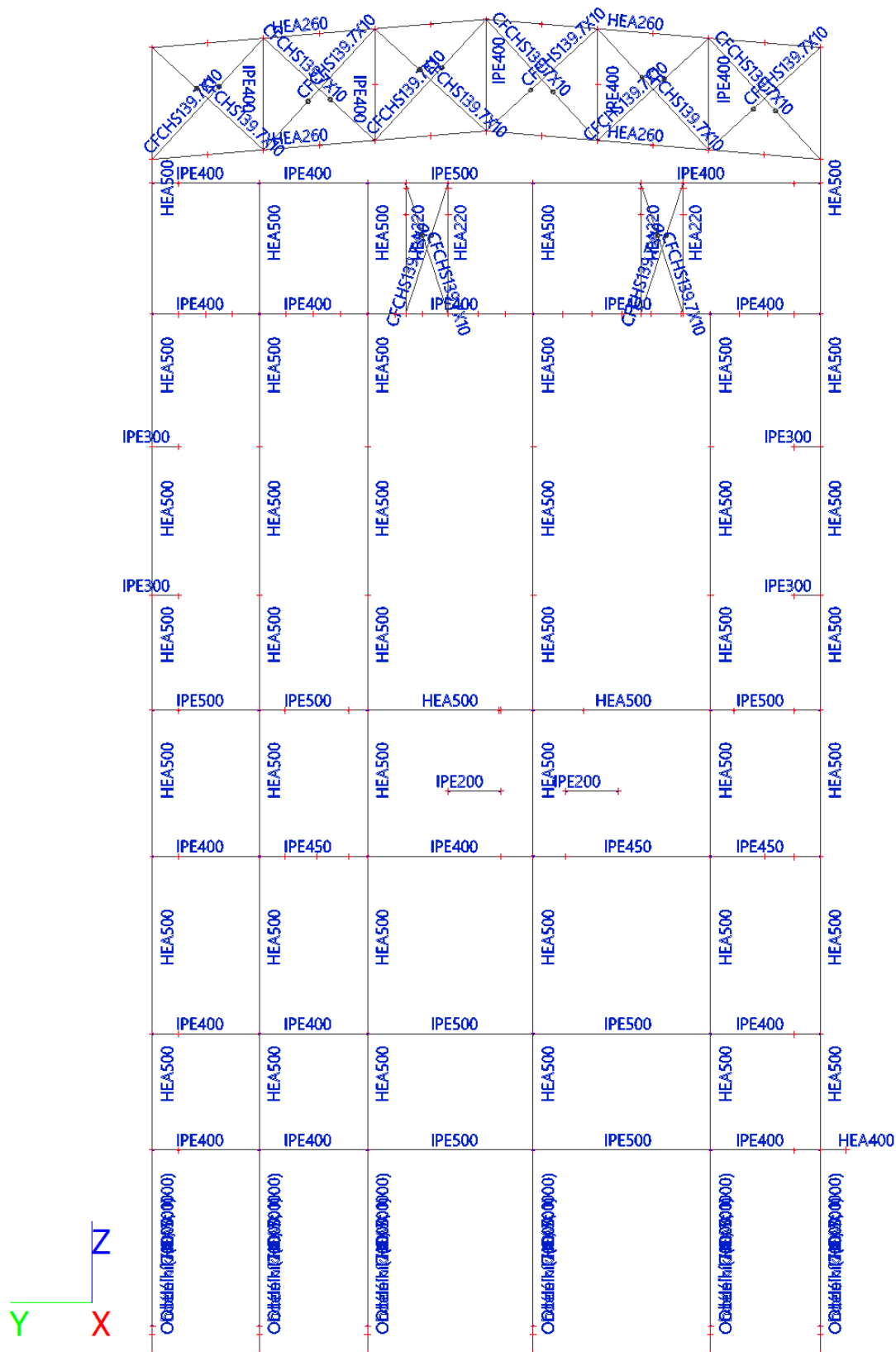
Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Na vybraných dílcích se vyskytuje 2
varování. 2 z nich je zobrazeno.



10.3.6 PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 6



10.3.6.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineární výpočet

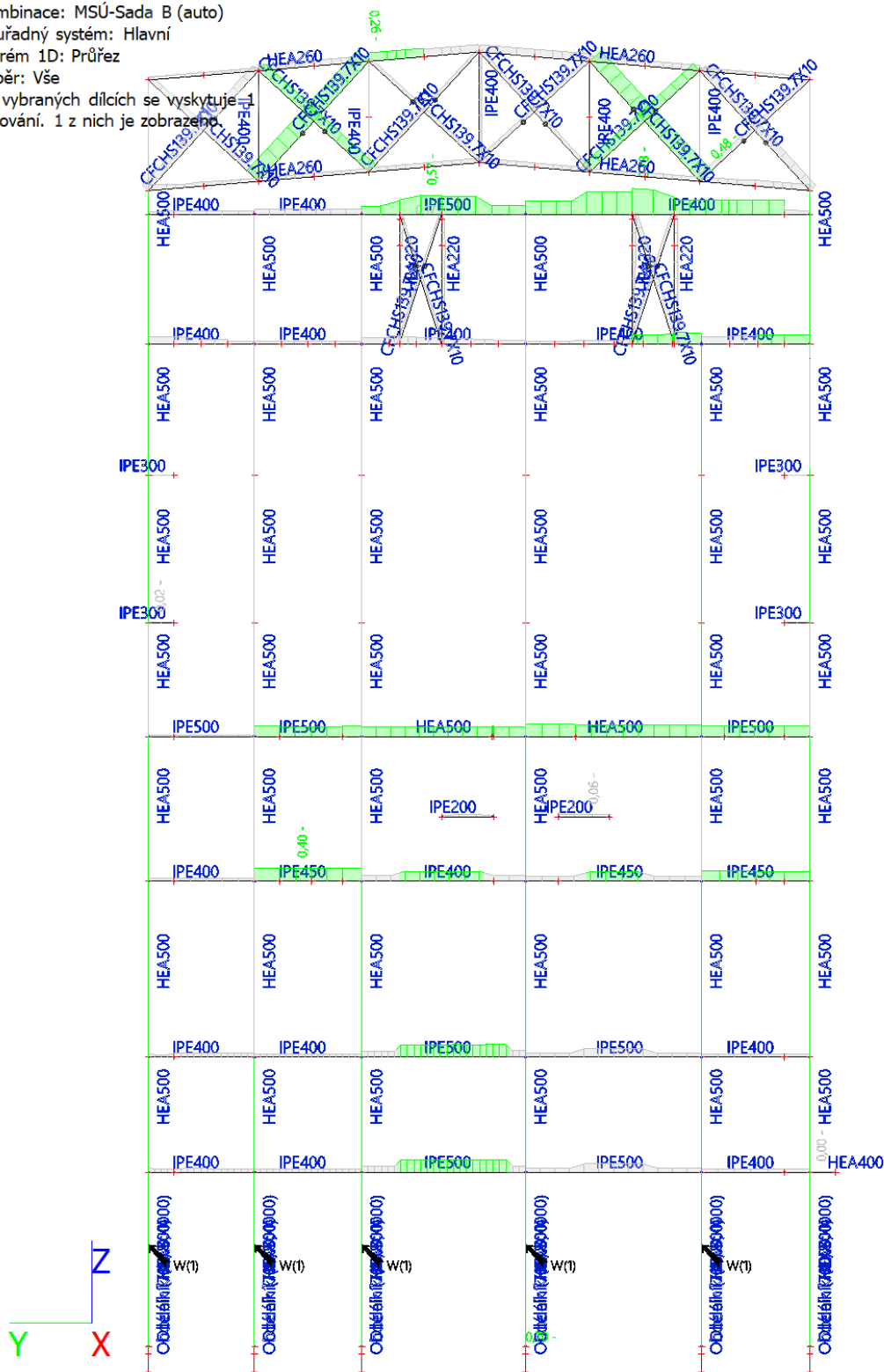
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

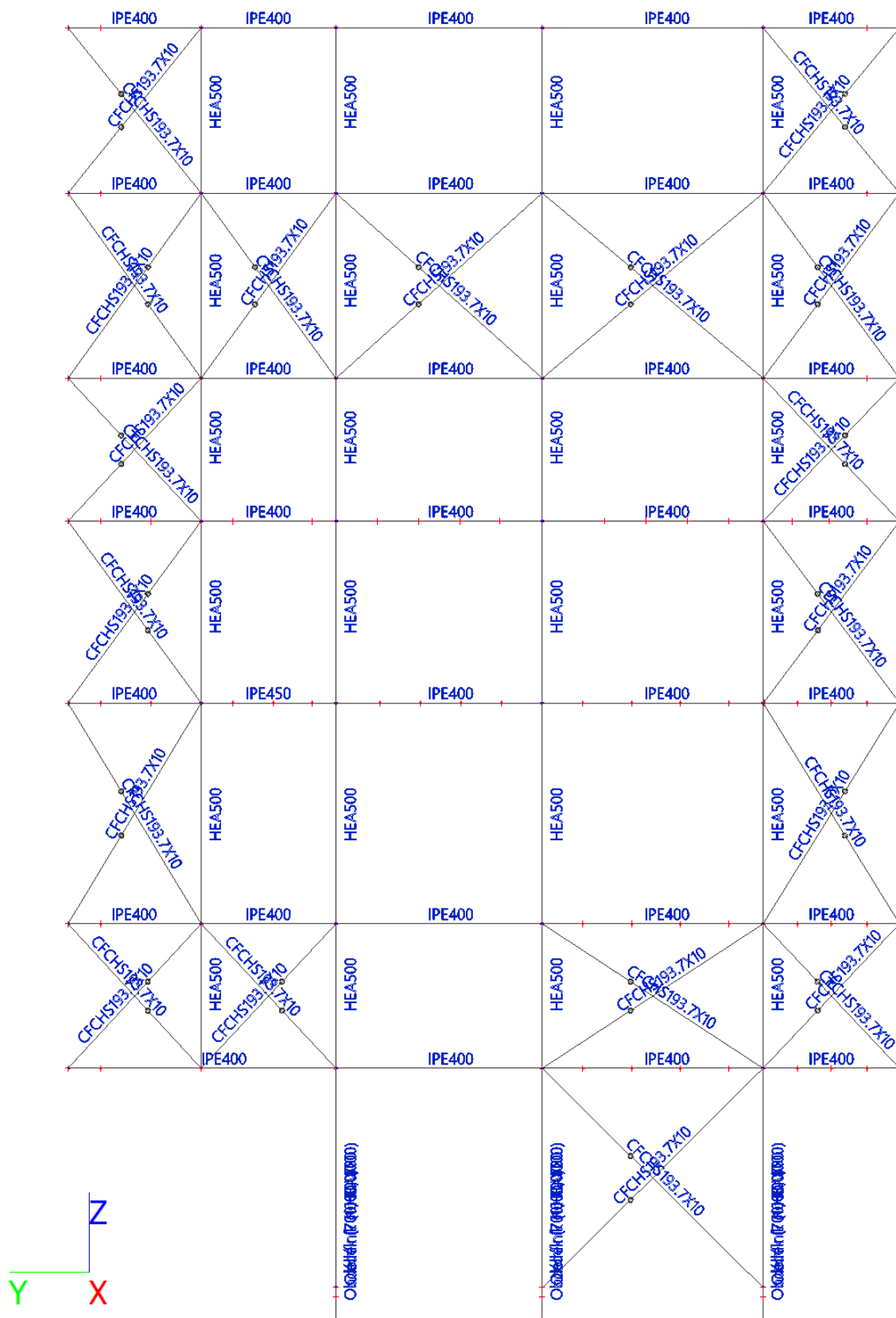
Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Na vybraných dílcích se vyskytuje 1 varování. 1 z nich je zobrazeno.



10.3.7 PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 7



10.3.7.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineární výpočet

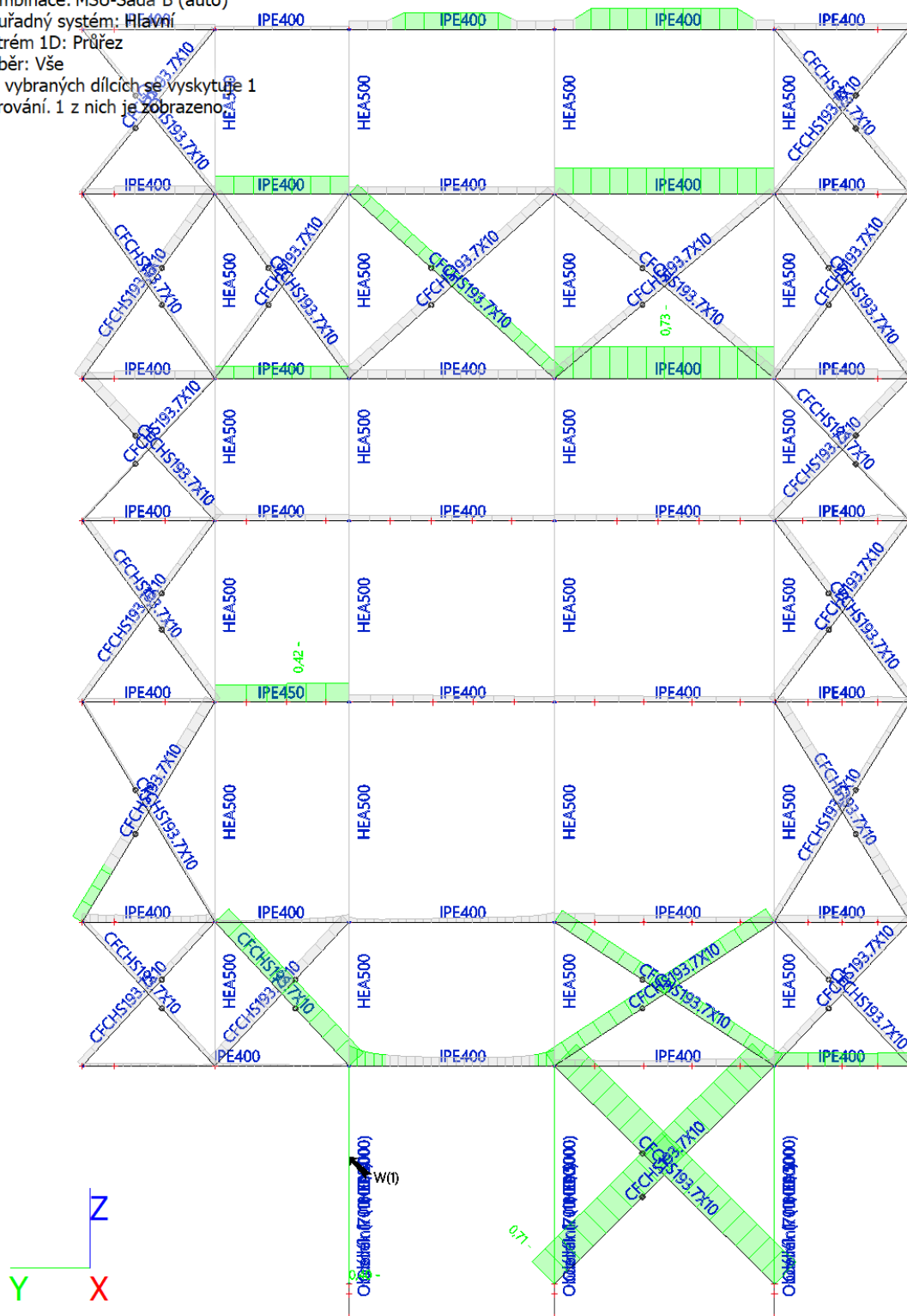
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

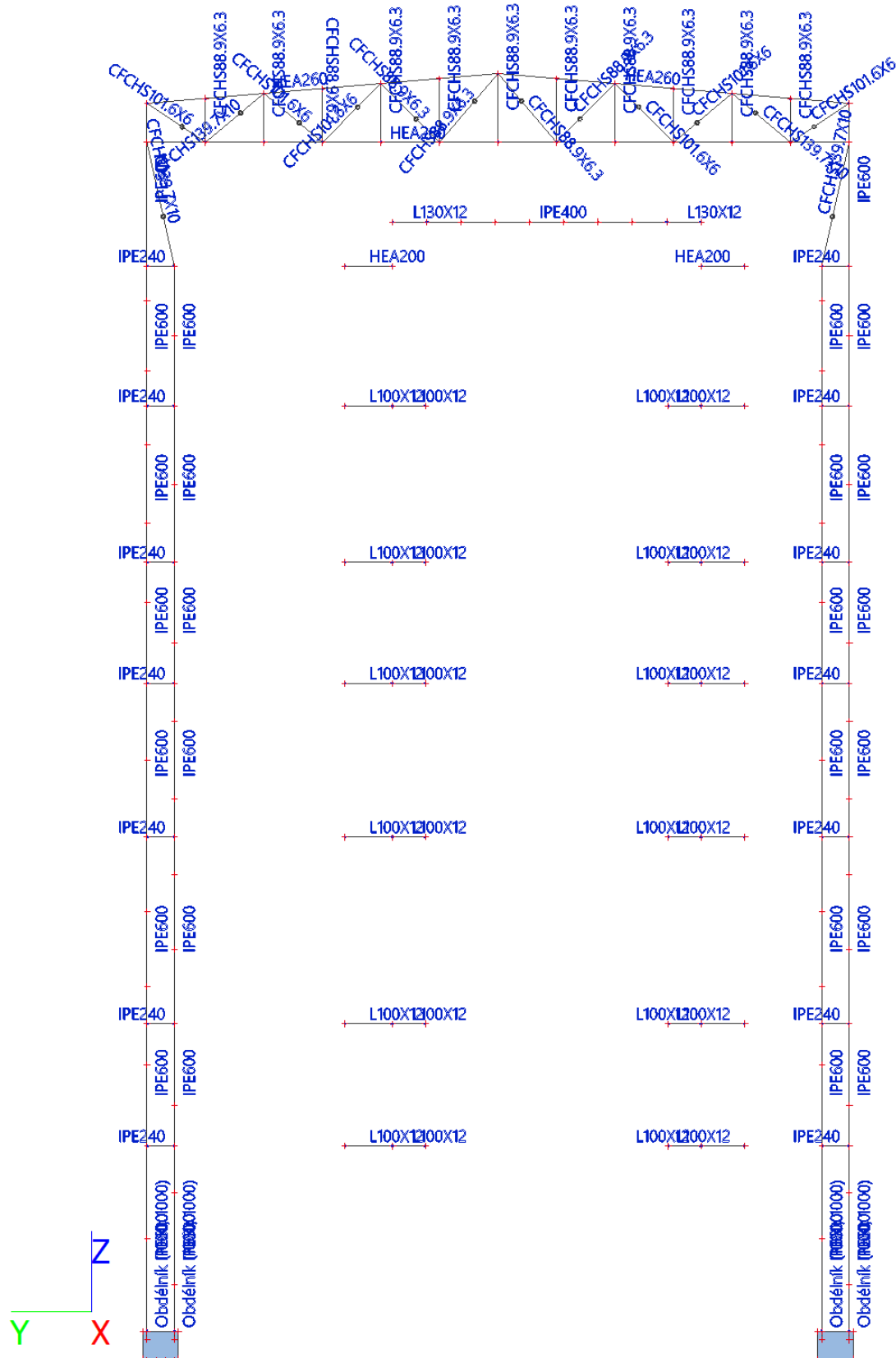
Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Na vybraných dílcích se vyskytuje 1
varování. 1 z nich je zobrazeno



10.3.8 PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 8



10.3.8.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**

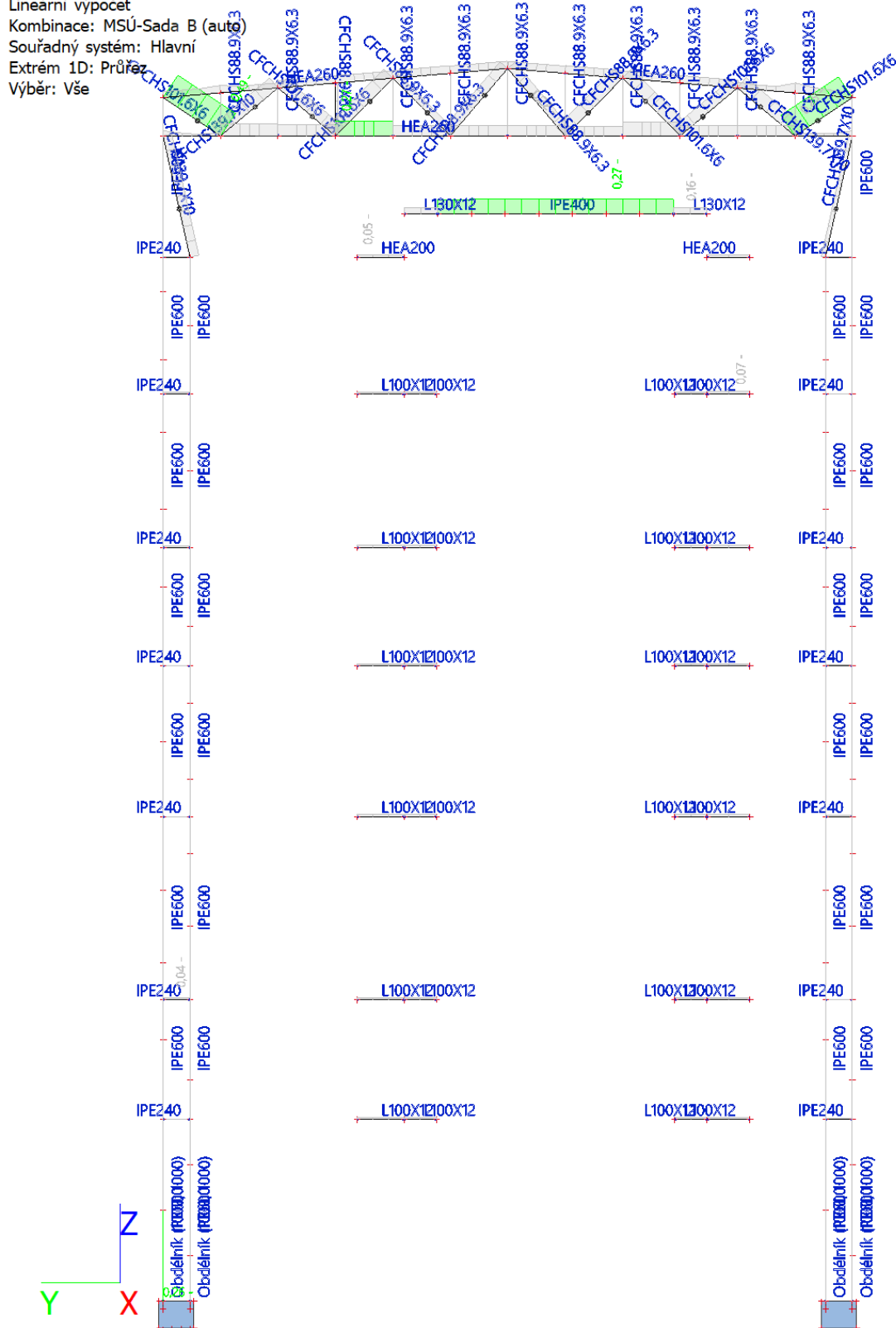
Lineární výpočet

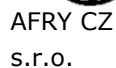
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

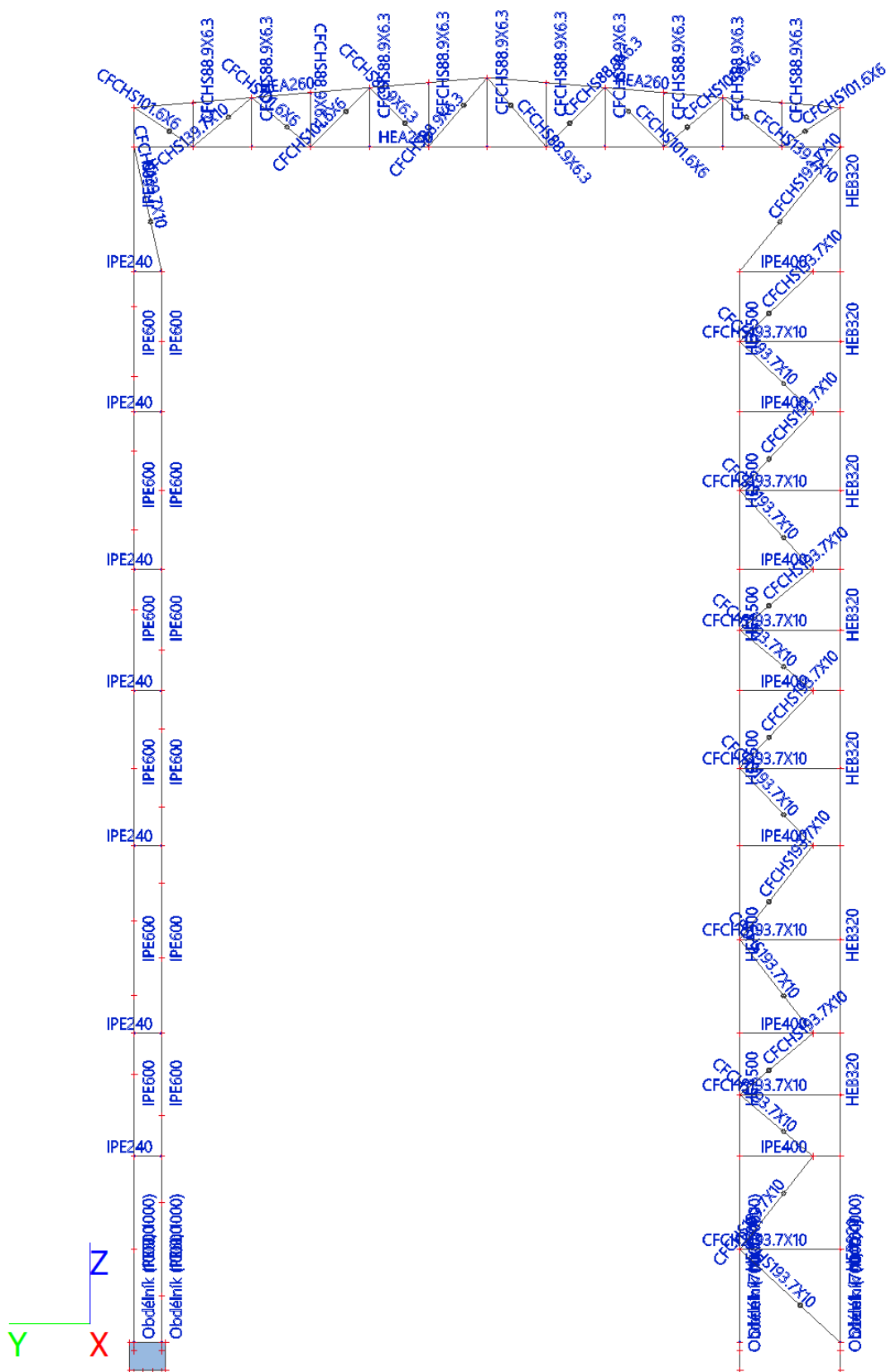
Extrém 1D: Průřez

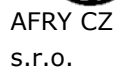
Výběr: Vše

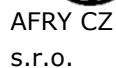




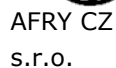
PŘÍČNÝ ŘEZ - OSA 9

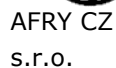


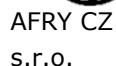


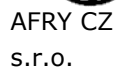


The drawing illustrates a roof truss system with two elevations. The left elevation shows a side view with vertical supports, horizontal beams (HEA 500, HEA 400), and diagonal bracing (CFCHS 193.7x10). The right elevation shows a front view with a complex truss structure including vertical supports, horizontal beams (HEB 320, HEB 350), and diagonal bracing (CFCHS 193.7x10, CFCHS 101.6x6, CFCHS 88.9x6.3). A coordinate system (X, Y, Z) is shown at the bottom left.









SO 201- Kotelna K 20

Revize 0

[illegible]



10.3.13.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Na vybraných dílcích se vyskytuje 1 varování. 1 z nich je zobrazeno.

