


INVESTOR:		 Statutární město Opava Horní náměstí 382/69 746 01 Opava	
PROJEKTANT:		 TOPKLIMA, spol. s r.o. Mrštíkova 399/2a, 460 07 Liberec III - Jeřáb TEL.: +420 484 845 571 GSM: +420 734 780 430 info@topklima.cz, www.topklima.cz	
ZAKÁZKA č.: 201802650-HROP	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: ING. PETR KOŘÍNEK	VYPRACOVAL : ING. M. SPÁLENSKÝ	
	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. M. SPÁLENSKÝ	KONTROLOVAL: ING. M. SPÁLENSKÝ	
AKCE:		SFC Opava Vyhřívání trávník + kotelna 	
OBJEKT: PS 01 - Kotelna	STUPEŇ: DPS	ČÍSLO VÝTISKU:	
	DATUM: DUBEN 2018		
PŘÍLOHA: TECHNICKÁ ZPRÁVA	ČÍSLO PŘÍLOHY: D.13.01	MĚŘÍTKO: ...	

## OBSAH

Seznam příloh technické zprávy.....	2
Seznam výkresů.....	2
Technická zpráva - KOTELNA vytápění technologie.....	3
1 Úvod.....	3
2 Stávající stav.....	3
3 Bilance.....	3
4 Parametry topné vody.....	3
5 Umístění a stavební příprava.....	4
6 Kotel.....	4
7 Primární okruh.....	4
7.1 Jištění, expanze a doplňování.....	4
8 Návrh výměníku.....	6
9 Sekundární část.....	6
9.1 Zabezpečení otopné soustavy.....	7
9.2 Doplňování vody do soustavy.....	7
9.3 Doplňování nemrznoucí směsi.....	8
10 Regulace a měření.....	8
11 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	8
12 Požadavky na ostatní profese.....	9
13 Závěr.....	9

## Seznam příloh technické zprávy

	VÝPIS MATERIÁLŮ	3 listy
	VÝPOČET KOMÍNA	2 listy
	VÝPOČET VĚTRÁNÍ KOTELNY	3 listy

# Technická zpráva - KOTELNA vytápění technologie

## 1 Úvod

Tato část projektu pro stavební řízení řeší zdroj tepla a tepelné rozvody pro akci „SFC OPAVA – rekonstrukce trávníku“.

Základním a výchozím podkladem je záměr rekonstruovat hrací plochu s teplovodním vytápěním trávníku. Podkladem jsou klimatické údaje, informace od investora, provozovatele a od ostatních profesí.

## 2 Stávající stav

V současnosti je objekt vytápěn kotelnou, ve kterém není rezerva pro vytápění trávníku. Kotelna je umístěna v samostatné místnosti přibližně uprostřed objektu. V kotelně jsou nainstalovány 3 kotle Protherm 80KLO-ZP o výkonu 77kW x 3 = 231kW. Jedná se o plynové kotle s přerušovačem tahu, odkouřené do zděného vyvložkovaného komína.

## 3 Bilance

Denní spotřeba pro hrací plochu  
Maximum - roztávání sněhu 1080 kW  
Doba provozu 24 (hodin)  
Účinnost výroby 104(%)  
Potřeba tepla v palivu 27692 (kWh/den)  
Dní v provozu 10

Běžný provoz 540 kW  
Doba provozu 24(hodin)  
Účinnost výroby 104(%)  
Potřeba tepla v palivu 12923(kWh/den)  
Dní v provozu 120

Technologie			
Maximální příkon pro technologii	=	1140000	[W]
Roční odběr tepla pro technologii	=	1825,00	[MWh/r]
Spotřeba paliva			
palivo	=	zemní plyn	[druh]
výhřevnost paliva	=	33,50	[MJ/m <sup>3</sup> ]
účinnost maximální	=	104	[%]
účinnost roční	=	98	[%]
hodinová spotřeba paliva ( nezávazná )	=	117,8	[m <sup>3</sup> /h]
roční spotřeba paliva	=	200,122	[tis.m <sup>3</sup> /rok]

## 4 Parametry topné vody

Primární teplovodní okruh kotlů :

- topná voda podle ČSN 07 7401
- rozvod provozní tlak 0.3 - 0.4 MPa, PN 6
- teplota při běžném provozu 55/35°C
- teplota při roztávání sněhu 60/45°C
- havarijní teplota 75°C
- max. výkon 1,08 MW

Sekundární teplovodní okruh hrací plochy :

- topná voda + biologicky odbouratelná nemrznoucí směs TYFOCOR
- rozvod provozní tlak 0.3 - 0.4 MPa, PN 6
- teplota při běžném provozu 45/30°C
- teplota při roztávání sněhu 55/40°C
- havarijní teplota 60°C
- max. výkon 1,08 MW

## **5 Umístění a stavební příprava**

Vedle tribuny bude vybudována samostatná budova pro kotelnu. Kotelna bude samostatným požárním úsekem s dveřmi ven otvíravými.

U objektu kotleny bude vybudován základ pro samostatně stojící komín. Výška komína je 15m a nosná ocelová trubka má  $\varnothing$  630mm. Komínovou vložkou  $\varnothing$  350mm budou odváděny spaliny a pláštěm bude nasáván spalovací vzduch. Technologie komínů musí být vhodná pro kondenzační kotle. Výška a profil komína je stanovena dle komínové normy a rozptylové studie NOx. Předběžný odhad výšky koruny komína je 15 m nad +0,000.

Výroba a montáž samostatně stojícího komína bude provedena odbornou certifikovanou firmou. Komín tvoří ocelový dřík, DN 630/8 mm, délky 15 m s patním plechem DN 1500 mm. Ocelový dřík bude vyvložkován nerezovými komínovými vložkami DN 350 mm v provedení nerez tř. 17 348 tl. 0,8 mm s tepelnou izolací tl. 50 mm. V horní části ocelového dříku bude zřízen otvor pro přívod vzduchu pro spalování, který bude přiváděn samostatným potrubím pod patním kolenem kouřovodu do kotlů. Dřík bude opatřen třemi nátěry, zemnicí tyčí a odvětráním. Součástí dodávky jsou kotevní šrouby se šablonou.

Výroba a montáž kouřovodu typ DN 350/450 mm, délky 5 m v provedení nerez tř. 17 348 tl. 0,8 mm/izolace tl. 50 mm/opláštění nerez-lesk tl. 0,5 mm. Součástí kouřovodu jsou kontrolní otvory a návarky na měření emisí.

Přívod spalovacího vzduchu je zajištěn dvěma protidešťovými žaluziemi 400 x 400mm. Přívod je tepelně izolován proti kondenzaci.

Stavební část zajistí také větrání kotleny. Podle ČSN 070703 musí být v kotelně zaručena min 0.5-ti násobná výměna vzduchu v prostoru kotleny za hodinu. Přívod a odvod vzduchu z kotleny je situován příčně kotelnou. Kotelna nesmí být v podtlaku.

Dále bude v rámci stavební přípravy na hranici přiveden plyn pro kotle, voda pro doplňování (1/2") a kotelna bude odkanalizována (gula, odvod kondenzátu, odvod od pojistných ventilů a od upravný vody).

## **6 Kotel**

V kotelně bude instalována dvojice kondenzačních kotlů se společným odkouřením min. 2x540=1080 kW. Kotle budou osazeny na rovné podlaze. Kotle jsou uzavřené spotřebiče typu „C“.

Kotlová centrála je odkouřena do samostatného komínového průduchu. Kouřovod  $\varnothing$  350 mm je veden pod sklonem 1:10 do sopouchu komína. Kouřovody budou tepelně izolovány s povrchovou úpravou oplechováním. Budou provedeny technologií vhodnou pro kondenzační kotle.

Přívod spalovacího vzduchu je samostatný pro každou kotlovou jednotku. Protidešťovou žaluzií a vzduchovodem bude přiveden těsný vzduchovod  $\varnothing$  250 mm ke kotlům. Potrubí přívodu vzduchu budou tepelně izolovány proti povrchové kondenzaci.

Kotle a komíny budou provedeny tak aby kondenzát mohl odtékat k místům odvodu. Kondenzát ze spalin bude přes sifony veden do neutralizačního boxu a poté do kanalizace.

## **7 Primární okruh**

Každá kotlová jednotka má samostatný primární okruh. Na výstupu jsou kotle osazeny pojistným ventilem, kotlovým čerpadlem a uzavírací armaturou. Výstupní potrubí je vyvedeno pod strop, kde je odvzdušnění a čidlo nedostatku vody. Na zpětném potrubí jsou osazeny uzavírací armatury a filtr. Primárním okruhem jsou napojeny deskové výměníky, které jsou navrženy na teplotní spád 5°C (viz. výpočtová část). Výměníky jsou tepelně izolované.

### **7.1 Jištění, expanze a doplňování**

Jištění otopného systému je provedeno pojistnými ventily na výstupech z kotlů. Otvírací přetlak pojistných ventilů je 0.25 MPa. Kotle jsou proti nedostatku vody jištěny čidlem regulace na sběrném potrubí.

Pro zajištění dostatečné expanze obou dvou kotlových okruhů bude osazena expanzní tlaková nádoba s membránou 80 litrů s plnicím přetlakem 150 kPa. Připojení otopné soustavy na expanzní nádobu bude potrubím DN 25.

Doplňování vody do soustavy bude automatické (solenoidovým ventilem) přes vodoměr při poklesu tlaku. Pro dávkování chemikálií do topné vody je osazeno dávkovací čerpadlo Přesné dávkování chemikálií je možno určit pouze podle rozboru doplňovací vody.

Výpočet zabezpečovacího zařízení dle ČSN 060830

Zdroj tepla ( A-ostatní, B-kotle )	=	b	
Výkon zdroje	Qn =	570	[kW]
Havarijní teplota (max. priméru)	t1 =	95	[°C]
Otvírací přetlak pojistného ventilu	pot =	250	[kPa]
Průtočný souč. pojistného ventilu	alfa v =	0,549	[-]
Teplota vody na mezi odparu	t2x =	138,9	[°C]
Výparné teplo	r =	0,597	[kWh/kg]
Konstanta syté páry	K =	1,12	[kW/mm <sup>2</sup> ]
Médium pro pojistný ventil	=	PÁRA	[-]
Pojistný průtok	Mp =	340,6	[kg/h]
Průřez sedla pojistného ventilu	Ao =	927,0	[mm <sup>2</sup> ]
Profil sedla pojistného ventilu	DN =	34,4	[mm]
Návrh : 6/4" x 2" ot.přetlak 250kPa			

#### Výpočet expanzního zařízení dle ČSN 060830

Výkon zdroje	Qp =	1140	[kW]
Teplota – výstup	t1v =	60	[°C]
Teplota – zpátečka	t1z =	40	[°C]
Minimální teplota	t2 =	-5	[°C]
Množství vody vypočítané	=	600	[l]
Max.tlak v Expanzomatu (absolutní)	x =	350	[kPa]
Min.provozní tlak (absolutní)	p1 =	250	[kPa]
Tepelná max. roztažnost	beta =	0,00053	[1/K]
měr.tep kapacita	c =	4210	[J/kg*K]
hustota	=	983,2	[kg/m <sup>3</sup> ]
Min. objem expanzní nádoby	V =	14	[l]
Min. objem EXPANZOMATU	V =	48	[l]
Návrh : expanzomat 80l pln.přetlak 150 kPa			

## 8 Návrh výměníku

Mědí pájený deskový výměník tepla

Typ: CB200-100MIX

Technická Specifikace výměníku pro vyhřívání trávníku, výkon = 570 kW.

		Horká strana	Studená strana
		S3S4	S1S2
Kapalina		Voda	39.0% Eth. glycol
Hustota	kg/m <sup>3</sup>	985.3	1045
Měrná tepelná kapacita	kJ/(kg*K)	4.17	3.64
Tepelná vodivost	W/(m*K)	0.646	0.455
Vst. viskozita cP		0.432	1.66
Výst. viskozita	cP	0.596	1.18
Objemový průtok	l/s	7.0	9.9
Vstupní teplota	°C	65.0	40.0
Výstupní teplota	°C	45.0	55.0
Tlaková ztráta	kPa	13.8	30.9
Výměna tepla	kW	570.0	
L.M.T.D	K	7.2	
Rel. directions of fluids		Protiproud	
Počet chodů		1	1
Materiál deska / pájený		Alloy 316 / Cu	
Zapojení S1 (Studená-Výstup)		Příruby / DN80 / PN25 DIN2635 (LFS23)	
Zapojení S2 (Studená-Vstup)		Příruby / DN80 / PN25 DIN2635 (LFS23)	
Zapojení S3 (Horká-Výstup)		Příruby / DN80 / PN25 DIN2635 (LFS23)	
Zapojení S4 (Horká-Vstup)		Příruby / DN80 / PN25 DIN2635 (LFS23)	
Kód tlakové nádoby		PED	
Návrhový tlak v 125.0 °C Bar		18.0	18.0
Návrhový tlak v 225.0 °C Bar		16.0	16.0
Návrhová teplota	°C	-160.0/225.0	
Celková délka x šířka x výška	mm	355 x 324 x 986	
Čistá váha, prázdná/provozní	kg	98.4 / 150	

## 9 Sekundární část

Každý z dvojice výměníků bude osazen na výstupu pojistným ventilem, oběhovým čerpadlem a uzavíracími armaturami. Na zpátečce je osazen filtr a uzavírací armatury. Na společné potrubí DN150 jsou tyto dva okruhy napojeny souprůdým způsobem (Tiechelman). Návrhové parametry sekundéru:

- potřebný maximální výkon vytápění	1140 kW
- požadovaný dispoziční tlak na výstupu	130kPa
- médium	0.6MPa 39%etilenglykol
- provozní parametry při běžném provozu	45/30°C
- provozní parametry při roztávání sněhu	55/40°C
- havarijní teplota	60°C
- předpokládaný roční odběr (z bilancí)	6570 GJ/rok

Okruh vytápění se základním tepelným spádem 55/40°C bude regulován v závislosti na požadavcích od regulace hřiště. Z kotelny je vedeno potrubí DN 150 do sekundárního topného kanálu z předizolovaných trubek.

Na výstupním potrubí je namontován zkratovací elektroventil s uzavíracími armaturami. Tímto ventilem bude regulována teplota zpátečky (protitazová ochrana). Dále je potrubí DN150 vedeno meziprostorem pod tribunou k přechodu na přezisolované potrubí DN150 (plášť Ø250mm). Těsně

před předizolovaným potrubím budou napojeny pod úhlem 45° kulové kohouty, tak aby jimi bylo možné prostrčit hadici a samonasávacím čerpadlem vysát nemrznoucí směs.

Nová potrubí a ocelové konstrukce v kotelně budou natřeny dvojnásobným prostým nátěrem se základním nátěrem. Potrubí jsou ocelová a jsou zavěšena na závěsech od stropu nebo na konzolách ze zdi. Potrubí budou natřena syntetickými nátěry (základ+1x) a budou tepelně izolována. Potrubí budou před uvedením propláchnuta tlakovou vodou a bude na nich provedena tlaková zkouška. Potrubí budou spádována k místům vypouštění a nejvyšší místa budou osazena odvzdušňovacími nádobkami a ventily.

## 9.1 Zabezpečení otopné soustavy

Pojistné ventily budou mít otevírací přetlak 250 kPa. Zabezpečení otopné soustavy bude provedeno zařízením VDZ (vyrovnávací a doplňovací zařízení) s čerpadly a přepouštěním. VDZ je doplněna zásobní nádrží 1 m<sup>3</sup> na požadovanou roztažnost vody v otopném systému.

<b>Výpočet zabezpečovacího zařízení dle ČSN 060830</b>			
Výkon zdroje	Q <sub>n</sub> =	570	[kW]
Havarijní teplota (max. priméru)	t <sub>1</sub> =	65	[°C]
Otevírací přetlak pojistného ventilu	pot =	250	[kPa]
Průtočný souč. pojistného ventilu	alfa v =	0,565	[-]
Teplota vody na mezi odparu	t <sub>2x</sub> =	138,9	[°C]
Výparné teplo	r =	0,597	[kWh/kg]
Konstanta syté páry	K =	1,12	[kW/mm <sup>2</sup> ]
Skupina ( A-ostatní, B-kotle )	=	A1	
Médium pro pojistný ventil	=	VODA	[-]
Pojistný průtok	V <sub>p</sub> =	1,1	m <sup>3</sup> /h
Průřez sedla pojistného ventilu	A <sub>o</sub> =	127,6	[mm <sup>2</sup> ]
Profil sedla pojistného ventilu	DN =	12,7	[mm]
Návrh : 3/4" x 1" ot.přetlak 250kPa			
<b>Výpočet expanzního zařízení dle ČSN 060830</b>			
Výkon zdroje	Q <sub>p</sub> =	1140	[kW]
Teplota – výstup	t <sub>1v</sub> =	55	[°C]
Teplota – zpátečka	t <sub>1z</sub> =	40	[°C]
Minimální teplota	t <sub>2</sub> =	-5	[°C]
Množství vody vypočítané	=	20600	[l]
Průměrná teplota (max+min)/2	t <sub>pr</sub> =	25	[°C]
Tepelná roztažnost průměrná	beta =	0,0003	[1/K]
Tepelná max. roztažnost	beta =	0,00046	[1/K]
měr.tep kapacita	c =	4200	[J/kg*K]
hustota	=	988	[kg/m <sup>3</sup> ]
Okamžitá změna objemu	dV =	0,455	[m <sup>3</sup> /h]
Změna objemu pro návrh čerp.	dV =	0,855	[m <sup>3</sup> /h]
Min. objem expanzní nádoby	V =	427	[l]
Průměr expanzního potrubí (min.)	d =	30	[mm]
Návrh : VDZ + nádrž 1m <sup>3</sup>			

## 9.2 Doplňování vody do soustavy

Pro doplňování vody je tlakem z vodovodního řadu. Doplňovací voda je upravována úpravnou automatickou úpravnou se dvěma katexovými filtry, solnou nádrží a automatickou regenerací. Doplňování vody se provádí automaticky solenoidovým ventilem přes vodoměr při poklesu tlaku v systému.



Pro dávkování chemikálií do topného systému bude instalováno dávkovací čerpadlo s nádrží 60 litrů.

Přesné dávkování bude určováno obsluhou kotelny při provozu podle rozborů vody. Orientační dávkování chemikálií je na 1m<sup>3</sup> dle vodoměru. :

- hydroxid sodný - NaOH 100 g/m<sup>3</sup>
- fosforečnan sodný - Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> \* 10 H<sub>2</sub>O 70 g/m<sup>3</sup>
- siřičitan sodný - Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 110 g/m<sup>3</sup>

### **9.3 Doplnění nemrznoucí směsi**

Do zásobní nádrže bude doplňován rovněž ethylenglykol podle množství doplněné vody tak, aby oběhová a doplňovací voda obsahovala 39% ethylenglykolu. Dodavatel nemrznoucí směsi dodá i atest o ekologické nezávadnosti. Pro doplňování ethylenglykolu bude dodáno přenosné elektrické čerpadlo pro čerpání z pomocné nádrže 1 m<sup>3</sup> a z přenosných nádob.

### **10 Regulace a měření**

Regulace předávací stanice bude plně automatická umožňující pouze občasný dohled. Zařízení regulace bude umístěno v samostatném rozvaděči.

Podrobnosti v samostatném projektu RaM.

### **11 Zabezpečení kotelny**

Kotelna je II. kategorie nad 0.5 MW a je zabezpečena dle ČSN 07 0703 takto:

- kotelna tvoří samostatný požární úsek
- kotelna musí být vybavena dvoustupňovým detekčním systémem se samočinným uzávěrem plynového paliva
- kotle jsou vybaveny řídicím systémem zajišťující přerušení přívodu elektrické energie
- potrubí a armatury v kotelně jsou propojeny a uzeměny
- nouzové osvětlení není nutné
- obsluha má bateriovou svítilnou a přenosnou svítilnou s možností připojení na bezpečné napětí
- požadavky na rozvody plyných paliv -viz.samostatná složka projektu
- zabezpečení havarijních stavů kotlů a hořáků -viz.samostatná složka projektu
- odstavení kotlů při náhlém poklesu tlaku vody, při ohrožení bezpečnosti, při selhání zabezpečovacího zařízení
- kotelnu smí obsluhovat pouze osoba s oprávněním provozovat plynové kotelny a musí být 1x za pět let přezkoušena
- revize kotelny musí být prováděna nejméně ve lhůtách 3let
- kontrola funkce zařízení kotlů nejméně 1x ročně

**Zajištění bezpečného a spolehlivého provozu** je zajištěno tímto vybavením :

- přenosný hasící přístroj CO<sub>2</sub> minimálně 55B
- pěnotvorný prostředek, nebo vhodným detektorem pro kontrolu těsnosti spojů
- lékárničkou první pomoci
- bateriovou svítilnou
- detektorem na kyslíčník uhelnatý a detektorem na methan
- analyzátor spalin (slouží pro více kotlen uživatele)
- detektor na přítomnost plyného paliva (slouží pro více kotlen uživatele)
- nosítka
- místním provozním řádem, provozním deníkem

Při uvádění do provozu a při provozu kotelny je nutné dodržovat všechny normy a předpisy platné pro dotčená zařízení a to hlavně:

ČSN 07 07 03 Plynové kotelny

07 02 40 Teplovodní a parní kotle nízkotlaké

07 06 21 Umístění kotelních zařízení a provedení kotlen 33 23 20 Předpisy pro elektrická zařízení v místech s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů

38 64 13 Plynovody a přípojky s nízkým středním tlakem

73 08 02 Požární bezpečnost staveb

73 42 01 Navrhování komínů a kouřovodů

ON 06 07 11 Revizní kniha



Vyhl. ČÚBP č. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti.

Vyhl. ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.

Vyhl. ČÚBP č.91/1993 Sb., kterou se stanoví podmínky pro ochranu a bezpečnost práce v nízkotlakých kotelnách.

Zde je uveden přehled hlavních předpisů a norem, je však nutné dodržovat i související předpisy a normy, které jsou vždy uvedeny u jednotlivých předpisů a norem.

Dveře kotelny musí z nehořlavého materiálu a musí být opatřeny samozavíračem a opatřeny nesmazatelným nápisem "Kotelna - vstup nepovolaným zakázán".

## **12 Požadavky na ostatní profese**

Stavební část :	stavební provedení kotelny základ pro komín větrání kotelny (0.5 vym/hod) prostupy pro potrubí a součinnost při kotvení potrubí
Zdravotní technika:	vývod vody na doplňování odklanalizování kotelny
Plyn :	napojení kotlů na zemní plyn
RaM :	kaskádové zapínání kotlů a regulace dle požadované výst. teploty napojení a regulace oběhových čerpadel automatické doplňování vody do soustavy signalizaci a odstavení kotelny při havarijních stavech
Elektro :	Osvětlení kotelny, zásuvky, napojení RaM

## **13 Závěr**

Dokumentace byla vypracována dle platných ČSN, hygienických předpisů a požadavků GP. Veškeré změny zásadního rázu musí být konzultovány s projektantem.

17.03.2018 v Liberci

Topklima s.r.o. Mrštíkova 399/2a Liberec3 46001  
IČO 46712551, DIČ CZ46712551

Ing. Martin Spálenský

tel. 484845577, 604239227  
spalensky@topklima.cz

akce: **SFC Opava KOTELNA**  
**VYTÁPĚNÍ**

POZ.	POPIS	Jedn	Počet	J.cena	Cena
<b>K1,2</b>	Sestava dvou plynových kondenzačních kotlů výkon min.1080 kW, sdružené společné odkouření, uzavřené provedení s externím přívodem spalovacího vzduchu	ks	1		0
<b>NB</b>	Neutralizační box pro min.1080kW včetně plastových potrubí DN20, dl.4m	ks	1		0
	Samonosný komín výška 15m DN 350mm	ks	1		0
	Ocelový dřík, DN 630/8 mm s patním plechem DN 1500 mm, s 3x nátěrem, zemnicí tyčí, kotevními šrouby, šablonou				0
	Vložka DN 350 mm, nerez tř. 17 348 tl. 0,8mm, s tepelnou izolací tl. 50 mm				0
	Kouřovod tříšložkový DN 350/450 mm, nerez tř. 17 348 tl. 0,8mm/izolace tl.50 mm/opláštění nerez tl.0,5 mm, teploměr a jímka odběru spalín (délka včetně oblouků)	m	5		0
	Přívod spalovacího vzduchu pr. 250mm nerezový izolovaný proti kondenzaci	m	6		0
<b>PV1</b>	Pojistný ventil 6/4"x2" ot.přetlak 250kPa	ks	2		0
<b>KK100</b>	Kulový uzavěr přírubový DN100, PN16 + protipříruby	ks	6		0
<b>F100</b>	Filtr přírubový DN100 + protipříruby	ks	2		0
<b>°1/2</b>	Návarek pro MaR 1/2"	ks	6		0
<b>3/4"</b>	Návarek 3/4" pro čidlo nedostatku vody	ks	2		0
<b>(M)</b>	Manometr 1/4" 0-0.6 MPa + kohout a smyčka	ks	8		0
<b>(T)</b>	Teploměr 0-120°C	ks	4		0
<b>VK</b>	Vypouštěcí ventil 1/2" DN15	ks	4		0
<b>Č1,2</b>	Kotlové čerpadlo 26m3/h, 65kPa ( 31kg 0,99kW 4,4A 230V 50Hz) +protipříruby +plynulé redukce	soub	2		0
<b>Čr</b>	Kotlové čerpadlo REZERVA VE SKLADU	ks	1		0
<b>EXP</b>	Expanzní nádoba s membránou objem 80 l, plnicí přetlak 150 kPa	ks	1		0
<b>MK</b>	Kulový kohout 1" se zajištěním, manometrem, vypouštěním	ks	1		0
<b>K25</b>	Kulový ventil DN 25	ks	3		0
<b>K</b>	Kohout tlakoměrný ČSN 137513.5 M 20*1.5	ks	2		0
<b>SV1</b>	Ventil s elektropohonem pro dopouštění (dodávka RaM) otevírání/zavírání 150/200 kPa přetlaku, havarijní min.100 kPa	ks	1		0
<b>VM1</b>	Vodoměr na doplňovací vodě DN15	ks	1		0
<b>UPR</b>	Dvojitá automatická úpravna vody 1" kapacita cbm x °dH = 16 , průtok 0.5 m2/h, 220V, 50Hz, 5W	soub	1		0
<b>DAV</b>	Dávkovací čerpadlo s vodoměrem 3/4", s plastovou nádrží 50 litrů ( 220V, 50Hz, 21 W) + obtok	soub	1		0
<b>F+PA</b>	Vířivý filtr 1" s obtokem + přerušovací armatura	soub	1		0
<b>SV2</b>	Ventil s elektropohonem pro dopouštění (dodávka RaM) otevírání/zavírání dle hladiny v nádrži	ks	1		0
<b>VM2</b>	Vodoměr na doplňovací vodě DN15	ks	1		0
<b>VY1,2</b>	Výměník deskový, pájený 570kW, 4xDN80, 65/45-55/40°C +protipříruby + tepelná izolace	soub	2		0
<b>PV2</b>	Pojistný ventil 3/4" x 1" ot.přetlak 250kPa	ks	2		0
<b>Č3,4</b>	Čerpadlo okruhu hříště, nemrznoucí směs na -15°, 36m3/h, 170kPa, 58kg 4,9kW 11,8A, 3x400V, 50Hz + podstavec +protipříruby +plynulé redukce	soub	2		0
<b>Čr</b>	Čerpadlo okruhu hříště REZERVA VE SKLADU	ks	1		0
<b>KK125</b>	Kulový uzavěr přírubový DN125, PN16 + protipříruby	ks	4		0
<b>KZ125</b>	Zpětná klapka mezipřírubová DN125, PN16 + protipříruby	ks	2		0
<b>F150</b>	Filtr přírubový DN150 + protipříruby	ks	2		0

°1/2	Návarek pro MaR 1/2"	ks	11		0
(M)	Manometr 1/4" 0-0.6 MPa + kohout a smyčka	ks	8		0
(T)	Teploměr 0-120°C	ks	4		0
VK	Vypouštěcí ventil 1/2" DN15	ks	2		0
K	Kohout tlakoměrný ČSN 137513.5 M 20*1.5	ks	6		0
KK65	Kulový uzávěr přírubový DN65, PN16 + protipříruby	ks	2		0
EV	Elektroventil zkrat. protimrazový výměníků DN65(kv63)(dod RaM)	ks	1		0
VDZ	Vyrovňovací a doplňovací zařízení včetně regulace bez změkčovače, provozní tlak 0.2-0.35MPa	soub	1		0
VN	Vyrovňovací nádrž pro VDZ 1000 litrů	ks	1		0
NN	Nádrž pro zásobu nemrznoucí kapaliny 1000 litrů	ks	1		0
Č5	Přenosné samonasávací čerpadlo (550W, 230V) a plastová hadice 1“ dl. 3 m	soub	1		0
OV	Odvzdušnění automatické i ruční, vypouštěcí ventil 3/8" +nádoba DN65 0.25 litrů +automatický odvzdušňovák +potrubí z trubek ocelových 3/8“ do výšky 1.6m nad podlahu (nátěr)	ks	4		0
KK50	Kulový ventil DN 50	ks	2		0
KK32	Kulový ventil DN 32	ks	2		0
KK20	Kulový ventil DN 20	ks	2		0
KK15	Kulový ventil DN 15	ks	5		0
KK10	Kulový ventil DN 10	ks	2		0
KZ15	Zpětná závitová klapka DN15	ks	2		0
VM3	Vodoměr na doplňovací vodě DN15	ks	1		0
PV3	Pojistný ventil na přívodu studené vody DN15, 1MPa	ks	1		0
M	Manometr 1/4" 0-1.6 Mpa	ks	1		0
K	kohout tlakoměrný ČSN 137513.5 M 20*1.5	ks	1		0
DN10	Potrubí z trubek závitových (bez prořezu), nátěry (základ+2x), proplach tlak. zkouška, závěsy, tvarovky 3/8"	m	3		0
DN15	1/2“	m	18		0
DN20	3/4"	m	12		0
DN25	1"	m	4		0
DN32iz	5/4“ termoizolační trubice omyvatelná povrchová úprava tl.25mm	m	2		0
DN50iz	2“ termoizolační trubice omyvatelná povrchová úprava tl.25mm	m	1		0
DN65iz	Potrubí z trubek bezešvých ocelových (bez prořezu) nátěry (základ+2x), proplach, tlak. zkouška, závěsy, tvarovky pr.70x3.2mm + pouzdra min.plst' s Al kašír. tl.40mm	m	2		0
DN80iz	pr.89x3.6mm + pouzdra min.plst' s Al kašír. tl.60mm	m	1		0
DN100iz	pr.108x4mm + min.plst' 80mm +oplechování AL plechem	m	15		0
DN125iz	pr.133x4.5mm + min.plst' 80mm +oplechování AL plechem	m	15		0
DN150iz	pr.159x4.5mm + min.plst' 80mm +oplechování AL plechem	m	9		0
	biologicky odbouratelná nemrznoucí směs pro -15°C	m3	21		0
	koncentrovaná biologicky odbouratelná nemrznoucí kapalina rezerva v nádrži	m3	1		0
	protidešťová žaluzie 250 x 250 mm (volný průřez min. 65%)	ks	2		0
	protidešťová žaluzie 400 x 400 mm (volný průřez min. 65%)	ks	2		0
	Vzduchotechnická pozink. trouba 250x250/1970 + závěsy	ks	3		0
	Pomocné ocelové konstrukce	kg	160		0

<b>HLAVNÍ MATERIÁL CELKEM (bez montáže)</b>				<b>0</b>
<b>Montáž pomocný materiál, zprovoznění, revize</b>	ks	1		<b>0</b>

Stavební přípomocce	ks	1		<b>0</b>
Tříkolové, hydraulické vyregulování systému	h	48		<b>0</b>
Zaškolení obsluhy, provozní řád	h	8		<b>0</b>
Dokumentace skutečného provedení (3x výtisk + digitálně)	ks	1		<b>0</b>

<b>VYTÁPĚNÍ CELKEM (bez DPH)</b>	<b>0 Kč</b>
----------------------------------	-------------

SFC Opava KOTELNA

## Souhrnné údaje

Firma:

Stavba: opava

Místo: Opava

Zakázka: BezJmena

Projektant: Spalensky

E-mail:

Investor: SFC

Archiv: Opava

Datum: 9.3.2009

Telefon:

Číslo komína: 1

Popis:

Lokalita: Opava Nadmořská výška: z<sub>L</sub> 258,00 m

## Instalované spotřebiče

Výkon spotřebičů paliv připojených na komín	Q	1 140	kW
Počet připojených spotřebičů		1	ks

## Výpočtové podmínky

Výpočtový výkon	Q	1 140	kW
Podíl na instalovaném výkonu		100	%
Počet spotřebičů v provozu		1	ks
Součinitel bezpečnosti pro proudění spalin	S <sub>E</sub>	1,50	-
Součinitel teplotní nestability	S <sub>H</sub>	0,50	-
Výpočtová venkovní teplota	t <sub>L</sub>	15,0	°C
Výpočtový atmosférický tlak	p <sub>a</sub>	93 980	Pa

## Hodnocení teploty vnitřního povrchu v ústí komínu

Teplota t <sub>lob</sub> pro výkon 1 140,0 kW (100 %)	pro teplotu t <sub>e</sub>	-15,00 °C	59,57 °C	<b>vyhovuje</b>
	pro teplotu t <sub>uo</sub>	15,00 °C	60,90 °C	<b>vyhovuje</b>
<b>Kontrolní výpočet pro snížený výkon spotřebičů nebyl proveden.</b>				

## Tlakové poměry v sopouchu - údaje nezohledňují vliv ochlazení spalin

Číslo spotřebiče	Výška komínu m	Přívod vzduchu p <sub>B</sub> (Pa)	Tah v sopouchu		Přetlak ve spalínovém hrdle		
			požadovaný p <sub>Ze</sub> (Pa)	účinný p <sub>Z</sub> (Pa)	požadovaný Δp (Pa)	zadaný p <sub>sh</sub> (Pa)	
K1	12,50	18,9	89,1	-60,6	149,7	150,00	

V komínu je přetlak. Konstrukce kotlů i komínu musí vyhovovat tomuto provoznímu stavu. Upozornění - skutečná potřebná hodnota přetlaku na spalínovém hrdle je větší než je hodnota uvedená ve sloupci "Požadovaný přetlak ve spalínovém hrdle".

**Tepelně technický výpočet spalínové cesty podle ČSN EN 13384**

Firma:

Stavba: opava

Místo: Opava

Investor: SFC

Zakázka: BezJmena

Archiv: Opava

Projektant: Spalensky

Datum: 9.3.2009

E-mail:

Telefon:

Číslo komína: 1

Popis:

Lokalita: Opava

 Nadmořská výška:  $z_L = 258,00$  m

 Teplota vzduchu v kotelně  $15,0$  °C

 Relativní vlhkost vzduchu:  $\varphi = 60,00$  %

**Seznam spotřebičů paliv připojených na komín**

Číslo	Obchodní značení	Prov.	Výkon kW	$\eta$ %	Palivo	$H_p$ MJ.m <sup>-3</sup>	Spalínové hrdlo	
							d mm	nutný tah (Pa)
K1	C610-1140	C23	1 140,0	99,40	zemní plyn Rusko	36,26	350	-150,00

**Údaje o spalínách pro atmosférický tlak 93 980 Pa**

Číslo spotřebiče	Spotřeba paliva m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub> %	Přebytek vzduchu	Hmotnostní tok kg.h <sup>-1</sup>	Hustota kg.m <sup>-3</sup>	Teplota °C
K1	113,88	9,77	1,220	1 813,638	0,932	65,00

**Seznam úseků spalínové cesty**

Číslo úseku	Typ úseku	Číslo spot.	$d_h$ mm	a mm	b mm	r mm	L m	H m	Z	R m <sup>2</sup> K.W <sup>-1</sup>	$t_o$ °C	$D_h$ mm
1	kouřovod	K1	350	0	0	0,04	3,50	1,50	3,14	1,00	15,0	630
51	komín		350	0	0	0,04	11,50	11,50	2,00	1,00	-15,0	630
52	komín		350	0	0	0,04	1,00	1,00	1,20	1,00	15,0	630

**Vypočítané hodnoty pro ustálený hmotnostní průtok**

Číslo úseku	Číslo spotřebiče	m kg.s <sup>-1</sup>	w m.s <sup>-1</sup>	$\rho$ kg.m <sup>-3</sup>	$t_m$ °C	$t_{iob}$ °C	$t_r$ °C	$p_u$ Pa	$p_H$	Kondenzace
1	K1	0,504	5,61	0,9327	64,8	62,2	48,1	73,13	2,95	NE
51		0,504	5,60	0,9354	63,8	58,8	48,2	57,29	22,29	NE
52		0,504	5,58	0,9377	63,0	60,9	48,2	27,47	1,92	NE

**Větrací systém**

 Firma: **Topklima s.r.o.**

Stavba: Opava

Místo: Opava

Investor: SFC

Zakázka: Opava.VKO

Archiv: Opava

Projektant: Spalensky

Datum: 9.3.2009

E-mail: spalensky@topklima.cz

Telefon:

**Kotelna:** Lokalita: Opava  $t_e = -15\text{ °C}$   $z = 258\text{ m}$ 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O m <sup>3</sup>	h <sub>o</sub> m	h <sub>s</sub> m	I h <sup>-1</sup>	t <sub>io</sub> °C	Q <sub>cm</sub> W	Z <sub>k</sub> %	Z <sub>z</sub>	Q <sub>ei</sub> W	V <sub>io</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>i</sub> m <sup>3</sup> /s
103,2	2,6		0,5	20	123	0,50	1,30	0	0,014	0,014

**Kotle:**

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Označení	Účel	Palivo	H	MJ	PK	PT	SP	Q <sub>kn</sub> kW	η %	λ	V <sub>ik</sub> m <sup>3</sup> /s
1	V	Plynné	35,80	MJ/m <sup>3</sup>	C	Ne	Ne	1 140,0	99,0	1,1	0,000

**Větrací vzduch**
**Přívod - Vzduchovod:** Tlaková ztráta  $\Delta p = 0,47\text{ Pa}$  Rychlost proudění  $w = 0,911\text{ m/s}$ 

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
č.	d mm	a mm	b mm	μ	l m	Z	r mm	V <sub>i</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>i</sub> %
1	180,1	180,1	180,1		7,0	1,0	1,00	0,0143	100,0

 Požadovaná hodnota  $V_i = 0,0143\text{ m}^3/\text{s}$ 

 Přirozené větrání zajistí  $V_i = 0,0143\text{ m}^3/\text{s}$ 
**Odvod - Otvor:** Tlaková ztráta  $\Delta p = 0,47\text{ Pa}$  Rychlost proudění  $w = 0,926\text{ m/s}$ 

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
č.	d mm	a mm	b mm	μ	l m	Z	r mm	V <sub>i</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>i</sub> %
1	174,1	154,3	154,3	0,65				0,0143	100,0

 Požadovaná hodnota  $V_i = 0,0143\text{ m}^3/\text{s}$ 

 Přirozené větrání zajistí  $V_i = 0,0143\text{ m}^3/\text{s}$ 
**Spalovací vzduch**

 Požadované množství  $V_s = 0,000\text{ m}^3/\text{s}$ 

Otvory pro přívod a odvod větracího vzduchu lze při tlakové ztrátě při přívodu větracího vzduchu 5 Pa přivést % spalovacího vzduchu.

 Nucený přívod musí zajistit 0,000 m<sup>3</sup>/s

**Výkon ohřivače vzduchu**

Ohřev vzduchu není třeba provádět

**Letní chladicí vzduch**

 Pro letní provoz je třeba zajistit přívod chladicího vzduchu  $V_{\text{let}} = 1,16\text{ m}^3/\text{s}$ .



**Návrh**

Označení	Značka	$t_e$	-6	0	+6	+15	+30	KB0	KB15	KB30	MJ
Výpočtová teplota	$t_L$	-15	-6	0	6	15	30	0	15	30	°C
Tlak venkovního vzduchu	$p_L$	93 632	93 744	93 815	93 883	93 980	94 128	93 815	93 980	94 128	Pa
Hustota venkovního vzduchu	$\rho_L$	1,26	1,22	1,19	1,17	1,13	1,08	1,19	1,13	1,08	kg/m <sup>3</sup>
Char. výkon - zima	$Q_{zima}$	1 140	847	651	456	163		1 140	285		kW
Char. výkon - léto	$Q_{léto}$						0			0	kW
Char. spalovací vzduch - zima	$V_{s\ zima}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		m <sup>3</sup> /s
Char. spalovací vzduch - léto	$V_{s\ léto}$						0,00			0,00	m <sup>3</sup> /s
Vnitřní tepelné zisky v kotelně	$Q_i$	7 410	5 505	4 234	2 964	1 059	0	7 410	1 853	0	W
Char. ztráta kotelný - zima	$Q_{cm}$	123	86	62	37	0	0	62	0	0	W
Tepelná zátěž kotelný - zima	$Q_{z\ zima}$	7 287	5 418	4 173	2 927	1 059		7 349	1 853		W
Tepelná zátěž kotelný - léto	$Q_{z\ léto}$						0			0	W
Teplota v kotelně - vypočítaná	$t_{kv}$	316,66	247,10	198,11	147,05	66,63	30,00	25,00	25,00	35,00	°C
Výkon ohříváku	$Q_{oh}$	-6 293	-4 613	-3 486	-2 355	-649	0	0	0	0	W
Ochlazovací vzduch	$V_{ch}$	1,16	0,89	0,70	0,50	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	m <sup>3</sup> /s
Teplota v kotelně - požadovaná	$t_{kp}$	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	30,00	25,00	25,00	35,00	°C
Tlak vzduch v kotelně	$p_i$	94 175	94 175	94 175	94 175	94 175	94 128	94 081	94 081	94 175	Pa
Hustota vzduchu v kotelně	$\rho_i$	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,08	1,10	1,10	1,06	kg/m <sup>3</sup>
Větrací vzduch z objemu kotelný	$V_{io}$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	m <sup>3</sup> /s
Větrací vzduch z výkonu kotlů	$V_{ik}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	m <sup>3</sup> /s
Požadovaný větrací vzduch	$V_i$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	m <sup>3</sup> /s
Požadovaný spalovací vzduch	$V_s$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	m <sup>3</sup> /s
Požadovaný přívod vzduchu	$V_p$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	m <sup>3</sup> /s
Účinný tlak	$\Delta p_v$	5,06	4,02	3,36	2,72	1,82	0,00	2,47	0,94	0,00	Pa
Plocha - přívod - větrání	$S_{vp}$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,02		m <sup>2</sup>
Průměr - přívod - větrání	$d_{vp}$	95	100	104	109	120		113	142		mm
Plocha - odvod - větrání	$S_{vo}$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,02		m <sup>2</sup>
Průměr - odvod - větrání	$d_{vo}$	91	97	101	107	118		110	140		mm
Plocha - přívod - spalování	$S_s$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	m <sup>2</sup>
Průměr - přívod - spalování	$d_s$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mm

**Legenda**

Sloupec	Zkratka	MJ	Text
1	O	m <sup>3</sup>	Objem kotelný
2	$h_o$	m	Svislá vzdálenost přívodního a odvodního otvoru
3	$h_s$	m	Svislá vzdálenost odvodního otvoru a vyústění větrací šachty
4	I	h <sup>-1</sup>	Intenzita výměny vzduchu v kotelně
5	$t_{io}$	°C	Teplota ve vytápěných objektech
6	$Q_{cm}$	W	Tepelná ztráta kotelný
7	$Z_k$	%	Součinitel tepelných zisků od kotlů
8	$Z_z$		Součinitel tepelných zisků od zařízení kotelný
9	$Q_{ei}$	W	Letní zisk kotelný od slunečního oslání
10	$V_{io}$	m <sup>3</sup> /s	Množství větracího vzduchu, které zajišťuje požadovanou intenzitu výměny vzduchu
11	$V_i$	m <sup>3</sup> /s	Požadované množství větracího vzduchu max. hodnota ze sloupce 10 a 32
24	H		Výhřevnost paliva
25	MJ		Měrná jednotka výhřevnosti paliva
26	PK		Provedení kotlů na plyn
27	PT		Přerušovač tahu
28	SP		Vybavení odtahu spalin spalinovou pojistkou
29	$Q_{kn}$	kW	Jmenovitý výkon kotle
30	$\eta$	%	Účinnost kotle
31	$\lambda$		Přebytek vzduchu
32	$V_{ik}$	m <sup>3</sup> /s	Požadované množství větracího vzduchu určené dle výkonu kotle (jen u některých typů kotlů na spalování plynu)

Sloupec	Zkratka	MJ	Text
41			Pořadové číslo zařízení pro přívod vzduchu
42	d	mm	Výpočtový nebo zadaný průměr zařízení
43	a	mm	1. rozměr zařízení
44	b	mm	2. rozměr zařízení
45	$\mu$		Průtokový součinitel
46	l	m	Délka vzduchovodu
47	Z		Suma součinitelů místních odporů vzduchovodu
48	r	mm	Vnitřní drsnost vzduchovodu
49	$V_i$	m <sup>3</sup> /s	Skutečný průtok větracího vzduchu zařízením
50	$V_i$	%	Procentuální vyjádření podílu zařízení na zajištění požadovaného průtoku
61 - 70			Viz sloupce 41 - 50, ale pro zařízení k odvodu větracího vzduchu