

Větrání kotelen006600 — GREENTHERM CAD s.r.o. - Plzeň
bejména

VKO v.4.9.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.11.2025

1 Souhrnné údaje

Stavba: Plynová kotelná

Místo: Rokycany

Zadavatel: GTC

Zpracovatel: **GREENTHERMCAD s.r.o.**

Zakázka: bejména

Archiv:

Projektant: V. Ženíšek

Datum: 10.11.2025

E-mail: vaclav.zenisek@greenthermcad.com

Telefon: 605 525 245

2 Kotelna

Lokalita: Rokycany (Příbram)

 $t_e = -15\text{ °C}$ $z = 363\text{ m}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O m ³	h_o m	h_s m	l h ⁻¹	t_{io} °C	Q_{cm} W	Z_k %	Z_z	Q_{ei} W	V_{io} m ³ /s	V_i m ³ /s
194,8	3,5	22,0	0,8	20	800	0,60	1,30	0	0,043	0,043

3 Kotle

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Označení	Účel	Palivo	H	MJ	PK	PT	SP	Q_{kn} kW	η %	λ	V_{ik} m ³ /s
PK1	V	Plynné	35,80	MJ/m ³	B	Ne	Ne	175,0	98,0	1,1	0,000
PK2	V	Plynné	35,80	MJ/m ³	B	Ne	Ne	175,0	98,0	1,1	0,000

4 Větrací vzduch**4.1 Přívod - Otvor**Tlaková ztráta $\Delta p = 2,35\text{ Pa}$ Rychlost proudění $w = 2,052\text{ m/s}$

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
č.	d mm	a mm	b mm	μ	l m	Z	r mm	V_i m ³ /s	V_i %
1		350,0	350,0	0,65				0,1634	377,5

Požadovaná hodnota $V_i = 0,0433\text{ m}^3/\text{s}$ Přirozené větrání zajistí $V_i = 0,1634\text{ m}^3/\text{s}$ **4.2 Odvod - Vzduchovod**Tlaková ztráta $\Delta p = 2,35\text{ Pa}$ Rychlost proudění $w = 2,069\text{ m/s}$

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
č.	d mm	a mm	b mm	μ	l m	Z	r mm	V_i m ³ /s	V_i %
1	350,0				22,0	1,0	1,00	0,1148	265,3

Požadovaná hodnota $V_i = 0,0433\text{ m}^3/\text{s}$ Přirozené větrání zajistí $V_i = 0,1148\text{ m}^3/\text{s}$ **5 Spalovací vzduch**Požadované množství $V_s = 0,119\text{ m}^3/\text{s}$

Otvory pro přívod a odvod větracího vzduchu lze při tlakové ztrátě při přívodu větracího vzduchu 5 Pa přivést 100,34 % spalovacího vzduchu.

6 Výkon ohříváče vzduchuK ohřevu vzduchu je třeba výkon $Q_{oh} = 1\,135,2\text{ W}$ **7 Letní chladicí vzduch**

Pro letní provoz není třeba zajišťovat přívod chladicího vzduchu.

Větrání kotlen006600 — GREENTHERM CAD s.r.o. - Plzeň
bezjména

VKO v.4.9.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.11.2025

8 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	92 284	92 440	92 538	92 633	92 767	92 973	92 538	92 767	92 973	Pa
Hustota venkovního vzduchu	ρ_L	1,242	1,202	1,177	1,153	1,118	1,065	1,177	1,118	1,065	kg/m ³
Char. výkon - zima	Q_{zima}	350	260	200	140	50		350	88		kW
Char. výkon - léto	$Q_{léto}$						0			0	kW
Char. spalovací vzduch - zima	$V_{s zima}$	0,119	0,088	0,068	0,048	0,017		0,119	0,030		m ³ /s
Char. spalovací vzduch - léto	$V_{s léto}$						0,000			0,000	m ³ /s
Vnitřní tepelné zisky v kotelně	Q_i	2 730	2 028	1 560	1 092	390	0	2 730	682	0	W
Char. ztráta kotelný - zima	Q_{cm}	800	560	400	240	0	0	400	0	0	W
Tepelná zátěž kotelný - zima	$Q_{z zima}$	1 930	1 468	1 160	852	390		2 330	682		W
Tepelná zátěž kotelný - léto	$Q_{z léto}$						0			0	W
Teplota v kotelně - vypočítaná	t_{kv}	0,5	9,2	14,5	19,3	20,2	30,0	25,0	25,0	35,0	°C
Výkon ohříváku	Q_{oh}	1 135	0	0	0	0	0	0	0	0	W
Ochlazovací vzduch	V_{ch}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	m ³ /s
Teplota v kotelně - požadovaná	t_{kp}	7,0	9,2	14,5	19,3	20,2	30,0	25,0	25,0	35,0	°C
Tlak vzduch v kotelně	p_i	92 648	92 681	92 760	92 828	92 840	92 973	92 907	92 907	93 038	Pa
Hustota vzduchu v kotelně	ρ_i	1,149	1,141	1,120	1,103	1,100	1,065	1,083	1,083	1,049	kg/m ³
Větrací vzduch z objemu kotelný	V_{io}	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	m ³ /s
Větrací vzduch z výkonu kotlů	V_{ik}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	m ³ /s
Požadovaný větrací vzduch	V_i	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	m ³ /s
Požadovaný spalovací vzduch	V_s	0,119	0,088	0,068	0,048	0,017	0,000	0,119	0,030	0,000	m ³ /s
Požadovaný přívod vzduchu	V_p	0,119	0,088	0,068	0,048	0,043	0,043	0,119	0,043	0,043	m ³ /s
Účinný tlak	Δp_v	23,28	15,41	14,21	12,56	4,71	0,00	23,63	8,98	0,00	Pa
Plocha - přívod - větrání	S_{vp}	0,0100	0,0121	0,0125	0,0131	0,0211		0,0097	0,0153		m ²
Průměr - přívod - větrání	d_{vp}	113	124	126	129	164		111	139		mm
Plocha - odvod - větrání	S_{vo}	0,0096	0,0118	0,0122	0,0128	0,0209		0,0093	0,0150		m ²
Průměr - odvod - větrání	d_{vo}	111	122	124	128	163		109	138		mm
Plocha - přívod - spalování	S_s	0,0419	0,0306	0,0233	0,0161	0,0057	0,0000	0,0408	0,0099	0,0000	m ²
Průměr - přívod - spalování	d_s	231	197	172	143	85	0	228	112	0	mm

9 Legenda

Sloupec	Zkratka	MJ	Text
1	O	m ³	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 ⁻¹	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 osálení
10	V_{io}	m ³ /s	Množství větracího vzduchu, které zajišťuje požadovanou intenzitu výměny vzduchu
11	V_i	m ³ /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 spalínovou pojistkou
29	Q_{kn}	kW	Jmenovitý výkon kotle
30	η	%	Účinnost kotle
31	λ		Přebytek vzduchu
32	V_{ik}	m ³ /s	Požadované množství větracího vzduchu určené dle výkonu kotle (jen u některých typů kotlů na spalování plynu)
41			Pořadové číslo zařízení pro přívod vzduchu
42	d	mm	Výpočtový nebo zadáný průměr zařízení
43	a	mm	1. rozměr zařízení
44	b	mm	2. rozměr zařízení

Větrání kotlen006600 — GREENTHERM CAD s.r.o. - Plzeň
bejménaVKO v.4.9.2 © PROTECH spol. s r.o.
Datum tisku: 10.11.2025

Sloupec	Zkratka	MJ	Text
45	μ		Průtokový součinitel
46	l	m	Délka vzduchovodu
47	Z		Suma součinitelů místních odporů vzduchovodu
48	r	mm	Vnitřní drsnost vzduchovodu
49	V_i	m ³ /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

Výpočet velikosti PV dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/68/EU.

Výkon zařízení	175	kW	630000 kJ/h
Otevírací přetlak	5,00	bar	
Otevírací přetlak+10%	5,5	bar	
Výparné teplo páry	2075,47	kJ/kg	

Zaručený výtok (kg/h) = (Výkon (kJ/h) / Výparné teplo při OP+10% (kJ/kg))

Zaručený výtok **303,55** kg/hod

Výrobce	ARI 12.912	Herose 03680	Caleffi 527	
Navržený pojistný ventil	DN 20	G 1"	G 1/2"	
Rezerva	336,45	146,45	122,36	kg/hod

Navržen je PV Caleffi DN15 (referenční výrobek).

Výpočet tlakové expanzní nádoby dle ČSN EN 12828

Expanzní objem :

V_e - expanzní objem v dm^3

V_{system} - celkový vodní objem v dm^3

Změna objemu vody e (%)

6 545
2,81

$$V_e = e * (V_{\text{system}}/100)$$

$$V_e = 183,915$$

Volíme velikost akumulární nádoby 500 o objemu 500 l-1 ks.

Výpočet tlakových hladin

Maximální provozní teplota (°C) (t_{pmax})

Maximální výška (m) (h_{max})

Počáteční přetlak (p_1) g

$$p_1 = g \times h_{max}$$

$$p_1 = 177 \text{ kPa}$$

Počáteční přetlak volíme o 10 procent vyšší.

$$p_1 = 1,1 \times p_1$$

$$p_1 = 194 \text{ kPa}$$

Přetlak vody při nejnižší provozní teplotě a chodu o.č. (p_2)

Tlak čerpadla (kPa)

$$p_2 = p_1 + p_c$$

$$p_2 = 224 \text{ kPa}$$

Zvětšení objemu teplotosné látky (ΔV)

Objem vody (l) (V)

Měrné zvětšení objemu (l/kg) (Δv)

$$\Delta V = 1,3 \times V \times \Delta v$$

$$\Delta V = 217 \text{ (l)}$$

Přetlak vody při nejvyšší pracovní teplotě - p_3 (kPa)

Součinitel využití expanzní nádoby (η)

$$p_3 = p_1 / (1 - \eta)$$

$$p_3 = 416 \text{ kPa}$$

Volíme hodnoty:

Počáteční přetlak (hydrostatický)	(p_1)	<input type="text" value="194"/>	kPa
Pracovní minimum	(p_2)	<input type="text" value="224"/>	kPa
Pracovní maximum	(p_3)	<input type="text" value="416"/>	kPa
Nejvyšší pracovní přetlak (ot. př. pojistného ventilu)	(p_o)	<input type="text" value="500"/>	kPa

VÁCLAV ŽENÍŠEK
ZUŠ Rokycany

požarnotechnická měření odvodu spalin od do EN 13384-2

datum 24.10.2025

koncepce zařízení - 2 x Varmax2 180 kW



pocet pripojeni	1
...pokryto z 1	2 Zdroje tepla
odvod spalin	zařizení pro odvod spalin domovní
poloha/prubeh	V budově
zasobování vzduchem	Zavíslý na vzduchu v místnosti
zasobování vzduchem	Z místnosti (kde je zdroj tepla)
useky	kourovod: 1, zařízení odvodu spalin: 1
usti	Otevřené ústí zeta = 0



okolí



místo	Rokycany
geodetická výška	400 m
bezpečnostní koeficient SE	1,2
Korekční koeficient SH	0,5

teploty okolního vzduchu (standardní hodnoty)

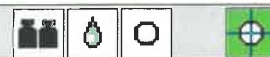
při ústí	0 °C	(teplotní podmínky)
ve volném prostoru	15 °C	(teplotní podmínky)
v nevytápěném prostoru	15 °C	(teplotní podmínky)
ve vytápěném prostoru	20 °C	(teplotní podmínky)
okolní vzduch	15 °C	(tlaková podmínka)

zdroje tepla 1 a 2

kategorie	Plynový kondenzační	
vyrobce, typ	Groupe Atlantic Belgium Varmax 180 80 / 60 °C	
palivo	Zemní plyn	
	plné zatížení	castecne zatížení
imenovitý tepelný výkon	175 kW	43 kW
tepelný výkon horeni(horaku)	174,65 kW	42,91 kW
obsah CO ₂	10,2 %	10,2 %
hmotnostní tok	80,4 g/s	20,8 g/s
teplota spalín	61 °C	56,6 °C
maximální potřebný tlak	115 Pa	5 Pa
spalinové hrdlo	Kruh 150 mm	
provedení přechodu	Konická redukce 60°	
potřeba vzduchu	Potřeba spalovacího vzduchu je 217,1 m ³ /h při plném zatížení a 56,2 m ³ /h zdroje tepla při castecnem zatížení.	
faktor Beta	0,9	
pojistení proti zpětnému tahu	ve zdroji tepla integrováno	

vytápěná místnost se zdroji tepla 1 a 2

kategorie	Kotelna
privod vzduchu	Otvory z venkovního prostředí
odvádný vzduch	Otvory ve volném prostoru

kourovod useky 3 a 4 - vrstva, provedení

kategorie	Kourovod
vyrobce, typ	Brilon, System Chimneys PP (rigid)
průřez	Kruh 193 mm (DN 200)
tepelný odpor	0 m ² K/W
tloušťka	2 mm
material vnitřní stěny	PP hladký
střední drsnost	0,5 mm
zatřídění	T120 H1 W
Suitable acc. to a	Leistungserklärung Centrotherm - UCG-0036-DoP-9169003 CE-Konformitätserklärung Centrotherm - CE-0036-CPR-9169-003

kourovod useky 1 a 2 - vrstva, provedení

kategorie	Kourovod
vyrobce, typ	Brilon, System Chimneys PP (rigid)
průřez	Kruh 154 mm (DN 160)
tepelný odpor	0 m ² K/W
tloušťka	2 mm
material vnitřní stěny	PP hladký
střední drsnost	0,5 mm
zatřídění	T120 H1 W
Suitable acc. to a	Leistungserklärung Centrotherm - UCG-0036-DoP-9169003 CE-Konformitätserklärung Centrotherm - CE-0036-CPR-9169-003

kourovod usek 4 - rozměry

odpory	Ohyby 87 °
účinná výška	0,2 m
delka po ose	4 m
cast ve volném prostoru	0 %
cast v ochlazeném prostoru	0 %
cast ve vytápěném prostoru	100 %

kourovod usek 3 - rozmery

odpory	zadne
ucinna vyska	0,1 m
delka po ose	2 m
cast ve volnem prostoru	0 %
cast v ochlazovanem prostoru	0 %
cast ve vytapenem prostoru	100 %

kourovod useky 1 a 2 - rozmery

odpory	zadne
ucinna vyska	0,2 m
delka po ose	0,5 m
cast ve volnem prostoru	0 %
cast v ochlazovanem prostoru	0 %
cast ve vytapenem prostoru	100 %

zarizeni odvodu spalin - vrstva, provedeni

kategorie	Zarizeni pro odvod spalin v sachte
vyrobce, typ	Brilon, System Chimneys PP (rigid)

spalinova cesta

prurez	Kruh 193 mm (DN 200)
tepelny odpor	0 m _e K/W
tloustka	2 mm
material vnitřni steny	PP hladky
střední drsnost	0,5 mm
kruhová mezera	Souproud vzduchu (76,5 mm)

vne (sachta pro vzduch)

prurez	Pravoúhly 350 x 500 mm
tepelny odpor	0,12 m _e K/W
tloustka	115 mm
material vnitřni steny	Zdivo z plných cihel
střední drsnost	5 mm
zatrizeni	EN 14471 - T120 H1 O W 2 O20 I D L
zatržit zarizeni	EN 15287 - T120 H1 W 2 O00 L90 (R0,00)
Suitable acc. to	CE-Konformitätserklärung CE-0036-CPD-9169-003

zarizeni odvodu spalin - rozmery

odpory	zadne
ucinna vyska	25 m
delka po ose	25 m

zarizeni odvodu spalin - prubeħ (V budove)

delka ve volnem prostoru	1 m
delka v nevytápenem prostoru	0 m
delka ve vytápenem prostoru	24 m
vyska nad sachtou	0,2 m
kontakt s budovou	Ze vsech stran

pridavna izolace

ve volnem prostoru	ne
v nevytápenem prostoru	odpada

odpor usti

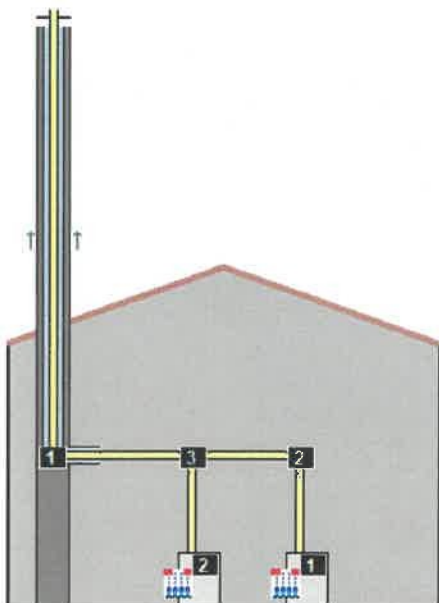
odpor usti	Otevrene usti
zeta	0

vyusteni 2 a 3

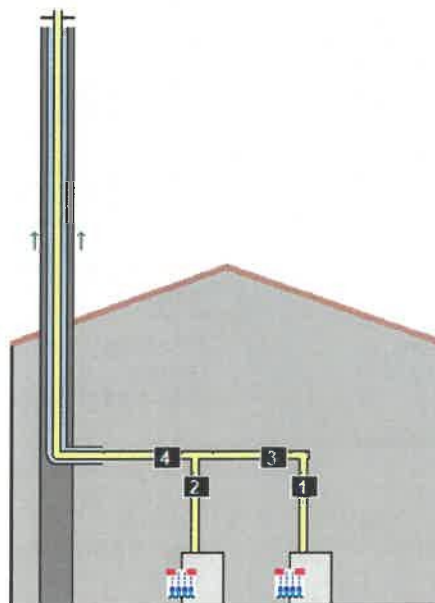
odpor T-kus 45 °

vyusteni 1

odpor Ohyb 87 °

schematicke zobrazeni odvodu spalin

vycislení
zdroje tepla a vyusteni



vycislení
useky ***odvodu spalin***

zdroje tepla - skutecna hodnota

Skutecne dynamicky vypoctem zjistene hodnoty pro hmotnostni proudeni spalin, teplotu spalin a (nezbytny potrebny) dopravni tlak.

provozni stav: vsechny zdroje tepla pri castecnem zatizeni

	m_{wc} (g/s)	t_{wc} (°C)	P_{wc} (Pa)	
zdroj tepla 2	80,4	61	-99,2	(pretlak)
zdroj tepla 1	80,4	61	-101,2	(pretlak)

společný výsledek

provozní postup

Predpokladaný pretlak, vlhky provoz

zdroj tepla:**1 2**

všechny zdroje tepla v plném zat. (a)

+++ +++

všechny zdroje tepla při částeč. zat. (b)

+++ +++

jen zdroj tepla s plným zatížením (c)

+++

jen zdroj tepla s částeč. zatížením (d)

+++

zpětné proudění při plném zatížení

+ +

zařízení odvodu spalin:

teplotní podmínky

++

Uvedené podmínky normy EN 13384-2 jsou všechny splněny. ***system odvodu spalin*** je tedy proveden dle normy.

podrobný výsledek - tlakové podmínky (hmotnostní toky)**tlaková podmínka (a)**

Všechny zdroje tepla jsou současně v provozu s maximálním tepelným výkonem.

hmotnostní tok spalin (g/s)

mw_c

mw

mw_c - mw

zdroj tepla 2

80,4

80,4

0

+++

zdroj tepla 1

80,4

80,4

0

+++

tlaková podmínka (b)

Všechny zdroje tepla jsou současně v provozu při minimálním výkonu.

hmotnostní tok spalin (g/s)

mw_c

mw

mw_c - mw

zdroj tepla 2

20,8

20,8

0

+++

zdroj tepla 1

20,8

20,8

0

+++

tlaková podmínka (c)

V provozu je pouze zdroj tepla s maximálním tepelným výkonem. Všechny ostatní zdroje tepla jsou mimo provoz.

hmotnostní tok spalin (g/s)

mw_c

mw

mw_c - mw

zdroj tepla 2

80,4

80,4

0

+++

zdroj tepla 1

80,4

80,4

0

+++

tlaková podmínka (d)

V provozu je pouze zdroj tepla s nejmenším minimálním tepelným výkonem. Všechny ostatní zdroje tepla jsou mimo provoz.

hmotnostní tok spalin (g/s)

mw_c

mw

mw_c - mw

zdroj tepla 2

20,8

20,8

0

+++

zdroj tepla 1

20,8

20,8

0

+++

podrobný výsledek - zpětné proudění při plném zatížení**zpětné proudění při plném zatížení**

Všechny zdroje tepla s výjimkou jednoho jsou v provozu s maximálním tepelným výkonem. Na zaustavení nové připojované spotřebice se nesmí vyskytnout vyšší pretlak než dovolený, není-li k dispozici pojistka proti zpětnému proudění.

P_Z-P_{Lu} (Pa)

PT.?

ok?

ZT 2 (výust. 3)

-9

(pretlak!)

ano

+

ZT 1 (výust. 2)

-8,1

(pretlak!)

ano

+

podrobný výsledek - teplotní podmínky**teplotní podmínky**

Kontrola namrazy: Teplota vnitřní stěny nahore tiob nesmi být nižší než bod mrazu t_g .

teplota (°C)

 t_{iob} t_g $t_{iob}-t_g$

usek 1

12,2

0

12,2

++