

ZHOTOVITEL:	AFRY CZ s.r.o.		OBJEDNATEL:	ŠKO-ENERGO, s.r.o.	
	Magistrů 1275/13		Tř. Václav Klementa 869,		
	140 00 Praha 4		293 60 Mladá Boleslav		
	www.afry.com				
NÁZEV PROJEKTU:	Modernizace teplárny Mladá Boleslav				
ČÁST/NÁZEV DOKUMENTU:	D1.2 Stavebně konstrukční část				
	SO201 Kotelna K20				
	TECHNICKÁ ZPRÁVA				
STUPEŇ:	Dokumentace pro vydání stavebního povolení				
PROFESE/ PŘÍLOHA:	Stavební				
DATUM:	12/2023	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	Ing. Urbánek		
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	0404T21	VYPRACOVAL:	Ing. Tretjakov		
ARCHIVNÍ ČÍSLO:	S404T21-TS201_101	KONTROLOVAL:	Ing. Kolpaský		
REVIZE:	0	SCHVÁLIL:	Ing. Doškář		

Revize

[illegible]



Obsah

1	VŠEOBECNÁ – TEXTOVÁ ČÁST	3
1.1	Úvod	3
1.1.1	Dokumentace, podklady	3
1.1.2	Použitá literatura, software	3
1.2	Geotechnické podmínky	4
1.3	Navrhované materiály – charakteristiky	5
1.3.1	Betonové konstrukce.....	5
1.3.2	Ocelové konstrukce.....	5
1.4	Uvažovaná zatížení na konstrukci.....	6
1.4.1	Stálé zatížení	6
1.4.2	Proměnná	6
2	TECHNICKÝ POPIS	6
2.1	Založení objektu	6
2.2	Horní stavba	7
2.2.1	Svislé konstrukce.....	7
2.2.2	Horizontální konstrukce	7
2.2.3	Schodiště.....	7
2.2.4	Výtah	7
2.2.5	Ztužení.....	7
2.2.6	Jeřábová dráha.....	7
2.2.7	Zastřešení objektu	7
2.2.8	Opláštění objektu	7
2.3	Požární odolnost	7
2.4	Předpoklady statického posouzení	8
2.5	Ochrana ocelových konstrukcí	8
2.6	Mechanická odolnost a stabilita.....	8
3	Závěr	8



1 VŠEOBECNÁ – TEXTOVÁ ČÁST

1.1 Úvod

Předmětem dokumentace je návrh objektu kotelny K20 SO 201, který je součástí projektu Modernizace Teplárny Mladá Boleslav. V rámci dokumentaci bylo navrženo založení a horní stavba objektu.

1.1.1 Dokumentace, podklady

- Dokumentace pro územní rozhodnutí (2023)
- Architektonické řešení objektu
- Zadaní zatížení od technologických zařízení (08.2022)
- Archivní geologické vrtý
- Rešeršní posouzení geologických, inženýrsko-geologických poměrů území pro potřeby investičního záměru stavby (Geologické služby s.r.o 09.2022)

1.1.2 Použitá literatura, software

Normy:

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystaveným účinkům požáru
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků
- ČSN EN 1993-1-10 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou
- ČSN EN 1993-6 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 6: Jeřábové dráhy
- ČSN EN 1994-1-1 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Software:

- Scia Engineer 2019
- Utility v programu Excel
- GEO 5



1.2 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 zemín 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	-

1.3 Navrhované materiály – charakteristiky

1.3.1 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**

1.3.2 Ocelové konstrukce

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



1.4 Uvažovaná zatížení na konstrukci

1.4.1 Stálé zatížení

Pro výpočet vlastní tíhy byla uvažována objemová tíha železobetonu $25,0 \text{ kN/m}^3$ a objemová tíha oceli 7850 kg/m^3 . Objemová tíha materiálu je zahrnuta výpočtním programem.

Ve výpočtu jsou uvažovány tyto hodnoty ostatního stálého zatížení:

Střešní panely:	$0,50 \text{ kN/m}^2$
Stěnové panely:	$0,35 \text{ kN/m}^2$
Pororošty:	$0,50 \text{ kN/m}^2$

Zatížení hydrostatickým tlakem. (vychlazovací jímka)

Maximální charakteristické zatížení konstrukce stěny:

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

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

1.4.2 Proměnná

1.4.2.1 Užité zatížení

Užité zatížení podlahové desky:	10 kN/m^2
Užité zatížení v patrech:	5 kN/m^2

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.

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

1.4.2.2 Klimatická zatížení

Zatížení sněhem $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Zatížení větrem – podrobný popis viz statický výpočet.

1.4.2.3 Zatížení jeřábovou dráhou

Podrobný popis viz statický výpočet.

2 TECHNICKÝ POPIS

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 štěrkopískový zásyp a podkladní beton pro pochozí desku. Pochozí železobetonová 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

2.2.1 Svislé konstrukce

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 L100x12. Jednoduché sloupy nosné konstrukce objektu budou z profilů IPE600, HEB320, HEA500. Sloupy rámu kotle budou ze svařovaného profilu.

2.2.2 Horizontální konstrukce

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

Patra v úrovni 6,000, 6,750 a 11,200 v osách 3-7/A-C jsou navržena jako ocelobetonové s deskou tl. 150 mm (včetně výšky trapézového plechu)

2.2.3 Schodiště

V objektu jsou umístěná dvě schodiště. Ramena schodišť budou provedená z profilu U200. Stupně schodišť budou provedeny z pororoštu SP-330-34/38-3.

2.2.4 Výtah

Nosná konstrukce výtahové šachty bude provedena z oceli. Šachta je rovněž prvkem zajištění stability objektu. Ztužení na výstupech šachty bude upraveno tak, aby nedocházelo k omezení průchozího prostoru.

2.2.5 Ztužení

Příčné ztužení objektu v osách s volnou dispozicí (1-3) je řešeno pomocí zdvojených příhradových sloupů a podélných příhradových nosníků mezi sloupy. V místě kotle a střední části objektu, kde jsou umístěné plošiny, jsou ztužidla navržena mezi sloupy tak, aby nepřekážely pohybu. Podélné ztužení je vedeno v rovině opláštění a ve střední části objektu. Roviny pater jsou ztuženy příhradami mezi nosníky.

2.2.6 Jeřábová dráha

V osách 1-3 bude v objektu umístěna ve výšce 26 m jeřábová dráha pro údržbu tkaninového filtru. Nosníky jeřábové dráhy HEA500 budou uloženy na konzoly z profilů HEA500 osazených do sloupů. Kolem jeřábové dráhy jsou navrženy montážní plošiny.

2.2.7 Zastřešení objektu

Zastřešení objektu bude tvořeno příhradovými vazníky. Vazníky budou kotveny na sloupy spodním i horním pasem. Pasy jsou navrženy z profilů HEA220. Střešní rovina bude ztužena pomocí úhelníků L160x17 a L100x12.

2.2.8 Opláštění objektu

Objekt bude opláštěn sendvičovými panely tl. 200 mm s horizontálním uložením. Přesný typ panelu bude určen v následujícím stupni dokumentace.

2.3 Požární odolnost

Požárně bezpečnostní řešení je řešeno v samostatné části této projektové dokumentace. V souladu s požadavky požárně bezpečnostního řešení ocelová konstrukce je navržena na odolnost R15.



2.4 Předpoklady statického posouzení

Výpočet konstrukce proveden metodou mezních stavů – dle příslušných ČSN EN, předpokladem je tedy dodržení příslušných norem pro provádění, technologických postupů a technických podmínek pro konkrétní materiály a jednotlivé práce.

2.5 Ochrana ocelových konstrukcí

Před nátěry bude konstrukce otryskána na stupeň SA 2.5, dle ČSN ISO 8502-1. Drsnost povrchu bude zkontrolována etalonem. Skladba nátěrového systému ocelových konstrukcí bude navržena v souladu s ČSN EN ISO 12944-5.

Nosná ocelová konstrukce bude opatřena protikorozním nátěrem pro stupeň korozní agresivity C3 pro části konstrukce v exteriéru a C2 pro části konstrukce v interiéru. Barevné řešení bude vycházet z požadavků architektonické části projektu.

Spojovací materiál bude dodán žárově pozinkovaný.

2.6 Mechanická odolnost a stabilita

Navržené konstrukce budou s dostatečnou mechanickou odolností a zajištěnou stabilitou, aby vyhovovaly požadavkům norem z hlediska mezních stavů únosnosti a použitelnosti.

3 Závěr

Stavebně konstrukční částí dokumentace pro stavební povolení 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.

V Praze dne 18. prosince 2023

Vypracoval: Ing. Alexej Tretjakov, Ph.D.