



PROTOKOL O ZKOUŠCE **č. 39-14370/T**

Výrobek: Kotel teplovodní s automatickou dodávkou paliva na dřevní štěpku

Typové označení: GREENTECH CS 500 kW

Objednatel: MIVOKOR s.r.o.
Komenského 114
588 13 Polná
Česká republika
IČ: 26285444

Výrobce: MIVOKOR s.r.o.
Komenského 114
588 13 Polná
Česká republika

Odpovědný pracovník: Milan Holomek

Datum vydání protokolu: 2019-12-12

Rozdělovník: 1x SZÚ, s.p.
1x objednatel



Zkoušky byly provedeny na základě těchto dokumentů:

- Objednávky č. B-67971 ze dne 2019-08-07 (doručená dne 2019-10-16)
- Smlouvy s objednatelem č. B-67971/39 ze dne 2019-10-18
- Dodatek B-67971.D1 ze dne 2019-12-12

I. Popis výrobku, účel a způsob použití

Spalovací komora je vybudována z ocelového skeletu, keramické vyzdívky, kalcium silikátové izolace a minerální izolační vaty, povrch je opláštěný plechem s povrchovou úpravou. Palivo se dávkuje pomocí šnekového dávkovače paliva. Dávkovač je sestaven z palivového předzásobníku, šnekového mechanismu a hasicího zařízení. Dávkované palivo je spalováno na šikmém, mechanicky posuvném roštu. Rošťová plocha je vytvořena z litinových segmentů. Spolu s regulovaným přívodem primárního a sekundárního vzduchu, probíhá proces spalování. Do kotle instalován primární podrošťový vzduchový ventilátor a sekundární nadrošťový vzduchový ventilátor s elektronickou regulací otáček. Omezení maximální teploty spalovací komory a snížení tvorby exhalátů je zabezpečeno regulovaným částečným přívodem recirkulovaných spalin. Na konci rošťové plochy, na vychlazovací části se shromažďují nespalitelné zbytky - popel. Malá frakce popela propadává přes mezery ve vychlazovacím roštu do prostoru popelového dopravníku, který s druhým dopravníkem odvádí popel do kontejneru. Teplovodní výměník kotle, odebírá teplo obsažené ve spalinách do topné vody. Kotel je vyroben z ocelového kotlového plechu tloušťky 6 mm a 8 mm a kotlových bezešvých ocelových trubek, je izolován minerální vatou s vnějším oplechováním. Kotel je konstruován jako válec se třemi tahy teplosměnných ploch. První tah je válcového tvaru, druhý a třetí tah je tvořen ze žáro-potrubních svazků. Obrátové komory jsou ochlazovány vodou. Kotel je instalován na rámu spalovací komory. Je napojen na přívod a odvod topné vody, napojený pomocí ocelového kouřovodu na odlučovač, ventilátor a komín, který je součástí technologie. V uzavíratelném otvoru obrátové komory je instalován systém automatického, pneumatického čištění trubkových svazků kotlového výměníku. Proudění spalin zajišťuje kouřový ventilátor. Ten je umístěn spolu s komínem při vnější stěně budovy kotelny. Komín je třívrstvý, ocelové samonosné konstrukce. Mezi kotlovým výměníkem a kouřovým ventilátorem je instalován cyklónový odlučovač tuhých znečišťujících látek. Jednotlivé části kouřového traktu jsou propojeny hermetickým ocelovým potrubím.

Veškerý další podrobný popis jednotlivých skupin součástí kotle je obsažen v příložené technické dokumentaci k úkolu č. 39-14370.

II. Zkoušený vzorek

Výkonová varianta kotle	Výkon [kW]	Palivo	Místo zkoušek
GREENTECH CS 500 kW	500	Dřevní štěpka – B1	Pila Benda s.r.o. Velký Pěčín 24, Dačice 380 01

Posuzovaný vzorek (vzorky):

- počet vzorků: 1
- datum předložení: 2019-11-26
- výrobní číslo: prototyp1

Prohlídku, zkoušky a ověření provedl v Pila Benda s.r.o. Velký Pěčín 24, Dačice 380 01, v 11/2019 Ing. Pavel Fojtů.

Zkoušky byly provedeny s využitím měřicích a zkušebních zařízení s platnou kalibrací.



III. Měřicí a zkušební zařízení

Poř.č.	Název	Inventární číslo	Kalibrace platná do	Přesnost
1.	Monitorovací systém emisí Horiba, typ ENDA-680P	022394	kalibrace před každým měřením	viz CRM 190/16 viz CRM 103000414644
2.	Nájezdová váha	022342	02/2021	viz KL 6051-KL-H0189-19
3.	Indukční průtokoměr	022389-C/1	10/2021	viz KL 6015-KL-P0696-17
4.	Sada pro měření teploty	022399-D/8	11/2020	KL-T-0162-17
5.	Teploměr, vlhkoměr	022435/T2	01/2023	viz 6036-KL-V0009-18
6.	Barometr staniční	112541	01/2021	viz KL 6013-KL-K0001-14
7.	Číslicový tlakoměr-tahoměr	MaR11-Tah	06/2021	KL 6013-KL-C0423-19
8.	Stopky elektronické	990760	11/2022	viz KL 3434E-17
9.	Gravimat SHC 501	022328	04/2022	viz KL 150046-150050
10.	Analytické váhy Sartorius	021682	05/2021	viz KL 19/KA-19
11.	Teploměr elektronický	116557	03/2021	viz KL 160066
12.	Elektroměr	022389-A/4	05/2025	viz KL 039/15/E
13.	Vodoměr indukční	022416/14/F1	06/2021	viz 6015-KL-P0303-7
14.	Váha elektromechanická	022151	02/2021	viz KL 6051-KL-H0187-19
15.	Váha elektromechanická	022211	02/2021	viz KL 6051-KL-H0190-19
16.	Svinovací metr	ME 477	10/2022	viz KL 8800/2017

Poznámka:

- × ... ověřeno kalibračními standardy před měřením
- + ... $\pm 5\%$ z naměřených hodnot



IV. Výsledky zkoušek a hodnocení

Poř. č.	Název a specifikace	Použitá technická norma, předpis	Podklady	Vyhodnocení zkoušky
1.	Zkouška povrchových teplot (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Čl. 5.12, 5.16.4, 4.3.6	strany 5 - 6	+
2.	Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti (T 001*) Zkouška teploty spalín (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Čl. 4.4.2, 4.4.3, 5.7, 5.8, 5.10 ČSN EN 303-5:2013 Čl. 4.4.3	strany 7 - 9	+
3.	Zkoušky spotřeby elektrické energie (T 071*)	ČSN EN 303-5:2013 Čl. 5.8.5 ČSN EN15456 Čl. 5	strana 10	+
4.	Zkouška dokonalosti spalování – emise (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Čl. 5.7.3, 5.7.4, 5.9, 5.10.4	strany 11 - 12	+
5.	Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti (T 001*) Zkouška dokonalosti spalování – emise (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Příloha C, Odchylka pro Rakousko, C.2.2, C.2.3	strany 13 - 14	+
		ČSN EN 303-5:2013 Příloha C, C.3 Odchylka pro Chorvatsko	strana 15	+
		ČSN EN 303-5:2013 Příloha C, Odchylka pro Dánsko, C.4.1, C.4.2	strany 16 - 17	+
		ČSN EN 303-5:2013 Příloha C, Odchylka pro Německo, C.5.1, C.5.2	strana 18	-
		ČSN EN 303-5:2013 Příloha C C.6 Odchylka pro Švýcarsko	strany 19 - 20	+
		ČSN EN 303-5:2013 Příloha C C.8 Odchylka pro Itálii	strana 21	+

Vyhodnocení:

- + požadavek splněn
- požadavek nesplněn
- 0 netýká se



Číslo akreditované zkoušky: **T 001*** Název zkoušky: **Zkouška povrchových teplot**

Metoda zkoušky: ČSN EN 303-5:2013 Čl. 5.12, 5.16.4, 4.3.6

Zkoušený vzorek: GREENTECH CS 500 kW

Použité měřicí zařízení: kapitola III. Měřicí a zkušební přístroje

Výsledky zkoušky:

Název požadavku	Specifikace požadavku	Vyhodnocení zkoušky	Poznámka
Teplota povrchu Průměrná teplota povrchu se měří při jmenovitém tepelném výkonu. Měří se nejméně v pěti bodech na celém povrchu kotle. Při stejných podmínkách se měří kritické teploty (např. dvířka kotle, ovládače).	ČSN EN 303-5:2013 Čl. 5.12	+	
Teplota povrchu na vnější straně kotle (včetně dna a dvířek, avšak vyjma hrdla pro odvod spalin a otvorů pro údržbu u kotlů s přirozeným tahem) nesmí při zkouškách podle 5.12 překročit teplotu místnosti o více než 60 K. Požadavek týkající se dna není aplikovatelný, jestliže například výrobce stanoví, že se kotel musí instalovat na nehořlavé podlaze. Při zkouškách podle 5.12 nesmí teplota povrchu ovládacích rukojetí a všech částí, kterých se bude obsluha během provozu kotle dotýkat, překročit teplotu místnosti více než o tyto hodnoty: – 35 K u kovů a podobných materiálů; – 45 K u porcelánu a podobných materiálů; – 60 K u plastů a podobných materiálů.	ČSN EN 303-5:2013 Čl. 4.3.6	+	
Odolnost proti tepelné vodivosti Měření teploty se provádí na povrchu zařízení pro dodávku paliva v místě vedle palivového potrubí, avšak v maximální vzdálenosti, která musí být menší než 1 m ve směru podávání paliva od vnitřní stěny spalovací komory. U kotlů se zabudovaným zásobníkem paliva se měření teploty provádí na povrchu zařízení pro dodávku paliva v místě vedle zabudovaného zásobníku paliva, avšak v maximální vzdálenosti, která musí být menší než 1 m ve směru podávání paliva od vnitřní stěny spalovací komory. Kromě toho se musí měřit nejvyšší teplota povrchu zásobníku.	ČSN EN 303-5:2013 Čl. 5.16.4	+	



Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Průměrné teploty stěn, dvířek a krytů kotle (°C):		
Typ kotle	GREENTECH CS 500 kW	
Druh paliva	Dřevní štěpka – B1	
Výkon	jmenovitý	minimální
datum zkoušky	2019-11-26	2019-11-27
teplota okolí [°C]	16,8	19,7
relativní vlhkost [%]	75,7	72,6
barometrický tlak [kPa]	98,94	98,96
přední stěna	37,3	32,2
zadní stěna	21,5	29,2
pravá stěna	27,9	29,8
levá stěna	21,7	26,3
horní stěna	40,3	38,6
spodní stěna	18,2	21,4
Teploty ovládacích prvků (°C):		
madlo středních dvířek - kov	26.0	
madlo horních dvířek - kov	28.0	

Nejistota měření: 2 °C pro teploty v rozsahu (0 ÷ 200)°C

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.“

Vyhodnocení zkoušky: Předepsané hodnoty oteplení nejsou překročeny.



Číslo akreditované zkoušky: **T 001*** Název zkoušky: **Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti Zkouška teploty spalín**

Metoda zkoušky: ČSN EN 303-5:2013
Čl. 4.4.2, 4.4.3, 5.7 až 5.10

Zkoušený vzorek: GREENTECH CS 500 kW

Použité měřicí zařízení: kapitola III. Měřicí a zkušební přístroje

Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Průměrné naměřené a vypočtené hodnoty (tuhá paliva):

Zkouška č.:	I.	II.
Typ kotle:	GREENTECH CS 500 kW	
Datum zkoušky:	2019-11-26	2019-11-27
Zkoušený výkon:	jmenovitý	minimální
Druh paliva:	Dřevní štěpka – B1	
Doba hoření (manuální/automatická) dodávka paliva	minimálně 6h	
Jmenovitý tepelný výkon (udaný výrobcem) [kW]	500	500
Teplota spalín [°C]	101,7	76,2
Spotřeba paliva [kg/hod]	145,500	39,200
Teplota vstupní vody [°C]	50,3	64,6
Teplota výstupní vody [°C]	73,9	75,2
Teplota chladicí vody [°C]	-	-
Objemový průtok vody [m ³ /hod]	17,6039	10,8116
Tah za kotlem [Pa]	50,0	30,0
Teplota prostředí [°C]	16,8	19,7
Relativní vlhkost vzduchu [%]	75,7	72,6
Barometrický tlak [kPa]	98,94	98,96

Rozbor spalín:

Zkouška (doba hoření) č.:	I.	II.
Kyslík O ₂ [%]	11,84	9,71
Oxid uhličitý CO ₂ [%]	8,89	10,62
Oxid uhelnatý CO [ppm]	111	67
Vyšší uhlovodíky THC/OGC [ppm]	1	1
Oxidy dusíku NO _x [ppm]	60	58
Oxidy síry SO ₂ [ppm]	< 1	< 1



Pomocné hodnoty spalování (tuhá paliva):

Zkouška (doba hoření) č.:		I.	II.
Stechiometrický objem kyslíku	[m ³ /kg]	0,721	0,719
Stechiometrický objem vzduchu	[m ³ /kg]	3,433	3,423
Stechiometrický objem suchých spalín	[m ³ /kg]	3,385	3,375
Maximální objem CO ₂	[%]	19,82	19,82
Násobek stechiometrického vzduchu	[-]	2,27	1,85
Objem suchých spalín skutečný	[m ³ /kg]	7,543	6,293
Objem H ₂ O ve spalovacím vzduchu	[m ³ /kg]	0,116	0,108
Objem H ₂ O ve spalínách	[m ³ /kg]	0,968	0,961
Hmotnostní průtok vlhkých spalín	[kg/s]	0,44251	0,10149

Vypočtené hodnoty - tepelná bilance:

Zkouška (doba hoření) č.:		I.	II.
Ztráta citelným teplem spalín (komínová)	[%]	7,6	4,4
Ztráta plynným nedopalem	[%]	0,1	0,0
Ztráta mechanickým nedopalem	[%]	0,2	0,5
Ztráta sdílením tepla do okolí	[%]	0,6	2,1
Součet ztrát	[%]	8,5	6,9
Účinnost - nepřímá metoda	[%]	91,5	93,1
Hmotnostní tok paliva - skutečný	[kg/hod]	147,200	39,704
Tepelný příkon	[kW]	524,6	141,5
Tepelný výkon	[kW]	478,0	131,2
Nejistota stanovení tepelného výkonu	[kW]	20,1	5,5
Účinnost – přímá metoda	[%]	91,1	92,7
Výkon / jmenovitý výkon	[%]	95,6	26,2

Účinnost kotle GREENTECH CS 500 kW při spalování **dřevní štěpky – B1** splňuje požadavky na **třidu 5** dle ČSN EN 303-5:2013 obr.1.

Vyhodnocení zkoušky:

Naměřený tepelný výkon se pohybuje v toleranci $\pm 8\%$;

Třída kotle 5;

Teplota spalín při jmenovitém výkonu je nižší než 160 K nad teplotou okolí;

Doba hoření je více než 6 hodin při spalování dřevní štěpky – B1;

Nejmenší tepelný výkon je menší než 30% jmenovitého tepelného výkonu.



Rozbor paliva

Druh paliva	Dřevní štěpka – B1			
Analytický ukazatel	Značka	Jednotka	Hodnota	Nejistota
Spalné teplo	Q_s	[MJ/kg]	14,51	0,22
Výhřevnost	Q_j	[MJ/kg]	12,83	0,22
Voda veškerá v původním stavu	W'_t	[% hmot.]	27,14	0,01
Popel	A	[% hmot.]	1,08	0,11
Uhlík	C	[% hmot.]	36,34	0,24
Vodík	H	[% hmot.]	4,65	0,20
Dusík	N	[% hmot.]	0,18	0,14
Síra	S	[% hmot.]	0,017	0,001
Chlor	Cl	[% hmot.]	0,009	0,001
Kyslík dopočet do 100%	O	[% hmot.]	30,58	
Přepočítávací faktor f_{emis} pro emise v [mg/m ³] na [mg/MJ]	f_{emis}	[-]	0,26464	

Poznámka: Vzorek v původním stavu

Nejistota měření:

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.



Číslo akreditované zkoušky: **T 071*** Název zkoušky: **Zkoušky spotřeby elektrické energie**

Metoda zkoušky: ČSN EN 303-5:2013 Čl. 5.8.5, ČSN EN15456 Čl. 5

Zkoušený vzorek: GREENTECH CS 500 kW

Použité měřicí zařízení: kapitola III. Měřicí a zkušební přístroje

Název požadavku	Specifikace požadavku	Vyhodnocení zkoušky	Poznámka
Spotřeba elektrické energie V průběhu zkoušek se spotřeba elektrické energie stanovuje podle EN 15456. Hodnoty pro maximální spotřebu, pro pohotovostní stav, pro jmenovitý tepelný výkon a minimální tepelný výkon se musí uvést v protokolu o zkoušce. U kotlů se samočinnými systémy podávání paliva (palivové potrubí) se spotřeba elektrické energie kotle a palivového potrubí stanovuje a uvádí odděleně. Průměrná spotřeba elektrické energie během pohotovostního stavu se měří minimálně po dobu 10 min a uvádí se ve watttech. V případech, kdy řídicí postupy ovlivňují vlastní spotřebu energie, může být nezbytná delší doba.	ČSN EN 303-5:2013 Čl. 5.8.5	+	

Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Elektrický příkon při jmenovitém výkonu	2 429 W
Elektrický příkon při minimálním výkonu	737 W
Elektrický příkon pro STAND BY režim	49 W

pozn.: Datum zkoušky a okolní podmínky - viz zkouška č. T 001* (Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti)



Číslo akreditované zkoušky: **T 001*** Název zkoušky: **Zkouška dokonalosti spalování – emise**

Metoda zkoušky: ČSN EN 303-5:2013
Čl. 5.7.3, 5.7.4, 5.9, 5.10.4

Zkoušený vzorek: GREENTECH CS 500 kW

Použité měřicí zařízení: kapitola III. Měřicí a zkušební přístroje

Název požadavku	Specifikace požadavku	Vyhodnocení zkoušky	Poznámka
Mezní hodnoty emisí Při spalování musí být hodnoty emisí nízké. Tento požadavek je vyhovující, jestliže hodnoty emisí uvedené v tabulce 6 nejsou překročeny v případě, že je kotel provozován při jmenovitém tepelném výkonu, nebo v případě kotlů s rozsahem tepelných výkonů provozovaných při jmenovitém tepelném výkonu a při minimálním tepelném výkonu v souladu s 5.7, 5.9 a 5.10.	ČSN EN 303-5:2013 Čl. 4.4.7	+	

Tabulka 6

Dodávka paliva	Palivo	Jmenovitý tepelný výkon	Mezní hodnoty emisí									
			CO			OGC/THC			Prach			
			mg/m ³ při 10% O ₂									
			kW	třída	třída	třída	třída	třída	třída	třída	třída	třída
			3	4	5	3	4	5	3	4	5	
ruční	biogenní	≤ 50	5000	1200	700	150	50	30	150	75	60	
		> 50 ≤ 150	2500			100						
		> 150 ≤ 500	1200			100						
	fosilní	≤ 50	5000			150			125			
		> 50 ≤ 150	2500			100						
		> 150 ≤ 500	1200			100						
samočinná	biogenní	≤ 50	3000	1000	500	100	30	20	150	60	40	
		> 50 ≤ 150	2500			80						
		> 150 ≤ 500	1200			80						
	fosilní	≤ 50	3000			100			125			
		> 50 ≤ 150	2500			80						
		> 150 ≤ 500	1200			80						

POZNÁMKA 1 Hodnoty prachu v této tabulce vycházejí ze zkušeností s gravimetrickou filtrační metodou. Použitá metoda musí být uvedena v protokolu o zkoušce. Emise pevných částic, měřeno podle této evropské normy, nezahnuje kondenzovatelné organické látky, které mohou tvořit dodatečné pevné částice, když se spaliny smísí s okolním vzduchem. Hodnoty nejsou proto přímo srovnatelné s hodnotami naměřenými metodami s ředěním v tunelu, ani nemohou být přímo převedeny do koncentrací částic v okolním vzduchu.

POZNÁMKA 2 Dodatečné zkušební metody a mezní hodnoty emisí, které platí v některých zemích, jsou uvedeny v odchylkách typu A v příloze C.

^a Vztahuje se k suchým spalínám, 0 °C, 1 013 mbar.

^b Kotle třídy 3 pro paliva typu E podle 1.2.1 nebo e-paliva podle 1.2.3 v této tabulce a označené klasifikací E-paliva a e-paliva nemusí splňovat požadavky na emise prachu. Skutečná hodnota musí být uvedena v technické dokumentaci a nesmí překročit 200 mg/m³ při 10% O₂.



Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Výkon kotle	Průměrné hodnoty									
	Naměřené hodnoty						Přepočítané hodnoty O ₂ =10%			
	O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CO [ppm]	OGC/THC [ppm]	NO _x [ppm]	Prach [mg/m ³]	CO [mg/m ³]	OGC/THC [mg/m ³]	NO _x [mg/m ³]	Prach [mg/m ³]
Jmenovitý	11,84	8,89	111	1	60	33	166	2	148	39
Minimální	9,71	10,62	67	1	58	23	82	1	117	23

pozn.: Datum zkoušky a okolní podmínky - viz zkouška č. T 001* (Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti)

Vyhodnocení zkoušky:

GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1 splňuje emisní požadavky na **třidu 5** dle ČSN EN 303-5:2013 Tabulka 6.



Číslo akreditované zkoušky: **T 001*** Název zkoušky: **Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti Zkouška dokonalosti spalování – emise**

Požadavek:

ČSN EN 303-5:2013
Příloha C,
Odchylka pro Rakousko, C.2.2, C.2.3

Zkoušený vzorek:

GREENTECH CS 500 kW

Výsledky zkoušky: pouze vyhodnocení výsledků zkoušek uvedených v tomto protokolu o zkoušce

Název požadavku		Specifikace požadavku	Vyhodnocení zkoušky
Účinnost kotle pro jmenovitý tepelný výkon a minimální tepelný výkon		ČSN EN 303-5:2013 Příloha C, Odchylka pro Rakousko, C.2.2	Dřevní štěpka – B1
Kotel	Minimální účinnost		
Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva	75 %		+
a) manuální dodávka			
do 10 kW	79 %		
>10 až 200 kW	(71,3 + 7,7 log P _n) %		
>200 kW	89 %		
a) automatická dodávka			
do 10 kW	80 %		
>10 až 200 kW	(72,3 + 7,7 log P _n) %		
>200 kW	90 %		
POZNÁMKA P _n je jmenovitý tepelný výkon (v této normě Q _N).			+

Název požadavku					Specifikace požadavku	Vyhodnocení zkoušky
Mezní hodnoty emisí					ČSN EN 303-5:2013 Příloha C, Odchylka pro Rakousko, C.2.3	Dřevní štěpka – B1
Malá zařízení k vytápění na pevná paliva se samočinnou dodávkou paliva						
Parametr	Mezní hodnoty emisí mg/MJ					
	Dřevní pelety Pokojeová topidla	Dřevní pelety Zařízení pro ústřední vytápění	Ostatní dřevní paliva	Ostatní normalizovaná biogenní paliva		
CO	500 ^a	250 ^a	250 ^a	500 ^a		+
NO _x	100	100	100	300		
OGC/THC	30	20	30	20		
Prach	25	20	30	35		
^a Mezní hodnota může být překročena o 50 %, a to během provozu při částečném zatížení při 30 % jmenovitého tepelného výkonu.						



Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Výkon kotle	Minimální požadovaná účinnost	Naměřená účinnost
Jmenovitý	90,0	91,1
Minimální		92,7

Vyhodnocení zkoušky:

Naměřená účinnost pro GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1 je **vyšší** než požadovaná.

Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Výkon kotle	Průměrné hodnoty								
	Naměřené hodnoty					Přepočítané hodnoty O ₂ =0%			
	O ₂ [%]	CO [ppm]	NO _x [ppm]	OGC/THC [ppm]	Prach [mg/m ³]	CO [mg/MJ]	NO _x [mg/MJ]	OGC/THC [mg/MJ]	Prach [mg/MJ]
Jmenovitý	11,84	111	60	1	33	84	75	1	20
Minimální	9,71	67	58	1	23	41	59	1	11

Vyhodnocení zkoušky:

Naměřené hodnoty emisí pro GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1 **nepřekračují** stanovené hodnoty.



Číslo akreditované zkoušky: **T 001*** Název zkoušky: **Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti**
Zkouška dokonalosti spalování – emise

Požadavek: ČSN EN 303-5:2013
Příloha C (informativní), A – odchylky
C.3 Odchylka pro Chorvatsko

Zkoušený vzorek: GREENTECH CS 500 kW

Výsledky zkoušky: pouze vyhodnocení výsledků zkoušek uvedených v tomto protokolu o zkoušce

Název požadavku		Specifikace požadavku	Vyhodnocení zkoušky
Maximální tepelné ztráty spalinyami		ČSN EN 303-5:2012 Příloha C (informativní), A – odchylky C.3 Odchylka pro Chorvatsko	
Jmenovitý tepelný výkon, kW	Tepelné ztráty, %		
100 – 1000 kW	17 %		+
Mezní hodnoty emisí pro pevná paliva ^a			
Jmenovitý tepelný výkon, kW	CO mg/m3 při 7 % O2 pro uhlí při 11 % O2 pro dřevo a biomasu		
100 – 1000 kW	1000 mg/m3		+
^a Emise jsou vztaženy k suchým spalinám, 0 °C, 1 013,3 mbar.			

Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka - B1

Výkon kotle	Naměřená tepelná ztráta [%]
Jmenovitý	8,5
Minimální	6,9

Výkon kotle	CO mg/m ³ při 11 % O ₂ pro dřevo a biomasu
Jmenovitý	151
Minimální	74

Hodnocení zkoušky: Naměřené hodnoty pro GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1 **nepřekračují** stanovené hodnoty.



Číslo akreditované zkoušky: **T 001*** Název zkoušky: **Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti**
Zkouška dokonalosti spalování – emise

Požadavek: ČSN EN 303-5:2013
Příloha C,
Odchylka pro Dánsko, C.4.1, C.4.2

Zkoušený vzorek: GREENTECH CS 500 kW

Výsledky zkoušky: pouze vyhodnocení výsledků zkoušek uvedených v tomto protokolu o zkoušce

Název požadavku	Specifikace požadavku	Vyhodnocení zkoušky
Účinnost kotle	ČSN EN 303-5:2013 Příloha C, Odchylka pro Dánsko, C.4.1	Dřevní štěpka – B1
Podle dánského předpisu „Construction Code BR08, článek 8.5.1.4, odstavec 7, musí účinnost kotle na uhlí, koks, biogenní palivo nebo biomasu odpovídat třídě 3 podle EN 303-5.		
Minimální účinnost (67 + 6 log Q_n) %		+
Pro kotle nad 300 kW se musí použít požadavek odpovídající 300 kW.		

Název požadavku				Specifikace požadavku		Vyhodnocení zkoušky			
Mezní hodnoty emisí						Dřevní štěpka – B1			
Podle dánského předpisu „EPA Statutory Order“ č. 1432 ze dne 11. 12. 2007 je pro Dánsko přijatelná pouze třída 3 (nebo vyšší).				ČSN EN 303-5:2013 Příloha C, Odchylka pro Dánsko, C.4.2					
Dodávka paliva	Palivo	Jmenovitý tepelný výkon	Mezní hodnoty emisí ^a						
			CO					OGC/THC	Prach
		mg/m ³ při 10% O ₂							
		kW	třída						
			3						
ruční	biogenní	≤ 50	5000					150	150
		> 50 až 150	2500					100	
		> 150 až 300	1200						
	fosilní	≤ 50	5000			150	125		
		> 50 až 150	2500	100					
		> 150 až 300	1200						
automatická	biogenní	≤ 50	3000	80	150				
		> 50 až 150	2500						
		> 150 až 300	1200						
	fosilní	≤ 50	3000	100	125				
		> 50 až 150	2500	80					
		> 150 až 300	1200						
						+			

^a Vztaheno k suchým spalinám, 0 °, 1 013 mbar.



Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Výkon kotle	Minimální požadovaná účinnost	Naměřená účinnost
Jmenovitý	83,2	91,1
Minimální		92,7

Vyhodnocení zkoušky:

Naměřená účinnost pro GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1 je **vyšší** než požadovaná.

Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Výkon kotle	Průměrné emisní hodnoty						
	Naměřené hodnoty				Přepočítané hodnoty O ₂ =10%		
	O ₂ [%]	CO [ppm]	OGC/THC [ppm]	Prach [mg/m ³]	CO [mg/m ³]	OGC/THC [mg/m ³]	Prach [mg/m ³]
Jmenovitý	11,84	111	1	33	166	2	39
Minimální	9,71	67	1	23	82	1	23

Vyhodnocení zkoušky:

Naměřené hodnoty emisí pro GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1 **nepřekračují** stanovené hodnoty.



Číslo akreditované zkoušky: **T 001*** Název zkoušky: **Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti Zkouška dokonalosti spalování – emise**

Požadavek: ČSN EN 303-5:2013
Příloha C,
Odchylna pro Německo, C.5.1, C.5.2

Zkoušený vzorek: GREENTECH CS 500 kW

Výsledky zkoušky: pouze vyhodnocení výsledků zkoušek uvedených v tomto protokolu o zkoušce

Název požadavku					Specifikace požadavku	Vyhodnocení zkoušky
Mezní hodnoty emisí						Dřevní štěpka – B1
Tabulka 7 – Mezní hodnoty emisí						
Mezní hodnoty emisí jsou upraveny v kapitole 2, odst. 4, 5 a v příloze 2 německého předpisu pro regulaci imisí „Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV)“.						
Kotle na pevná paliva musí být konstruovány, mít odpovídající kvalitu a uváděny do provozu pouze tehdy, splňují-li dále uvedené specifikace podle „1. BImSchV“.						
	Palivo podle §3 článek 1	Rozsah tepelného výkonu kW	Prach g/m ³	CO g/m ³		
Etapa 2: spotřebiče, které budou instalovány po 31. 12. 2014	Číslo 1 až 5a	≥ 4	0,02	0,4	- 	
	Číslo 6 až 7	≥ 30 ≤ 500	0,02	0,4		
		> 500	0,02	0,3		
	Číslo 8 až 13	≥ 4 < 100	0,02	0,4		
POZNÁMKA Odchylně od věty 1 pro otopné soustavy (spotřebiče), které budou výlučně spalovat paliva podle §3 článek 1 číslo 4 ve formě štípaných polen, platí mezní hodnoty podle etapy 2 pro otopné soustavy (spotřebiče), budou-li instalovány po 31. 12. 2016.						

Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Výkon kotle	Průměrné emisní hodnoty				
	Naměřené hodnoty			Přepočítané hodnoty O ₂ =13%	
	O ₂ [%]	CO [ppm]	Prach [mg/m ³]	CO [g/m ³]	Prach [g/m ³]
Jmenovitý	11,84	111	33	0,121	0,029
Minimální	9,71	67	23	0,059	0,017

Vyhodnocení zkoušky:

Naměřené hodnoty emisí pro GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1 **překračují** stanovené hodnoty.



Číslo akreditované zkoušky: **T 001***

Název zkoušky: **Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti
Zkouška dokonalosti spalování – emise**

Požadavek:

ČSN EN 303-5:2013
Příloha C
C.6 Odchylka pro Švýcarsko

Zkoušený vzorek:

GREENTECH CS 500 kW

Výsledky zkoušky: pouze vyhodnocení výsledků zkoušek uvedených v tomto protokolu o zkoušce

Název požadavku			Specifikace požadavku	Vyhodnocení zkoušky
Článek 4.4.7, Tabulka 7 Mezní hodnoty emisí jsou upraveny přílohou 4 švýcarského nařízení o regulaci znečištění vzduchu „Swiss Ordinance on Air Pollution Control ([OAPC] SR 814.318.142.1) ze dne 16. prosince 1985 (platný k 15. 7. 2010). Kotle spalující dřevní biomasu se uvádějí na trh pouze tehdy, jestliže splňují dále uvedené specifikace OAPC: – prohlášení o shodě (OAPC, obrázek 20); – OAPC, obrázky 1, 212, 23 přílohy 4; – OAPC, obrázky 31, 32 přílohy 5. Emise kotlů spalujících uhlí nebo dřevní paliva nesmějí překročit dále uvedené mezní hodnoty:			ČSN EN 303-5:2013 Příloha C C.6 Odchylka pro Švýcarsko	Dřevní štěpka – B1
Druh instalace	Zvláštní požadavky (mezní hodnoty emisí) ^a na oxid uhelnatý (CO) a pevné částice (prach)			
	CO (mg/m ³)	Prach (mg/m ³)		
	Kotle spalující kulatinu a kotle spalující uhlí, s ruční dodávkou paliva	800		50
Kotle spalující štěpky a kotle spalující uhlí, se samočinnou dodávkou paliva	400	60	+	
Kotle spalující dřevní pelety, se samočinnou dodávkou paliva	300	40		
^a Vztaheno k obsahu kyslíku: – u kotlů spalujících dřevo v přírodním stavu 13 % objemu; – u kotlů spalujících uhlí 7 % objemu. Obsah síry v uhlí, v uhelných briketách a koksů nesmí překročit 3 %. Kotle spalující biomasu (nikoli dřevní) musí splňovat dále uvedené specifikace OAPC: – OAPC, obrázky 741, 742, 743 přílohy 2; – OAPC, obrázky 81, 82 přílohy 3. Podle OAPC, obrázek 743 přílohy 2 může být v kotlích s tepelným příkonem nejméně 70 kW spalována pouze biomasa (nikoli dřevní), např. biogenní odpad a produkty ze zemědělství. Taková zařízení musí být schválena a musí splňovat přísnější mezní hodnoty emisí podle OAPC, obrázek 742 přílohy 2.				0



Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1

Výkon kotle	Průměrné emisní hodnoty				
	Naměřené hodnoty			Přepočítané hodnoty O ₂ =13%	
	O ₂ [%]	CO [ppm]	Prach [mg/m ³]	CO [g/m ³]	Prach [g/m ³]
Jmenovitý	11,84	111	33	121	29
Minimální	9,71	67	23	59	17

Vyhodnocení zkoušky:

Naměřené hodnoty emisí pro GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka – B1 **nepřekračují** stanovené hodnoty.



Číslo akreditované zkoušky: **T 001*** Název zkoušky: **Zkouška tepelného výkonu, příkonu a účinnosti**
Zkouška dokonalosti spalování – emise

Požadavek: ČSN EN 303-5:2013
Příloha C (informativní), A – odchylky
C.8 Odchylka pro Itálii

Zkoušený vzorek: GREENTECH CS 500 kW

Výsledky zkoušky: pouze vyhodnocení výsledků zkoušek uvedených v tomto protokolu o zkoušce

Název požadavku	Specifikace požadavku		Vyhodnocení zkoušky
Italské mezní hodnoty emisí pro topnázařízení spalující pevná paliva z biomasy	při 11% O ₂		+
Jmenovitý tepelný výkon zařízení (MW)	>0,035 ÷ <0,15 (>35kW÷<150kW)	>0,15 ÷ <1 (>150kW÷<1000kW)	
Pevné částice celkem	200mg/Nm ³	100mg/Nm ³	
Celkový organický uhlík (COT)		-	
Oxid uhelnatý (CO)		350 mg/Nm ³	
Oxid dusičitý (vyjádřeno jako NO ₂)		500 mg/Nm ³	+
Oxid siřičitý (vyjádřeno jako SO ₂)		200mg/Nm ³	
Italské mezní hodnoty emisí pro topná zařízení spalující pevná paliva, nikoli z biomasy			
	při 6% O ₂		
Jmenovitý tepelný výkon (MW)	>0.35 (350kW)		
Pevné částice celkem	50 mg/Nm3		

Výsledky měření: GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka - B1

Výkon kotle	Průměrné hodnoty									
	Naměřené hodnoty						Přepočítané hodnoty O ₂ =11%			
	O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CO [ppm]	SO ₂ [ppm]	NO _x [ppm]	Prach [mg/m ³]	CO [mg/m ³]	SO ₂ [mg/m ³]	NO _x [mg/m ³]	Prach [mg/m ³]
Jmenovitý	11,84	8,89	111	< 1	60	33	151	< 1	135	36
Minimální	9,71	10,62	67	< 1	58	23	74	< 1	106	21

Vyhodnocení zkoušky:

Naměřené hodnoty emisí pro GREENTECH CS 500 kW - Dřevní štěpka - B1 **nepřekračují** stanovené hodnoty.

Zkoušel: Ing. Pavel Fojtů Datum: 11/2019

Podpis: 

Kontroloval: Ing. Stanislav Buchta Datum: 12/2019

Podpis: 



V. Seznam dalších použitých podkladů

- Objednávka č. B-67971 ze dne 2019-08-07 (doručená 2019-10-16)
- Smlouva č. B-67971/39 ze dne 2019-10-18
- Dodatek B-67971.D1 ze dne 2019-12-12
- ČSN EN 303-5:2013 – Kotle pro ústřední vytápění - Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 500 kW - Terminologie, požadavky, zkoušení a značení
- ČSN ISO 80000-1:2011 Veličiny a jednotky - Část 1: Obecně

Protokol zpracoval: Ing. Pavel Fojtů

Za správnost protokolu odpovídá:

Milan Holomek

vedoucí zkušebny tepelných a ekologických zařízení



-Konec textu-