



***Studie zaměřená na environmentální dopady
stacionárních spalovacích zdrojů a stanovení
jejich technických a emisních parametrů***



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

**KONEČNÁ
ZPRÁVA**



SEVEn, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s.

Americká 17, 120 00 Praha 2

Česká republika

☎ +420-224 252 115 fax: +420-224 247 597

e-mail: seven@svn.cz

www.svn.cz

červen 2008

Obsah:

1	Úvod/Shrnutí	5
2	Malé spalovací zdroje.....	7
2.1	Definice a druhové členění	7
2.2	Přehled stávajících požadavků (na národní úrovni i v evropském kontextu)	7
2.2.1	Požadavky při uvádění na trh	7
2.2.2	Požadavky při provozu	22
2.2.3	Národní systém značení ekologicky šetrných výrobků.....	25
2.3	Průzkum trhu (s malými spalovacími zdroji).....	31
2.3.1	Malé spalovací zdroje na tuhá paliva	31
2.3.2	Spalovací zdroje na kapalná paliva	38
2.3.3	Spalovací zdroje na plynná paliva	39
2.4	Návrh požadavků.....	42
2.4.1	Malé spalovací zdroje na tuhá paliva	42
2.4.2	Spalovací zdroje na kapalná paliva	47
2.4.3	Spalovací zdroje na plynná paliva	49
2.5	Odůvodnění navrhovaných požadavků	51
2.5.1	Spalovací zdroje na tuhá paliva.....	51
2.5.2	Spalovací zdroje na kapalná paliva	52
2.5.3	Spalovací zdroje na plynná paliva	52
3	Spalovací zdroje středního výkonu	53
3.1	Definice a druhové členění	53
3.2	Přehled stávajících požadavků (na národní úrovni i v evropském kontextu)	53
3.3	Průzkum trhu	54
3.4	Návrh požadavků.....	56
3.4.1	Spalovací zdroje na tuhá paliva.....	56
3.4.2	Spalovací zdroje na kapalná a plynná paliva	57
4	Spalovací zdroje velkého výkonu	59
4.1	Definice a druhové členění	59
4.2	Přehled stávajících požadavků (na národní úrovni i v evropském kontextu)	59
4.3	Průzkum trhu	60
4.4	Návrh požadavků.....	62
4.4.1	Spalovací zdroje na tuhá paliva.....	62
4.4.2	Spalovací zdroje na kapalná a plynná paliva	63
5	Ostatní spalovací zdroje	65
5.1	Zdroje se spalovacími motory.....	65
5.2	Spalovací turbíny	65
6	Reference	66
	Přílohy.....	67
	Příloha č. 1 - Přehled malých kotlů na TP v prodeji v ČR a jejich parametry účinnosti a emisí..	68
	Příloha č. 2 – Malé spalovací zdroje na tuhá a plynná paliva, kterým je propůjčeno právo na označení „EŠV“.....	71

Příloha č. 3 – Příklad informací uváděných v protokolu ověřujícího shodu automatického kotle na TP s požadavky ČSN EN 303-5.....	74
Příloha č. 4 – Výsledky měření emisí u různých spalovacích zdrojů na biomasu středního výkonu	76
Příloha č. 5 – Rešerše emisních parametrů stávajících spalovacích zdrojů středního a velkého výkonu	78
Příloha č. 6 - Požadavky na spalovací zdroje v zahraničí.....	79
Spolková republika Německo (SRN).....	79
Požadavky na malé spalovací zdroje	79
Požadavky na střední a velké spalovací zdroje	87
Požadavky na spalovací motory a turbíny.....	91
Rakousko.....	93
Požadavky na malé spalovací zdroje	93
Požadavky na střední a velké spalovací zdroje	99
Požadavky na spalovací motory a turbíny.....	106
Švýcarsko	110
Požadavky na spalovací zdroje	110
Požadavky na spalovací motory a turbíny.....	114
Příloha č. 7 - Vybrané zdrojové dokumenty, metodiky, překlady	115
Navrhovaná podoba typového štítku, kterým budou muset být vybaveny malé spalovací zdroje o tepelném příkonu 4-400 kW (překlad do češtiny).....	115
Způsob měření komínové ztráty	116

1 Úvod/Shrnutí

Smyslem tohoto dokumentu je definovat emisní a případně další požadavky na spalovací zdroje ^[1], které budou předmětem podpory v rámci nadcházejících výzev Operačního programu Životní prostředí (OPŽP), případně dalších programů veřejné podpory.

Z důvodu své obsáhlosti byl postup řešení rozdělen do dílčích kroků. Pro každou kategorii spalovacího zdroje – definovány tepelným či jiným výkonem anebo příkonem zdroje, dále druhem spalovaného paliva a případně ještě použitou technologií – byl vypracován:

- (i) **přehled stávajících požadavků co do mezních emisí sledovaných škodlivin a minimální účinnosti zdroje (ať už dané legislativou nebo technickými předpisy),**
- (ii) **následně uskutečněn průzkum trhu (k ověření hodnot dosahovaných u moderních zdrojů uváděných dnes na trh) a z jeho výsledků**
- (iii) **navrženy hodnoty požadované pro danou kategorii zdroje pro přiznání veřejné podpory.**

Při návrhu požadavků bylo přitom přihlíženo k parametrům, dosahovaným dnes u nejlepších dostupných technik, a rovněž pak k požadavkům uplatňovaným v zahraničí.

U malých spalovacích zdrojů, definovaných pro účely této studie jako zdroje s **tepelným příkonem**, tj. sumou dále využitelného tepla přiváděného v palivu, **nejvýše 200 kW**, je navrhováno využít výsledků laboratorních zkoušek při ověřování shody daného výrobku s příslušnými technickými předpisy (tzv. výrobová certifikace).

Průzkum trhu prokázal, že v případě (malých) **spalovacích zdrojů na tuhá paliva** je možné požadovat mezní hodnoty emisí sledovaných škodlivin významně pod limitní hranici současných zákonných požadavků respektive technických předpisů, v případě požadavků na minimální účinnost malých zdrojů pak naopak nad touto hranicí.

Splnit je jsou přitom schopny jak kotle (zdroje tepla teplovodních soustav ústředního vytápění), tak i některá ostatní zdroje tepla sloužící pro lokální vytápění (kamna, krby a krbové vložky bez teplovodního výměníku). Je tedy na administrátorovi programu, zda je bude podporovat.

Odlíšná technologická úroveň byla prokázána i u (malých) **zdrojů na kapalná a plynná paliva**. Proto by v rámci programů měla být dávána přednost těm skutečně environmentálně šetrnějším.

I nadále však tyto zdroje budou muset současně splňovat požadavky definované platnými zákonnými předpisy, budou-li se na ně vztahovat (viz § 12 příp. další zákona o ochraně ovzduší a prováděcí předpisy k němu).

^[1] „**Spalovacím zařízením**“ se v této studii rozumí jakékoli technické zařízení, v němž se paliva oxidují za účelem využití takto vyrobeného tepla (definice převzatá ze směrnice 2001/80/ES).

U spalovacích zdrojů středního velikosti, které byly definovány jako spalovací zdroje **od 0,2 MW tepelného výkonu až do výkonu 5 MW**, je požadavek definován garancí budoucího dodavatele podpořeného zdroje, že při jeho uvádění do provozu (kolaudaci) budou splněny požadavky na emise a minimální účinnost pro používané palivo v předepsaném rozsahu. I zde jsou u některých škodlivin s ohledem na současnou nabídku trhu navrhovány hodnoty významně pod stávajícími požadavky na tyto zdroje, zejména v případě TZL vznikajících při spalování tuhých paliv.

Požadavky na **velké spalovací zdroje**, definované jako zdroje o **tepelném výkonu nad 5 MW až do hodnoty 50 MW**, byly stanoveny stejným způsobem jako v případě spalovacích zdrojů střední velikosti, tj. garancí budoucího dodavatele podpořeného zdroje, že při jeho uvádění do provozu (kolaudaci) budou splněny požadavky na emise a účinnost pro používané palivo ve stanovené mezní resp. minimální výši.

Samostatně pak byly upraveny požadavky na mezní emise škodlivin a min. účinnost pro zdroje osazené **spalovacími motory** a také pro **spalovací turbíny**.

2 Malé spalovací zdroje

2.1 Definice a druhové členění

Mezi spalovací zdroje malého výkonu lze řadit širokou skupinu jedno či víceúčelových zařízení sloužících pro výrobu tepla využívaného následně pro udržování tepelného komfortu (krytí tepelných ztrát), ohřev vody, přípravu pokrmů a další potřeby, a to zpravidla pouze v objektech, v kterých jsou tyto zdroje instalovány.

Přesná definice pojmu „malý spalovací zdroj“ na evropské úrovni však dnes neexistuje a každá z členských zemí ji v rámci své národní legislativy dle potřeby řeší specifickou definicí zahrnující obvykle minimální/maximální hodnotu tepelného výkonu či příkonu a zpravidla i současně konkrétní druh spalovacího zdroje (např. kotel). Limitní hodnoty tepelného výkonu příp. příkonu se přitom pohybují od několika jednotek až po několik set kilowatt (ať už tepelného výkonu nebo příkonu).

O přesné hranici také rozhodují legislativní předpisy a technické specifikace (normy a tzv. technická schválení), která upravují jejich uvádění na trh (viz dále).

Pro potřeby této studie byla zvolena definice malého spalovacího zdroje jako *zařízení určeného pro trvalé zabudování do staveb pro účely vytápění případně i přípravy teplé vody* s tím, že pro účely analýzy a návrhu emisních a dalších parametrů bude pozornost věnována pouze **kotlům** ^[2] a u zdrojů využívajících tuhá paliva pak i **(interiérovým) topidlům** ^[3]. S ohledem na kategorizaci ostatních (středních a velkých) zdrojů byla současně vymezena mezní velikost těchto zdrojů **nejvyšším tepelným příkonem 200 kW**.

Takto vymezené *malé spalovací zdroje* jsou pak rozdělovány dle skupenství používaného paliva, tj. na zdroje spalující **tuhá, kapalná a plynná paliva**, a případně pak ještě dále členěny dle **charakterových vlastností různých paliv** a/nebo dle **technologického řešení spalovacího zdroje**.

2.2 Přehled stávajících požadavků (na národní úrovni i v evropském kontextu)

2.2.1 POŽADAVKY PŘI UVÁDĚNÍ NA TRH

2.2.1.1 Malé spalovací zdroje na tuhá paliva

(Výše definované) malé spalovací zdroje tepla na tuhá paliva, tj. jak kotle, tak i interiérová topidla, jsou dnes legislativou považovány za *tzv. stanovené výrobky* ^[4] spadající pod režim zákona **č. 22/1997 Sb.**, o technických požadavcích na výrobky, respektive jeho prováděcího předpisu - nařízení vlády **č. 163/2002 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky.

^[2] Kotle jsou v této studii míněny spotřebiči na tuhá, kapalná či plynná paliva, který teplo vzniklé spalováním paliva předává vodě dále využívané pro potřeby vytápění případně i přípravy teplé vody.

^[3] Topidlem se v této studii rozumí lokální spotřebiči na tuhá paliva s ručním přikládáním, jenž je (primárně) určen pro teplozdušné vytápění prostor, v kterých je umístěn. Svým tepelným výkonem však nicméně může krytí potřeby tepla pro další účely (vytápění dalších místností, přípravu pokrmů, ohřev vody).

^[4] Dle zákona č. 22/2007 Sb., je „**stanoveným výrobkem**“ výrobek, který představuje zvýšenou míru ohrožení oprávněného zájmu a u kterého proto musí být posouzena jeho shoda s relevantními technickými požadavky.

Tento předpis definuje (rámcové) technické požadavky pro uvedení na trh těch druhů výrobků, pro které (zatím) neexistují *harmonizované evropské normy* či *evropská technická schválení* ^[5]. Ověřování shody vlastností těchto výrobků se základními požadavky se tak u nich provádí dle tzv. *určených norem* ^[6], případně technických předpisů či stavebního technického osvědčení, jsou-li pro daný výrobek v platnosti.

Ověřování shody u kotlů a interiérových topidel může výrobce nebo dovozce provádět pouze prostřednictvím **autorizované osoby**. Ta provede (jednorázovou) počáteční zkoušku na vzorku typu výrobku, který výrobce či dovozce hodlá na trh uvést, a pak v pravidelných intervalech (1krát ročně) uskutečňuje dohled nad řádným fungováním systému řízení výroby u výrobce v místě výroby (u dovozce je dohled zaměřen na řádné fungování kontroly dovážených výrobků). Součástí tohoto dohledu je i odběr vzorků výrobků a jejich opětovné zkoušky.

Odpovídá-li vzorek svými vlastnostmi všem aplikovatelným technickým požadavkům, vystaví autorizovaná osoba výrobcí či dovozci **certifikát**. Tento certifikát, popřípadě protokol, pokud je nedílnou součástí certifikátu, obsahuje závěry zjišťování, ověřování, výsledky zkoušek a další důležité skutečnosti, a jako součást **prohlášení o shodě** potvrzuje, že vlastnosti výrobku splňují stanovené technické požadavky. Pokud ale autorizovaná osoba zjistí při počáteční či opakované zkoušce nedostatky, je oprávněna jí vydaný certifikát zrušit nebo změnit.

KOTLE

V případě kotlů až do jmenovitého tepelného výkonu 300 kW jsou požadavky a ověřovací postupy dány zejména technickou normou **ČSN EN 303-5 [1]**. Tato evropská norma, která je od roku 2000 součástí národní normalizační soustavy, specifikuje nezbytnou terminologii pro kotle na pevná paliva pro ústřední vytápění ^[7] a současně také mj. předepisuje postupy pro určení **energetické účinnosti a**

^[5] Za **harmonizované normy** jsou dle směrnice 89/106/EHS považovány normy vydané Evropským výborem pro normalizaci (CEN), Evropským výborem pro normalizaci v elektrotechnice (CENELEC) nebo oběma podle pověření udělených Evropskou komisí a uveřejněných v Úředním věstníku EU. **Evropským technickým schválením** se pak rozumí dokument vydaný autorizovanou osobou pověřenou pro činnosti podle § 4 NV č. 163/2002 Sb., který vyjadřuje kladné technické posouzení vlastností výrobku, přičemž tato autorizovaná osoba posuzuje vhodnost výrobku k výrobce určenému použití ve stavbě s ohledem na základní požadavky na stavby uvedené v příloze č. 1 k tomuto nařízení (dále jen "vhodnost k určenému použití").

^[6] Jedná se o české technické normy, další technické normy nebo technické dokumenty mezinárodních, popřípadě zahraničních organizací, nebo jiné technické dokumenty, obsahující podrobnější technické požadavky, které definuje spolu s dalšími orgány státní správy Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ).

^[7] Vybrané výrazy definované touto normou (pro potřeby této normy):

Tepelný příkon Q_B (heat input Q_B): množství tepla přivedeného do spalovací komory kotle palivem o výhřevnosti H_u za jednotku času

Tepelný výkon Q (heat output Q): množství tepla předaného teplotně látky (vodě) za jednotku času v souladu s požadavky této normy (Údaje o tepelném výkonu pro kotle na pevná paliva jsou průměrné hodnoty zjištěné v průběhu příslušné zkušební doby, které jsou stanoveny v souladu s požadavky této normy)

Jmenovitý tepelný výkon Q_N (nominal heat output Q_N): nejvyšší trvalý tepelný výkon stanovený výrobcem pro dané palivo v souladu s požadavky této normy

množství emisí vybraných znečišťujících látek (prachu, oxidu uhelnatého a toxických organických látek), kterých spalovací zdroj dosahuje. Oba parametry kategorizuje vždy do tří tříd s tím, že nejhorší úroveň, kterou zdroj musí z pohledu účinnosti a emisí pro možnost uvedení na trh splnit je třída 1 (a naopak nejlepší pak třída 3).

Součástí požadavků dále je, aby nejmenší tepelný výkon zdroje, při kterém může pracovat, **nebyl vyšší než 30 % jmenovitého tepelného výkonu**. U kotlů s ruční dodávkou paliva může být nicméně nejmenší tepelný výkon vyšší (není však definován jaký). V takovém případě musí výrobce v technické dokumentaci uvést, jak se má vyvinuté teplo (nad limitní úroveň 30 % Q_N) odvádět. Doporučuje se do akumulační nádoby – norma jako pomůcku obsahuje výpočet její objemové velikosti, a to dle tohoto vzorce:

$$V_{Sp} = 15 T_B \times Q_N \left(1 - 0,3 \frac{Q_H}{Q_{min}} \right)$$

Kde:

V_{Sp} je objem akumulační nádrže v litrech;

Q_N jmenovitý tepelný výkon v kW;

T_B doba hoření v hodinách;

Q_H tepelné zatížení budov v kW;

Q_{min} nejmenší tepelný výkon v kW.

Ověřování dosahovaných parametrů co do tepelného výkonu, účinnosti a emisí škodlivin je prováděno s tzv. **referenčními palivy**, které mají definované vlastnosti (viz níže). Deklaruje-li výrobce/dovozce kotle možnost spalování více druhů paliv, včetně případně jiných, než které norma uvádí, musí pak být provozní parametry kotle ověřeny pro každé z nich samostatně.

Požadavky na emise škodlivin a zkušební postupy pro jejich ověřování se liší podle způsobu přikládání paliva do kotle, tj. zda ručně nebo automaticky. Měření a vyhodnocování emisí se přitom provádí jak při **jmenovitém tepelném výkonu, tak i při minimálním** (jaký výrobce deklaruje), a dosažené hodnoty se v podobě aritmetických průměrů poté v protokolu o měření uvádějí samostatně. (V **příloze** je pro názornost uveden výtah z protokolu výrobkové certifikace kotle s automatickým přikládáním na pelety.)

U kotlů s ručním přikládáním se při ověřování emisí při jmenovitém výkonu postupuje uvedením zdroje do běžného provozního stavu při plné náplni (až po dosažení nejvyšší plnicí úrovně) a zajištění základní vrstvy paliva. Doba zkoušení začíná od okamžiku, kdy se umístí palivo na základní vrstvu až do okamžiku následné dodávky (měření probíhá po dobu dvou dob hoření tak, aby kotel měl přibližně stejný tepelný výkon). Během celého průběhu spalování jsou měřeny koncentrace **CO**, **OGC**, CO_2 nebo O_2 (a NO_x , přichází-li to v úvahu) a posléze z nich vypočteny aritmetické průměry.

Měření pro stanovení koncentrace **prachu** začíná pokaždé na začátku časového úseku, přičemž první měření začíná bezprostředně po dodávce paliva a uzavření dvířek. Doba odsávání přes filtr je omezena na 30 minut. Průměrná koncentrace prachu se stanoví nejmeně ze čtyř hodnot zjištěných po půlhodinách.

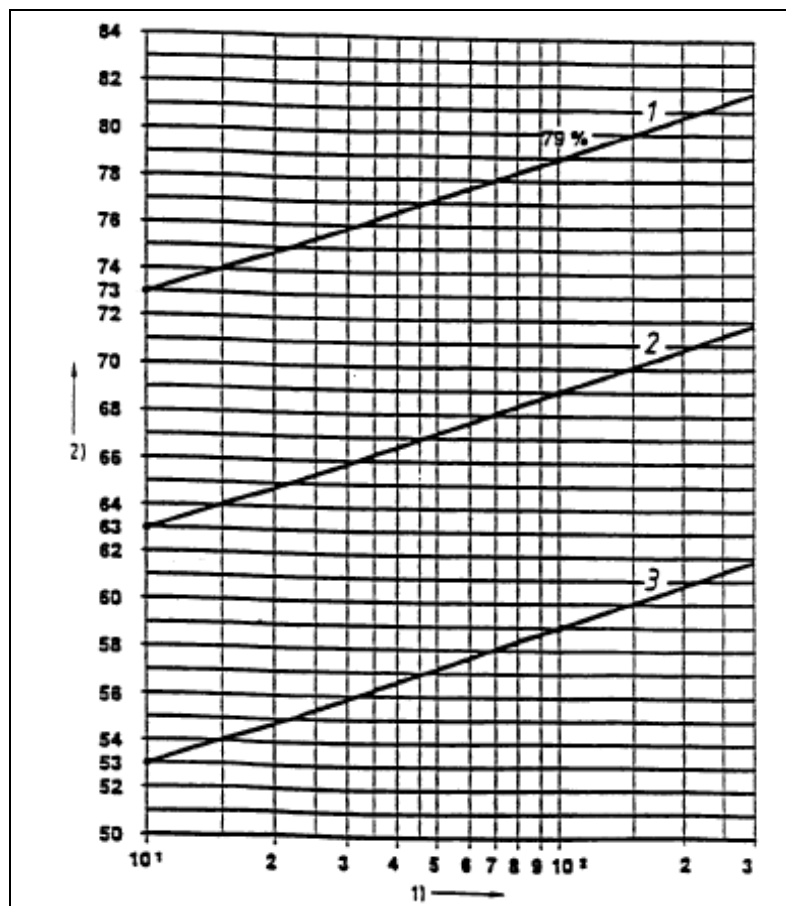
Nejmenší tepelný výkon Q_{min} (minimum heat output Q_{min}): nejmenší trvalý tepelný výkon požadovaný výrobcem pro jednotlivé druhy paliva v souladu s požadavky této normy

Pro měření emisí při nejmenším tepelném výkonu kotle s ručním přikládáním norma předepisuje jen jednu dobu hoření, sledovány mají být přitom pouze emise **CO** a **OGC**, prach ne. V praxi však stanovování emisí těchto škodlivin při minimálním výkonu kotle dává velmi proměnné hodnoty a proto také někdy ani nebývá realizováno.

U kotlů s automatickým přikládáním paliva je postup ověřování jmenovitého a minimálního tepelného výkonu a koncentrací emisí obdobná: kotel se uvede na provozní teplotu a dodáním odpovídajícího množství paliva se vytvoří požadovaná základní vrstva paliva. Doba zkoušení při jmenovitém stejně jako nejmenším tepelném výkonu musí být vždy nejméně 6 hodin. Během této doby se opět ověřuje, jak dosahovaný tepelný výkon (jmenovitý, minimální), tak i koncentrace emisí sledovaných škodlivin. V případě **CO** a **OGC** jsou tyto koncentrace průměrem za celou dobu měření, u **prachu** se pak opět průměrná hodnota stanoví pouze při jmenovitém tepelném výkonu, a to na základě množství odloučeného popílku za čtyři shodné časové úseky, do kterých je měření rozděleno.

Pokud jde o ověřování **energetické účinnosti**, ta je pro oba typy kotlů normou předepsána jen pro jmenovitý tepelný výkon, v případě kotlů s automatickým přikládáním bývá nicméně účinnost měřena i v režimu sníženého výkonu. Účinnost se stanovuje **přímou i nepřímou metodou** s tolerancí ± 3 procentní body. Přípustná chyba odchylky u měření emisí pro oba typy kotlů je pak rovněž ± 3 %.

Graf 1 - Minimální účinnost zdroje pro ověření shody s CSN EN 303-5



Vysvětlivky:

Zdroj: [1]

Horizontální rovina - specifický jmenovitý tepelný výkon Q_N v kW

Vertikální rovina - účinnost kotle v %

Číslování křivek: 1) Třída 3 - $\eta_K = 67 + 6 \log Q_N$, 2) Třída 2 - $\eta_K = 57 + 6 \log Q_N$, 3) Třída 1 - $\eta_K = 47 + 6 \log Q_N$

Tab. 1 - Emisní limity pro různé třídy pro ověření shody s CSN EN 303-5

Dodávka paliva	Palivo	Specifikovaný tepelný výkon [kW]	Emisní limity								
			CO			CxHy			Prach		
			mg/m ³ s 10 % O ₂ *								
			Třída 1	Třída 2	Třída 3	Třída 1	Třída 2	Třída 3	Třída 1	Třída 2	Třída 3
ruční	Biologické	≤ 50	25000	8000	5000	2000	300	150	200	180	150
		>50 do 150	12500	5000	2500	1500	200	100	200	180	150
		>150 do 300	12500	2000	1200	1500	200	100	200	180	150
	Fosilní	≤ 50	25000	8000	5000	2000	300	150	180	150	125
		>50 do 150	12500	5000	2500	1500	200	100	180	150	125
		>150 do 300	12500	2000	1200	1500	200	100	180	150	125
automatické	Biologické	≤ 50	15000	5000	3000	1750	200	100	200	180	150
		>50 do 150	12500	4500	2500	1250	150	80	200	180	150
		>150 do 300	12500	2000	1200	1250	150	80	200	180	150
	Fosilní	≤ 50	15000	5000	3000	1750	200	100	180	150	125
		>50 do 150	12500	4500	2500	1250	150	80	180	150	125
		>150 do 300	12500	2000	1200	1250	150	80	180	150	125

*) vztažený k sušině paliva, při 0 °C, 1013 mbar

Zdroj: [1]

Tab. 2 - Parametry zkušebních paliv používaných pro ověření shody s CSN EN 303-5

	Černé uhlí		Hnědé uhlí (vč. briket)		Koks		Antracit	Kulatina		Štěpky		Sliso- vané dřevo	Piliny
	a1	a2	b1	b2	c1	c2	d	měkké dřevo	tvrdé dřevo	B1	B2	C	D
Obsah vody (před zapá- lením)	≤ 11 %		≤ 20 %		≤ 5 %		≤ 5 %	12 % až 20 %	12 % až 20 %	20 % až 30 %	40 % až 50 %	≤ 12 %	25 % až 50 %
Obsah popela (před zapá- lením)	2 % až 7 %		5 % až 20 %		5 % až 15 %		5 % ±3 %	≤ 0,4 %	≤ 0,4 %	≤ 0,4 %	≤ 0,4 %	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %
Těkavé látky (před zapá- lením)	15 % až 30 %	> 30 %	40 % až 50 %	50 % až 60 %	< 6 %	8% ±2 %	< 10 %						
Výhřev- nost <i>H_{uwt}</i> (bez vlhkosti)	>28000 kJ/kg		>12500 kJ/kg		>28000 kJ/kg		>2800 0 kJ/kg	19000 kJ/kg ±5 %	18000 kJ/kg ±5 %	18000 kJ/kg ±5 %	18000 kJ/kg ±5%	18000 kJ/kg ±5 %	18000 kJ/kg ±5 %
Velikost/ Délka	podle pokynů výrobce ^{*)}												

Zdroj: [1]

Pro některé země (jmenovitě: Rakousko, Německo, Velkou Británii, Švédsko a Švýcarsko) jsou však požadavky této hodnoty nahrazeny národními specifickými předpisy (které jsou výslovně citovány v normě EN 303-5 jako tzv. „Odchylka typu A“). A tak při uvádění výrobků na jejich trh musejí výrobci či dovozci ověřovat shodu s předpisy a hodnotami, které jsou v této normě citovány.

Například v případě **Rakouska** národní legislativa („*Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen*“ a „*Vereinbarung gemäß Art. 15 a B.VG über die Einsparung von Energie*“, listopad 1994) zpřísňuje požadavky na minimální účinnost a emise, které musí kotle této specifikace pro možnost uvedení na rakouský trh splnit, a to nad resp. pod úroveň limitních hodnot vyžadovaných třídou 3. Tyto hodnoty mají být v rámci dohody uzavřené mezi spolkovými zeměmi dále zpřísněny (viz příloha).

U **Německa** je tato odchylka pouze v případě emisních limitů (upraveny německým zákonem „*Bundes-Immissionsschutzgesetz*“ a jeho prováděcím předpisem k němu „*Kleinf Feuerungsanlagen - Verordnung - 1.BImSchV*“), a dle současného znění uvedené legislativy je možné na německý trh uvádět pouze zdroje splňující emisní třídu 3 (z důvodu přísnějších požadavků na emise CO). Připravuje se však již novela, která tyto hodnoty má významně zpřísnit (viz příloha).

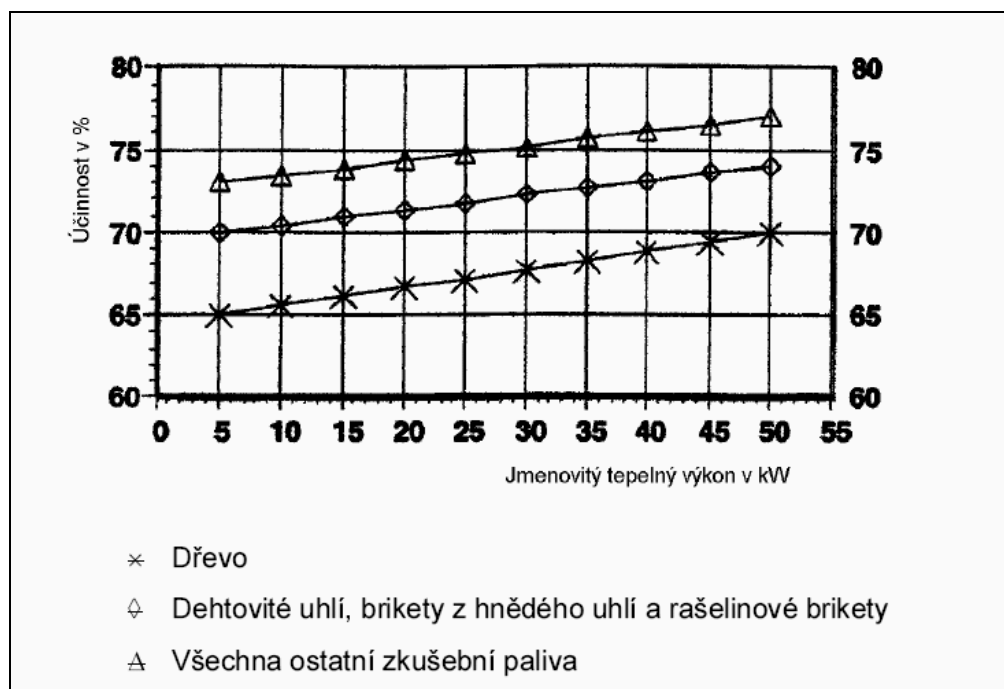
Další informace k národním specifickým úpravám jsou uvedeny v příloze.

Vedle výše uvedené evropské normy na kotle na tuhá paliva pak existuje ještě jedna další, pouze zaměřená na kotle na tuhá paliva určená pro domácnosti o jmenovitém tepelném výkonu do 50 kW. Jedná se o normu **ČSN EN 12809 [2]**, její ustanovení však již nejsou tak zásadní. Ve směru k emisím se vyjadřuje v platném znění jen uvedením limitu na obsah oxidu uhelnatého (nesmí být vyšší než 1,0 %, tj. 10000 ppm, při 13% podílu kyslíku ve spalínách, což představuje emisní koncentraci přepočtenou na 10 % obsah O₂ **méně než 18 000 v mg/m³**).

Dále uvádí, že v zemích, v kterých je nad rámec této normy současně stanovena maximální koncentrace oxidu uhelnatého při minimálním příkonu, se pak při měření musí postupovat dle postupu definovaného touto normou.

Věnuje se pak i minimální účinnosti předepsanou a ověřovanou při jmenovitém výkonu kotle, kterou však zobrazuje pouze graficky (viz níže). S odkazem, že v zemích, v kterých platí nad rámec této předpisy i mezní hodnoty minimální účinnosti při minimálním příkonu, se opět při ověřování postupuje v souladu s postupem popsáním touto nadřazenou normou.

Graf 2 – Minimální účinnost při jmenovitém výkonu pro ověření shody s ČSN EN 12809



Zdroj: [2]

INTERIÉROVÁ TOPIDLA

V případě interiérových topidel je postup obdobný. Pro možnost jejich uvádění na národní trh členských států EU musí být splněny požadavky příslušných evropských a případně i doplňujících národních norem.

Základem jsou zde dvě evropské normy, které mají dnes opět statut české technické normy. První z nich je **ČSN EN 13240 [3]**, která stanoví požadavky na **lokální a vestavné spotřebiče** tzv. kategorie 1a a 2a; těmi jsou rozuměny spotřebiče na pevná paliva s ručním přikládáním, s uzavřenými nebo otevřenými příkladacími dvířky, bez ventilátoru pro přivádění spalovacího vzduchu a **bez funkčních úprav** (tím jsou míněny úpravy ozdobného rámu spotřebiče, která by vedly ke změnám přenosu tepla, třebaže by neměly vliv na spalování).

V praxi se jedná o (volně stojící) kamna ale i (zabudované) krbové vložky, sloužící k vytápění obytných prostorů v nichž jsou umístěny, případně i současně k ohřevu teplé vody a/nebo vody k ústřednímu vytápění, jsou-li k tomu uzpůsobeny (vybaveny teplovodním výměníkem).

Druhou zásadní normou je **ČSN EN 13229 [2]**. Tato norma stanoví obdobné požadavky, avšak na vestavné spotřebiče na pevná paliva vyžadující si **již funkční úpravy** (svého vnějšího rámu pro možnost zabudování). Norma je tedy zaměřena na vestavné spotřebiče využívané pro vytápění i případně ohřev vody – tedy krbové vložky bez či s teplovodním výměníkem, ale také i kachlová kamna a různé vestavné dekorativní spotřebiče (u nich však jen s jmenovitým tepelným výkonem nejvýše 15 kW).

Ve všech těchto typech topidel se mohou v souladu s návody výrobce spotřebiče spalovat jen normou definovaná paliva, kterými jsou tuhá minerální paliva, rašelinové brikety, přírodní nebo opracovaná dřevěná polena, nebo kombinace těchto paliv.

Obě normy obsahují základní terminologii a definice [⁸] jednotlivých druhů interiérových topidel, a rovněž také mj. i požadavky na účinnost a emise.

Z pohledu emisí a účinnosti jsou všechna interiérová topidla spadající pod ustanovení těchto norem limitována mezními hodnotami.

Zaveden je mezní limit na koncentraci oxidu uhelnatého ve spalinách (obě normy jej vyjadřují ve **výši 1,0 % obj.**, což je 10 000 ppm k referenčnímu obsahu kyslíku ve spalinách 13 %, což je **méně než 18 000 mg/m³** v přepočtu na 10 % obsah O₂).

V případě účinnosti je u lokálních topidel typu 1a a 2a (tj. bez funkčních úprav) předepsána minimální účinnost při jmenovitém tepelném výkonu, a to ve výši **min. 50 %**.

U (vestavných) spotřebičů ostatních typů pak minimální účinnost při jmenovitém tepelném výkonu musí být **rovna nebo větší než 30 %**. Výjimkou jsou pouze kachlová kamna nebo vestavné dekorativní spotřebiče, jejichž celková účinnost při jmenovitém tepelném výkonu ověřená předepsaným postupem musí být **alespoň 75 %**.

[⁸] Vybrané výrazy definované touto normou (pro potřeby této normy):

Lokální spotřebič (freestanding appliance): spotřebič určený k provozu bez nutnosti vestavění do krbového výklenku nebo do krbového ohrazení, který není pevně zabudován do stavební konstrukce, vyjma kouřovodu.

Vestavný spotřebič (inset appliance): spotřebič určený k zabudování do krbového výklenku nebo krbového ohrazení, nebo do ohniště krbové vložky, s příkládacími dvířky nebo bez nich.

Krbová vložka (open fire): část sestavy vestavného spotřebiče, konstruovaná k připojení ke stavbě a ohrazení nehořlavými materiály.

Kamna (roomheater): spotřebič se zcela uzavíratelným ohništěm, s příkládacími dvířky, která jsou obvykle uzavřena, který předává teplo sáláním a/nebo konvekci a je-li vybaven ohříváčem, dodává rovněž teplou vodu.

Kachlová kamna nebo vestavné dekorativní spotřebiče („Kachelöfen“ or „Putzöfen“ inset): spotřebič sestávající z tepelného zdroje připojeného k výměníku tepla s kouřovodem a umístěný ve vyhrazeném prostoru; kachlová kamna nebo vestavné dekorativní spotřebiče mohou být vybaveny regulátorem teploty pro samočinné řízení teploty okolního prostředí.

Zásobník tepla (accumulator): část spotřebiče se spalinovými cestami z keramických materiálů, navržená pro akumulaci tepla uvolněného z tepelného zdroje

Tepelný příkon (heat input): množství tepelné energie uvolněné z paliva dodaného do spotřebiče

Tepelný výkon (heat output): využité teplo uvolněné spotřebiče

Tepelný výkon zásobníku tepla (accumulation heat output): využité teplo uvolněné spotřebičem se zásobníkem tepla (tj. tepelný výkon jak spotřebiče, tak zásobníku tepla) při spalování předepsané dávky zkušební paliva stanovené výrobcem a dosažené při definovaných zkušebních podmínkách v souladu s touto normou

Jmenovitý tepelný výkon (nominal heat output): celkový tepelný výkon spotřebiče bez zásobníku tepla, stanovený výrobcem a dosažený při stanovených zkušebních podmínkách při spalování daného zkušební paliva.

Obě normy nicméně připouští (nezakazují) existenci jiných, přísnějších nebo dalších požadavků co do emisí škodlivin a účinnosti platných na národní úrovni v některé členské zemi EU. V tom případě však pak při měření hladiny koncentrace oxidu uhelnatého anebo účinnosti při jmenovitém tepelném výkonu a/nebo minimálním či sníženém příkonu musí být postupováno dle zkoušek definovaných touto evropskou normou.

Taková je dnes praxe například v **Rakousku** (viz příloha).

Tab. 3 – Přehled evropských norem definujících požadavky na interiérová topidla

Typ spotřebiče	a) Lokální spotřebiče nebo vestavné spotřebiče bez funkčních úprav	b) Lokální spotřebiče nebo vestavné spotřebiče s funkčními úpravami	c) Vestavné spotřebiče pro krbové výklenky nebo krbová ohrazení
1 spotřebiče provozované s uzavřenými příkládacími dvířky	ČSN EN 13240	ČSN EN 13229	ČSN EN 13229
2 spotřebiče provozované s uzavřenými nebo otevřenými příkládacími dvířky	ČSN EN 13240	ČSN EN 13229	ČSN EN 13229
3 krbové vložky bez příkládacích dvířek	ČSN EN 13229	ČSN EN 13229	ČSN EN 13229

Poznámka: Bez funkčních úprav znamená úpravu ozdobného rámu spotřebiče, která pouze mění přenos tepla, aniž by měla vliv na spalování.

2.2.1.2 Spalovací zdroje – kotle na kapalná paliva

I v případě malých spalovacích zdrojů na kapalná paliva, které jsou svou povahou kotle určené k zapojení do soustav ústředního vytápění, se jejich uvádění na trh řídí zákonem [č. 22/1997 Sb.](#), o technických požadavcích na výrobky, respektive jeho prováděcím předpisem - nařízením vlády [č. 163/2002 Sb.](#), kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky.

Ověřování shody kotlů pro ústřední vytápění na kapalná paliva tedy provádí třetí strana (autorizované osoby), a to dle platných norem, kterými jsou primárně normy vydané CEN převzaté do české normalizační soustavy. Jedná se zejména o tyto normy:

- [ČSN EN 303](#) respektive její části [2](#), [4](#) a [6](#) – [část druhá](#) obsahuje tepelně-technické požadavky na kotle pro ústřední vytápění na kapalná paliva se jmenovitým výkonem do 300 kW, [část čtvrtá](#) pak uvádí zvláštní požadavky na kotle na kapalná paliva o tepelném výkonu nejvýše 70 kW a [část šestá](#) pak obsahuje zase zvláštní požadavky na kombinované kotle (tj. pro vytápění a ohřev teplé vody) na kapalná paliva o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 70 kW.
- [ČSN EN 304](#) – norma obsahuje předpisy pro zkoušení kotlů s rozprašovacími hořáky na kapalná paliva.
- [ČSN EN 15034](#) – uvádí požadavky na kondenzační kotle pro ústřední vytápění na kapalná paliva.

Stěžejní normou je [ČSN EN 303-2](#), která mj. definuje i požadavky na nejvyšší přípustné hodnoty emisí (jejichž ověřování je prováděno postupy dle ČSN EN 304). Ty ani při minimálním, ani maximálním jmenovitém výkonu nesmí překračovat hodnoty uvedené níže.

Tab. 4 – Limitní hodnoty škodlivin ve spalinách, které musí splňovat kotle na kapalná paliva s rozprašovacími hořáky dle ČSN EN 303-2

Škodlivina	Emisní limit	
	[mg/kWh]	[ppm]
CO	110	85
NOx	260	125

I v tomto případě byly některými zeměmi vyjednány národní odchylky a tak například v SRN platí pro možnost uvedení na trh přísnější požadavky na emise oxidu dusíku (vyjádřených jako NO₂), které nesmí překročit [200 mg.kWh⁻¹](#) (spáleného paliva).

Pokud jde o požadavky na minimální účinnost, ty byly z důvodu podpory zvyšování energetické efektivnosti a s cílem podpořit vytváření jednotného trhu (definicí legislativně závazných požadavků, které zdroje na kapalná paliva musí splňovat) vtěleny přímo do evropské směrnice [92/42/EHS](#) ze dne 21. května 1992 o požadavcích na účinnost nových teplovodních kotlů na kapalná nebo plynná paliva. Do české legislativy byly požadavky této směrnice implementovány [nařízením vlády č. 25/2003 Sb.](#), ve znění pozdějších předpisů.

Jak název napovídá, směrnice se neomezuje jen na kotle kapalná paliva, ale také na kotle spalující plynná paliva (s výjimkou těch, určených pro spalování paliv, jejichž vlastnosti se značně liší od vlastností běžně dodávaných kapalných nebo plyných paliv).

Legislativní předpis definuje minimální standardy energetické účinnosti kotlů na kapalná i plynná paliva o jmenovité tepelném výkonu 4 až 400 kW, a to jak při jmenovitém, tak i částečném zatížení (jehož výše odpovídá 30 % jmenovitého).

Požadavky jsou definovány pro standardní kotle i kotle nízkoteplotní a kondenzační ^[9]. Směrnice při svém přijetí v roce 1992 současně zavedla i povinnou kategorizaci těchto kotlů dle míry energetické účinnosti, a to prostřednictvím jejich označování hvězdičkami (od 1 až do 4, viz níže). V roce 2005 však bylo toto označování kotlů plyných a kapalných paliv zatím bez náhrady zrušeno přijetím Směrnice č. 2005/32/ES, o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign energetických spotřebičů a o změně. A není zatím známo, zda v souvislosti s touto významnou směrnicí nebude vytvořena nějaká jiná forma energetického štitkování kotlů.

Tab. 5 – Minimální hodnoty energetické účinnosti pro kotle na kapalná a plynná paliva o jmen. výkonu 4-400 kW a způsob jejich kategorizace (který byl zrušen) dle směrnice 92/42/EHS

Typ kotle	Rozsah výkonu kW	Účinnost při jmenovitém výkonu		Účinnost při částečném zatížení	
		Průměrná teplota kotlové vody (°C)	Požadovaná hod- nota účinnosti (%)	Průměrná teplota kotlové vody (°C)	Požadovaná hod- nota účinnosti (%)
Standardní kotle	4 až 400	70	$\geq 84 + 2 \log P_n$	≥ 50	$\geq 80 + 3 \log P_n$
Nízkoteplotní kotle (*)	4 až 400	70	$\geq 87,5 + 1,5 \log P_n$	40	$\geq 87,5 + 1,5 \log P_n$
Kondenzační kotle na plynná paliva	4 až 400	70	$\geq 91 + 1 \log P_n$	30 (**)	$\geq 97 + 1 \log P_n$

(*) Včetně kondenzačních kotlů na kapalná paliva.
(**) Teplota vratné kotlové vody.

OZNAČOVÁNÍ ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI		
Požadavky na účinnost, které musí být splněny jak při jmenovitém výkonu, tak při částečném zatížení $0,3 P_n$		
Označení	Požadovaná účinnost při jmenovitém vý- konu P_n a při průměrné teplotě kotlové vody 70 °C %	Požadovaná účinnost při částečném zatí- žení $0,3 P_n$ a při průměrné teplotě kotlové vody $\geq 50\text{ °C}$ %
★	$\geq 84 + 2 \log P_n$	$\geq 80 + 3 \log P_n$
★★	$\geq 87 + 2 \log P_n$	$\geq 83 + 3 \log P_n$
★★★	$\geq 90 + 2 \log P_n$	$\geq 86 + 3 \log P_n$
★★★★	$\geq 93 + 2 \log P_n$	$\geq 89 + 3 \log P_n$

Poznámka: Důvodem pro zařazení kondenzačních kotlů na kapalná paliva mezi tzv. „nízkoteplotní kotle“ je nižší rosný bod spalin, což snižuje potenciál faktické využitelnosti kondenzačního tepla.

^[9] Pro účely této směrnice jsou tyto zdroje definovány následovně:

Standardním kotlem: kotel, u něhož průměrná teplota vody může být omezena jeho konstrukcí.

Nízkoteplotním kotlem: kotel, který lze provozovat nepřetržitě při teplotě vstupní vody 35 až 40 °C, v němž případně může za určitých okolností dojít ke kondenzaci, včetně kondenzačních kotlů na kapalná paliva.

Kondenzačním kotlem na plynná paliva: kotel konstruovaný tak, že v něm trvale dochází ke kondenzaci značné části vodní páry obsažené ve spalinách.

2.2.1.3 Spalovací zdroje – kotle na plynná paliva

Ověřování požadavků kladených na kotle na plynná paliva je oproti kotlům na tuhá či kapalná paliva do legislativy zakotveno jiným způsobem.

Vychází z tzv. „*nového přístupu k technické harmonizaci a normalizaci*“, jehož podstatou je (zákonná) formulace podstatných požadavků formou přijetí směrnice, kterou je nutné přijmout do právního řádu jednotlivých členských zemí, a pověřením normalizačních orgánů EU (CEN, CENELEC a ETSI) k vydání podrobnějších podmínek a ověřovacích procedur, tzv. harmonizovaných norem, jejichž splnění zakládá právo označovat výrobky značkou „**CE**“.

Smyslem je na jedné straně podpořit vytváření společného trhu EU s některými skupinami výrobků a současně na druhé zabezpečit ochranu cílů veřejného zájmu uvedených v článku 95 paragraphu 3 zakládající smlouvy Evropských společenství.

Rámcové zákonné požadavky na kotle na plynná paliva respektive spotřebiče plyných paliv obecně byly definovány směrnicí **90/396/EHS**, o sblížení právních předpisů členských států týkajících se spotřebičů plyných paliv, která byla převzata do české legislativy nařízením vlády **č. 22/2003 Sb.** Požadavky se týkají zejména bezpečnosti, ale i racionálního užití energie a přípustných způsobů ověřování žádoucích vlastností stanovenými orgány.

Směrnice tyto požadavky nedefinuje pro konkrétní typy spotřebičů, ale pro kategorie (jmenovitě členěné následovně: spotřebiče pro vaření, vytápění, ohřev vody, chlazení, svícení, praní včetně žehlení/mandlování).

S cílem usnadnit posouzení, zda se na konkrétní spotřebič směrnice vztahuje, však byl všemi zainteresovanými stranami zpracován příkladový seznam, který je uveřejněn v tzv. Guidelines. Pro spotřebiče v kategorii „vytápění“ jsou v tomto výčtu i kotle ústředního vytápění a v kategorii „příprava teplé vody“ pak i kombinované kotle.

Na ustanovení směrnice pak navazují harmonizované normy vydané Evropským výborem pro normalizaci (CEN). Jdná se převážně o normy vydané vždy pro *zkoušení typu*, tedy výrobovou certifikaci učitěho provedení kotle, který je specifický ať už svou konstrukcí, součástmi či velikostí (vyjádřen buď tepelným výkonem či příkonem, vztaženým k výhřevnosti paliva). Normy zpravidla obsahují požadavky na (i) bezpečnost, (ii) hospodárné využití energie a (iii) vhodnost pro daný účel a jsou určeny pro kotle využívající jako teplotonosnou látku vodu o teplotách nejvýše 95 až 105 °C a o největším pracovním tlaku na straně vody 6 až 8 bar. Tyto normy byly přitom přejaty do české normalizační soustavy doslovným překladem, a to včetně případných pozdějších změn.

Výčet relevantních harmonizovaných norem majících dnes statut české normy:

- **ČSN EN 303-3:1999** – obsahuje podstatné (nikoliv však úplné) požadavky na konstrukci, metody zkoušení, bezpečnost a hospodárné využití energie u standardních a nízkoteplotních kotlů s jmenovitým tepelným výkonem nejvýše 1 000 kW (neuvádí všechny potřebné požadavky kladené na sestavy konstruované jako jednotky, kondenzační kotle, kotle určené k instalaci ve venkovním prostředí, kotle s více než jedním kouřovodem, kotle s přerušovačem tahu, kotle určené k připojení ke společnému komínu s nuceným odtahem).

- **ČSN EN 303-7:2007** – stanovuje mj. požadavky na hospodárné využití energie u standardních a nízkoteplotních kotlů v provedení B23 na plynná paliva pro ústřední vytápění, které jsou vybaveny hořáky s ventilátorem, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 1 000 kW.
- **ČSN EN 297:1996** - stanovuje mj. požadavky na hospodárné využití energie u kotlů na plynná paliva provedení B₁₁ a B_{11BS} (kotle s uvažovanou instalací buď ve venkovních prostorách, nebo v místnosti oddělené od obývacích místností, které vytápí) s atmosférickými hořáky a nejvyšším jmenovitým tepelným příkonem 70 kW (z výhřevnosti).
- **ČSN EN 656:2000** – stanoví požadavky na kotle provedení B s jmenovitým tepelným příkonem nad 70 kW, nejvýše však 300 kW.
- **ČSN EN 13836:2007** - stanoví zvláštní požadavky mj. na kotle provedení B s jmenovitým tepelným příkonem větším než 300 kW, nejvýše však 1 000 kW.
- **ČSN EN 483:2000** – tato evropská norma platí pro kotle provedení C (kotle, které jsou uváděny na trh společně s potrubím pro přivádění spalovacího vzduchu a pro odvádění spalin s výjimkou provedení C6, norma neplatí pro kotle provedení C41, C51, C61, C71 a C81), vybavené atmosférickými hořáky a ventilátorem, se jmenovitým tepelným příkonem (vztažený k výhřevnosti) nejvýše 70 kW.
- **ČSN EN 677:1997** – uvádí zvláštní požadavky na plynové kondenzační kotle pro ústřední vytápění s jmenovitým tepelným příkonem nejvýše 70 kW.
- **ČSN EN 15417:2007** – uvádí zvláštní požadavky na plynové kondenzační kotle s jmenovitým tepelným příkonem větším než 70 kW, nejvýše však 1 000 kW
- **ČSN EN 625:1997** - stanoví zvláštní požadavky mj. pokud jde o racionální využívání energie na kombinované kotle s jmenovitým tepelným příkonem nejvýše 70 kW provozované za účelem přípravy teplé užitkové vody pro domácnost.
- **ČSN EN 676:2004** – uvádí zvláštní požadavky na hořáky na plynná paliva s ventilátorem a s automatickým řízením (Automatic forced draught burners for gaseous fuels).
- **ČSN EN 437:1996** – norma ve znění pozdějších změn mimo jiné definuje kategorie (plynových) spotřebičů, vč. kotlů

Požadavky na limitní emise a minimální energetickou účinnost jsou formulovány pro jednotlivé typy plynových kotlů. U kotlů, spadajících pod působnost ČSN EN 303-3, jsou limitovány pouze emise CO, který kotle při jmenovitém podmínku za standardizovaných podmínek vyprodukuje (nejvýše 0,1 % obj.).

V normách, blíže upřesňujících požadavky na konkrétní typy a provedení kotlů (provedení C, B, standardní či nízkoteplotní, kondenzační, kombinované, s ventilátorem i bez atd.), jsou pak rovněž **limitovány emise NO_x** (prostřednictvím zavádění tříd 1 až 5). Emisní limit NO_x je zde přitom vyžadován jak při jmenovitém výkonu, tak i výkonu sníženém, jenž je vyjádřen jako vážený průměr různých výkonových režimů (20, 40, 60 a 70 %). **Limity na koncentraci CO** jsou pak zpravidla samostatně vyjádřeny pro chod kotle při jmenovitém výkonu a pak pro mezní stavy (neúplné spalování, odtržení plamene apod.).

Tab. 6 - Požadavky na limitní koncentrace CO ve spalínách pro kotle na plynná paliva do příkonu 70 kW

Emisní limit CO pro provozní stav kotle	Mezní emisní limit [% obj.]	... tomu odpovídající emisní koncentrace při 3 % O ₂ [mg/m ³]
při jmenovitém tepelném výkonu	0.10	1071
při mezních stavech	0.20	2143

Tab. 7 – Kategorizace kotlů na plynná paliva spadajících pod požadavky norem ČSN EN 297 a 483 z pohledu emisí NO_x

Třídy NO _x	Mezní emisní faktor [mg/kWh]	... tomu odpovídající emisní koncentrace při 3 % O ₂ [mg/m ³]
1	260	261
2	200	200
3	150	150
4	100	100
5	70	70

Poznámky: Hodnoty emisních koncentrací v mg.m⁻³ jsou uvedeny po přepočtu na suché spaliny při normálních podmínkách 101,32 kPa a 0 °C a obsah O₂ ve spalínách 3 %, pro zkušební plyn G20 (metan, Hi 34,02 mg/m³). Hmotnostní koncentrace NO_x je vztažena k NO₂.

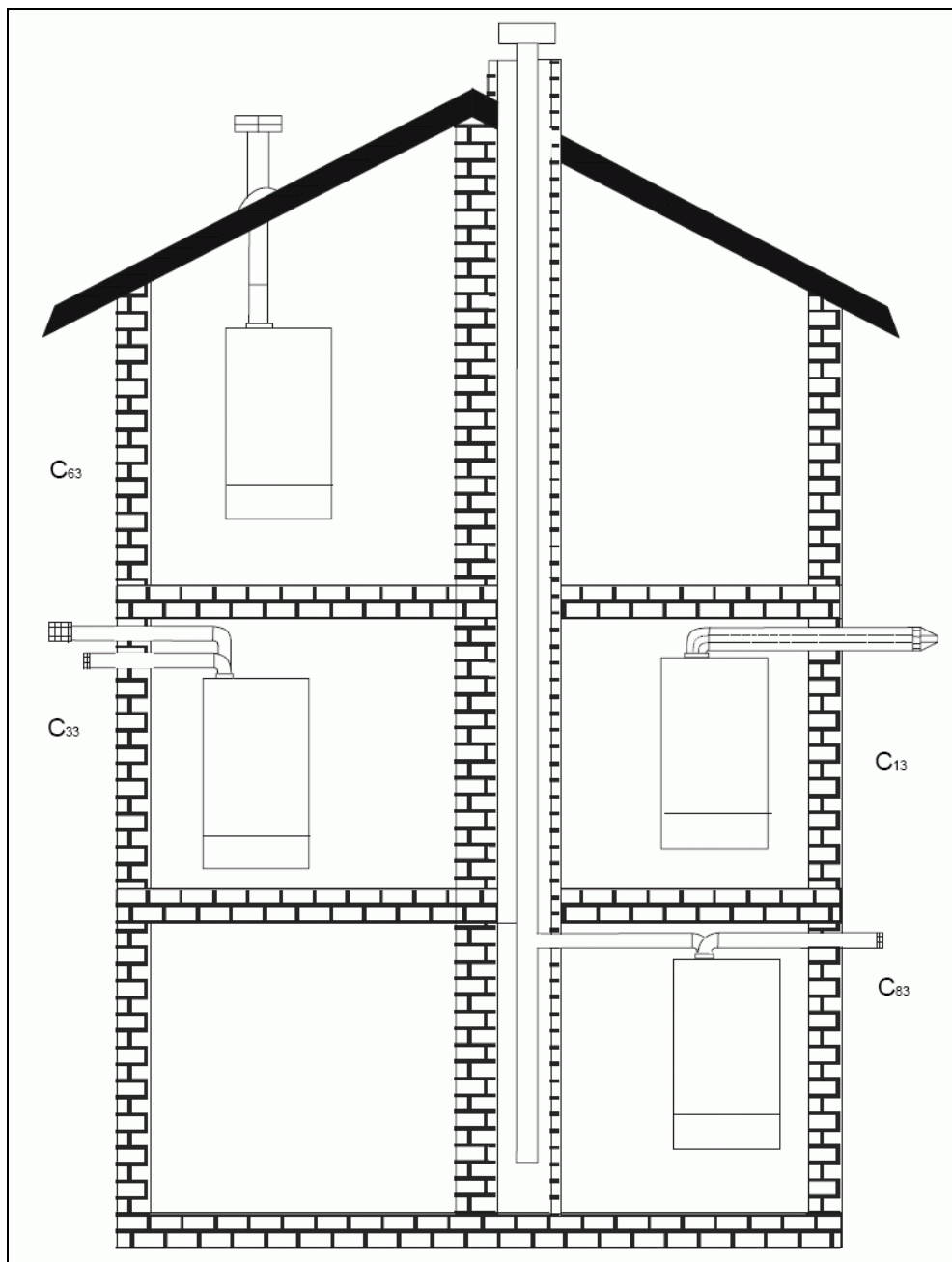
Normy pak současně obsahují i požadavky na minimální účinnost při jmenovitém i částečném výkonu. U plynových kotlů o jmenovitém výkonu 4 až 400 kW však z důvodů potřeby zvyšování energetické efektivity byly tyto požadavky **přímo včleněny do evropské legislativy** uvedenou směrnicí **92/42/EHS**.

Tab. 8 – Požadavky na minimální energetickou účinnost kotlů na plynná paliva dle ČSN EN 303-3:1998/A2:2004 (stejně požadavky pro standardní kotle i v normě EN 483:1999/A2:2001)

Velikost kotle (a jeho provedení)	Účinnost při max. jmenovitém příkonu (%)	Účinnost při sníženém příkonu (30 % jmenovitého)
4 kW ≤ P_n ≤ 400 kW		
- standardní	84 + 2 log P _n	80 + 3 log P _n
- nízkoteplotní	87,5 + 1,5 log P _n	87,5 + 1,5 log P _n
400 kW < P_n ≤ 1000 kW		
- standardní	89,2	87,8
- nízkoteplotní	91,4	91,4

Vysvětlivka: P_n je největší jmenovitý tepelný příkon v kW

Obr. 1 – Ukázka různého zapojení kotlů na plynná paliva v provedení „C“ (uváděny na trh společně s potrubím pro přivádění spalovacího vzduchu)



2.2.2 POŽADAVKY PŘI PROVOZU

Požadavky na vlastní provoz malých spalovacích zdrojů specifikuje § 12 zákona o ochraně ovzduší (zákon č. 82/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů).

Dle jeho ustanovení jsou provozovatelé těchto zdrojů, vymezených zákonem jako zdroje znečišťování ovzduší o jmenovitém tepelném výkonu nižším než 0,2 MW, povinni uvádět je do provozu a provozovat jen v souladu s podmínkami pro provoz těchto zdrojů, a současně při tom plnit další uložené povinnosti (např. neobtěžovat okolí kouřem).

Pro zdroje, instalované v prostorách či objektech sloužících pro podnikatelskou činnost, je pak nad rámec těchto požadavků předepsána povinná **inspekce** osobou pověřenou místně příslušnou obcí za účelem ověření příslušné kategorie zdroje, zjištění množství vypouštěných látek a kontroly jeho technického stavu.

Provozovatelé zdrojů, jejichž jednotlivý příp. součtový jmenovitý tepelný výkon přesahuje stanovenou minimální úroveň (u zdrojů na tuhá paliva je touto min. hranicí **15 kW**, u zdrojů spalujících plynná nebo kapalná paliva pak min. **11 kW**), jsou pak navíc povinni nechat si (na své náklady) oprávněnou osobou provést nejméně jedenkrát za dva roky **kontrolní měření**. Předmětem kontroly je účinnost spalování, množství vypouštěných látek a stav spalinových cest. Uskutečnění tohoto měření a získané výsledky pak musí provozovatel oznámit obecnímu úřadu do 30 dnů a případné identifikované závady odstranit do 2 měsíců, nedohodne-li se s obecním úřadem jinak.

Za závadu je přitom považováno zejména nesplnění předepsaných požadavků na minimální účinnost a nejvyšší přípustné koncentrace sledovaných škodlivin, přesněji oxidu uhelnatého ve spalínách, jak je specifikuje prováděcí předpis – **nařízení vlády č. 146/2007 Sb. (příloha č. 7)**.

Tab. 9 - Limitní hodnoty účinnosti spalování pro malé spalovací zdroje spalující kapalná a plynná paliva pro uvedený výkonový rozsah dle nař. vlády č. 146/2007 Sb.

Jmenovitý tepelný výkon [kW]	Minimální účinnost spalování podle data výroby malého spalovacího zdroje		
	do 31.12.1982	od 01.01.1983 do 31.12.1989	od 01.01.1990
11 - 50	86 %	87 %	89 %
> 50	87 %	88 %	90 %

Poznámky:

1. Povolena tolerance chyby měřením je 2 %.
2. Tyto limitní hodnoty neplatí pro zásobníkové ohřívače TUV u kterých je min. účinnost spalování stanovena hodnotou 80 % bez ohledu na výkon a rok výroby. Dále neplatí pro speciální technologické spalovací zdroje - např. kogenerační jednotky, varné kotle, teplovzdušné agregáty, infrazářiče apod., u kterých se v rámci zákona sleduje pouze množství CO.

Tab. 10 - Limitní hodnoty účinnosti spalování pro malé spalovací zdroje spalující tuhá paliva pro uvedený výkonový rozsah dle nař. vlády č. 146/2007 Sb.

Jmenovitý tepelný výkon [kW]	Minimální účinnost spalování podle data výroby malého spalovacího zdroje		
	do 31.12.1982	od 01.01.1983 do 31.12.1989	od 01.01.1990
15 - 50	68 %	70 %	72 %
> 50	72 %	73 %	74 %

Poznámka: Povolená tolerance chyby měřením je 2 %.

Tab. 11 – Emisní limity na obsah oxidu uhelnatého ve spalinách pro malé spalovací zdroje dle nař. vlády č. 146/2007 Sb.

Druh paliva	Výkon [kW]	Max. povolené množství CO _{ref} [mg/m ³]	Referenční obsah kyslíku
Tuhá paliva obecně	≥ 15	5000	6
Dřevo	≥ 15	5000	11
Kapalná paliva	≥ 11	1000	3
Plynná paliva	≥ 11	500	3

Vedle požadavků, definovaných zákonem o ochraně ovzduší, jsou pak další povinnosti na malé spalovací zdroje uloženy zákonem o hospodaření energií ([zákon č. 406/2000 Sb.](#)) a jeho prováděcími předpisy. Jedná se konkrétně o [vyhlášku č. 276/2007 Sb., o účinnosti kotlů](#), která implementuje do české legislativy příslušnou část předpisů Evropských společenství majících spojitost se [směrnicí č. 2002/91/ES o energetické náročnosti budov](#).

Tato směrnice ve svém [článku 9](#) zavazuje členské státy k pravidelným kontrolám kotlů s cílem ověřit a zlepšit energetickou efektivnost spalovacích zdrojů, a to ve velmi širokém výkonovém rozsahu. Členské státy jsou dle doslovného znění tohoto článku povinny:

- a) Stanovit nezbytná opatření k zavedení pravidelné inspekce kotlů spalujících neobnovitelná kapalná nebo pevná paliva se jmenovitým výkonem [od 20 kW do 100 kW](#). Tato inspekce se může provádět rovněž u kotlů používajících jiná paliva.

U kotlů se jmenovitým výkonem [vyšším než 100 kW](#) se provádí inspekce nejméně každé dva roky. U plynových kotlů může být tato doba prodloužena na čtyři roky.

U zařízení pro vytápění kotli se jmenovitým výkonem [větším než 20 kW, které jsou starší než 15 let](#), stanoví členské státy nezbytná opatření k zavedení jednorázové inspekce celého zařízení. Na základě této inspekce, která rovněž zahrnuje posouzení účinnosti kotle a velikosti kotle v porovnání s požadavky na vytápění budovy, poskytnou odborníci uživatelům

poradenství o výměně kotlů, dalších změnách otopné soustavy a o alternativních řešeních nebo

- b) Přijmou nezbytná opatření, aby uživatelům bylo poskytnuto poradenství o výměně kotlů, dalších změnách otopné soustavy a o alternativních řešeních, které může zahrnovat inspekce pro posouzení účinnosti a vhodné velikosti kotle.

Implementace těchto požadavků do národní legislativy byla prostřednictvím předmětné **vyhlášky č. 276/2007 Sb.** provedena následovně:

- Pravidelné kontroly musí být prováděny u kotlů spalujících uhlí a kapalná paliva o jmenovitém tepelném výkonu do 200 kW včetně s četností nejméně **1krát za 2 roky**, v případě kotlů spalujících plyn do výkonu 200 kW včetně pak s četností **1krát za 4 roky**; pro kotle nad 200 kW pak s četností podle zvláštního právního předpisu (vyhlášky č. 150/2001 Sb., v platném znění).
- Podstatou kontrol je **obsáhlá revize**, v rámci níž je vedle účinnosti zdroje dále ověřován také způsob regulace, provozu, řízení a údržby kotle. U zdrojů starších 15 let o uvedené min. velikosti je pak součástí první (tzv. **jednorázové**) kontroly dále pak i kontrola stavu vnitřních rozvodů tepla a dimenzování kotle (v poměru k požadavkům na tepelnou energii využitou výlučně v budově pro vytápění a přípravu teplé vody).

Co přesně zahrnuje pravidelná a případně i jednorázová kontrola definuje podrobně **§ 3**. Jejich společnou součástí je vždy:

- a) **identifikace kotle**,
- b) **ověření dokumentace**, při které se posuzuje její úplnost, aktuálnost v souladu s dokumentací, kterou je zejména
1. projektová dokumentace kotelny a otopné soustavy budovy,
 2. provozní předpis výrobce kotle,
 3. provozní řád kotelny, je-li příslušnými předpisy vyžadován,
 4. návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání tepelné soustavy podle příslušných technických norem,
 5. provozní dokumentace kotle a ostatní provozní dokumentace,
 6. zprávy z dřívějších kontrol a revizí,
 7. prokázání kvalifikace obsluhy,

c) vizuální prohlídka kotle obsahující

1. kontrolu netěsností a úniků paliva nebo teplotosné látky,
2. kontrolu vnějšího stavu kotle včetně izolace, oplechování a netěsnosti spalínového traktu kotle včetně kouřovodu a jeho napojení na komín,
3. kontrolu znečištění spalovací komory, hořáku a výhřevných ploch,
4. kontrolu funkčnosti armatur a stavu ostatních částí vyžadujících pravidelnou údržbu,
5. kontrolu chemické kvality teplotosného média, zejména čistoty oběhové vody,
6. kontrolu správnosti údajů měřicích přístrojů a správnosti jejich kalibrace,

7. kontrolu ovládacích prvků a systému regulace kotle podle návodu od výrobce kotle a podle projektu tepelné soustavy, včetně ochran a blokad,

d) ověření stavu údržby kotle zahrnující

1. zjišťování zjevných stop provádění údržbových prací při vizuální kontrole kotle,
2. kontrolu dokladů o údržbě a opravách,

e) ověření funkčních schopností kotle, při které se provádí zejména

1. vyzkoušení, zda kotel v provozu plní všechny funkce podle návodu dodavatele a projektu, to znamená provedení funkční zkoušky,
2. vyzkoušení funkčních schopností kotle za provozu, kdy je zajištěn dostatečný odběr tepelné energie po nezbytně nutnou dobu,
3. u kotlů na plynná a kapalná paliva ověření maximálního a minimálního výkonu a automatický provoz při běžném provozním výkonu.

Jednorázová kontrola pak dále zahrnuje i zmiňovanou inspekci stavu vnitřních rozvodů tepelné energie (s využitím ustanovení vyhlášky č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu) a správného dimenzování kotle (dle postupu definovaném v příloze č. 1 vyhlášky).

Výsledkem pravidelné kontroly kotle a jednorázové kontroly kotle je zpráva obsahující zjištění s návrhy na opatření, doporučení a poradenství o možném zlepšení nebo výměně kotle a o alternativních řešeních. Přesný obsah těchto zpráv uvádí **přílohy č. 2 a 3 vyhlášky**.

V případě, že u zdrojů, které podléhají jednorázové inspekci, nebudou v době uváděné četnosti kontrol realizovány návrhy na opatření ze zprávy o jednorázové kontrole kotle, je pak provozovatel povinen nechat si tuto kontrolu provést opětovně.

Platí přitom, že provedení pravidelné kontroly kotle nebo jednorázové kontroly kotle nenahrazuje kontroly, revize a podobně, prováděné podle zvláštních právních předpisů.

Předepsané kontroly se **nevztahují** na kotle pro vytápění a pro přípravu teplé vody, pokud výkon kotle pro vytápění je nižší než 20 kW, a rovněž pak **na všechny kotle instalované v rodinných domech** a určené k zásobování teplem a teplou vodou výhradně.

Termíny k provedení těchto kontrol započaly dnem nabytí účinnosti této vyhlášky, k čemuž došlo **1. listopadu 2007**.

2.2.3 NÁRODNÍ SYSTÉM ZNAČENÍ EKOLOGICKY ŠETRNÝCH VÝROBKŮ

2.2.3.1 Spalovací zdroje – kotle na tuhá paliva

Výrobci kotlů na biomasu mohou získat právo označovat své výrobky ekoznačkou „EŠV“. Podmínky jsou definovány ve **směrnici MŽP č. 13 – 2006**. Směrnice pokrývá spalovací zdroje o jmen. tepelném výkonu do 300 kW v souladu s ČSN 303-5.

Požadavky jsou definovány formou limitní výše škodlivin (vyjádřeny jak koncentrací ve spalínách, tak i emisním faktorem v přepočtu na jednotku spáleného paliva) i minimální účinností při jmenovitém výkonu.

Tab. 12 - Emisní limity pro hlavní škodliviny pro udělení eko-značky "Ekologicky šetrný výrobek" pro kotle na biomasu dle směrnice MŽP č. 13-2006 k propůjčení ochranné známky „EŠV“

Skodlivina	Limitní koncentrace ve spalínách [mg.m ⁻³]	Limitní emisní faktor [mg.kWh ⁻¹]
CO	2000	4500
NO _x	250	550
Σ C _x H _y	60	130
TZL	190	420

Poznámka: Emise v mg.m⁻³ jsou vztaženy na suché spaliny a normální podmínky 101,32 kPa a 0°C při referenčním obsahu O₂ ve spalínách 11 % obj.

Tab. 13 - Parametry minimálního energetické účinnosti pro udělení označení „eko“ - "Ekologicky šetrný výrobek"

Jmenovitý tepelný výkon [kW]	Minimální účinnost [%]
25	74 %
50	75 %
100	77 %
300	79 %

2.2.3.2 Spalovací zdroje – kotle na kapalná paliva

Požadavky na spalovací zdroje na kapalná paliva pro propůjčení ochranné známky „EŠV“ upravuje [technická směrnice MŽP č. 28 – 2007](#). Předpis je omezen pouze na teplovodní kotle na kapalná paliva do výkonu 70 kW.

Předpokladem pro udělení tohoto oprávnění je mj. splnění specifických požadavků, kterými jsou zejména limity na obsah [vybraných škodlivin](#) (CO, NO_x, organických látek a obsahu sazí ve spalínách) a [minimální účinnost zdroje](#). Limitní hodnoty emisí musí být přitom splněny v celém regulačním rozsahu kotle, což bývá zpravidla 30 až 100 % jeho jmenovitého výkonu.

Druhý stěžejní specifický požadavek na minimální účinnost je definován samostatně pro standardní kotle a pak společně pro nízkoteplotní a kondenzační kotle (zde odpovídá označení energetické účinnosti třem hvězdičkám dle přílohy č. 4 předmětného nařízení).

Tab. 14 - Maximální hodnoty emisí dle směrnice MŽP č. 28-2007 pro propůjčení ekoznačky „EŠV“, určeno pro teplovodní kotle na kapalná paliva o výkonu do 70 kW

Škodlivina	Jednotka	Limit
Emise NO _x	mg/m ³	110
	mg/kWh	111
Emise CO	mg/m ³	60
	mg/kWh	60
Emise C _x H _y	mg/m ³	15
	mg/kWh	16
Sazové číslo B	hodnota	≤ 0,5

Pozn.: Hodnoty hmotnostních koncentrací v mg/m³ jsou uvedeny po přepočtu na suché spaliny při normálních podmínkách 101,32 kPa a 0°C a obsah O₂ ve spalínách 3 % obj. a pro hmotn. hodnoty emisí v mg/kWh při obsahu O₂ ve spalínách 0 % obj.. Hmotnostní koncentrace NO_x je vztažena k NO₂. Hmotnostní koncentrace C_xH_y je vztažena k C₃H₈.

Tab. 15 - Mezní hodnoty účinnosti dle směrnice MŽP č. 28-2007, které kotle na kapalná paliva pro propůjčení ochranné známky „EŠV“

Typ kotle	Účinnost při jmenovitém výkonu		Účinnost při částečném výkonu	
	Střední teplota vody (°C)	Požadavek na účinnost (%)	Střední teplota vody (°C)	Požadavek na účinnost (%)
Standardní kotle	70	≥ 87 + 2 log Q _n	≥ 50	≥ 83 + 3 log Q _n
Nízkoteplotní a kondenzační kotle	70	≥ 90 + 2 log Q _n *	40	≥ 86 + 3 log Q _n

*) Odpovídá minimálně počtu tří hvězdiček (***) dle nařízení vlády č. 25/2003 Sb., příloha č. 4

2.2.3.3 Spalovací zdroje – kotle na plynná paliva

Požadavky na spalovací zdroje na plynná paliva pro propůjčení ochranné známky „EŠV“ upravují tři normy:

- **Technická směrnice MŽP č. 05 – 2007** - Teplovodní kotle na plynná paliva vybavené atmosférickým hořákem;
- **Technická směrnice MŽP č. 06 – 2007** - Teplovodní kotle na plynná paliva vybavené hořákem s nuceným přívodem spalovacího vzduchu;
- **Technická směrnice MŽP č. 11 – 2007** - Teplovodní kotle průtočné na plynná paliva do výkonu 50 kW.

Každá z norem pokrývá určitá typová provedení kotlů na plynná paliva, jejichž konstrukční vlastnosti, provozní parametry a zkušební postupy předepisují výše uvedené evropské normy EN přejaté do české normalizační soustavy jako normy ČSN EN. Předepsány jsou požadavky na limitní emise **CO a NO_x** a dále pak je uvedena minimální účinnost ve jmenovitém i sníženém výkonovém režimu.

Požadavky na limitní emise jsou u každé z norem členěny podle toho, zda se jedná o kotel standardní či nízkoteplotní anebo kotel kondenzační, a přímo předepsány pro jednotlivé tzv. **kategorie kotlů**. Těmi se rozumí typová řešení kotlů lišící se typem předepsaného používaného/zkušebního plynu,

mírou přetlaku a způsobem připojení (označeny římskou číslicí doplněnou alfanumerickým dolním indexem).

Nejběžnějšími kategoriemi kotlů na našem trhu jsou např. výrobky nesoucí označení I_{2H} či II_{2H3P} , což reprezentuje stacionární i závěsné kotle pro vytápění příp. i přípravu teplé vody předepsané pro palivo - zemní plyn (proto zkušební plyn G20 – metan) alternativně i propan (proto zkušební plyn G31 – propan) s pracovním přetlakem do 2 kPa resp. 3,7 kPa v případě použití propanu.

Požadavky na **minimální účinnost** mají všechny směrnice stejné a jsou uvedeny samostatně pro kotle **standardní, nízkoteplotní a kondenzační**. Hodnoty jsou přitom **mírně přísnější**, než jaké předepisuje směrnice Rady č. 92/42/EHS (pro každý typ kotle přibližně o **2-3 procentní body** jak pro jmenovitý, tak i snížený výkon). Každá se směrnic je nicméně uvádí pouze pro ty typy kotlů, pro které je určena (např. směrnice č. 05-2007 uvádí požadavky minimální účinnosti jen na standardní a nízkoteplotní kotle, směrnice č. 06-2007 a č. 11-2007 pak i na kotle kondenzační).

Tab. 16 – Mezní hodnoty emisí dle směrnice MŽP č. 05-2007 pro propůjčení ochranné známky „EŠV“; určeno pro teplovodní kotle na plynná paliva vybavené atmosférickým hořákem o jmen. tepelném výkonu max. 300 kW (s výjimkou kotlů kondenzačních a průtočných)

Kategorie kotlů		I_{2H}	$I_{3B/P}$	I_{3P}	I_{3B}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3P}
Zkušební plyn		G20	G30, G31			G20, G30	G20, G31
Emise CO	mg/m ³	50	75			80	
	mg/kWh	50	74			79	
Emise NOx	mg/m ³	60	85			90	
	mg/kWh	60	84			89	

Poznámka: Hodnoty hmotnostních koncentrací $mg.m^{-3}$ jsou uvedeny po přepočtu na suché spaliny při normálních podmínkách 101,32 kPa a 0 °C a obsah O_2 ve spalínách 3 % obj.. Hmotnostní koncentrace NOx je vztažena k NO_2 .

Tab. 17 – Mezní hodnoty emisí dle směrnice MŽP č. 06-2007 pro propůjčení ochranné známky „EŠV“; určeno pro teplovodní kotle na plynná paliva vybavené hořákem s nuceným přívodem spalovacího vzduchu o jmen. tepelném výkonu max. 200 kW – parametry pro kotle bez využití kondenzace vodní páry ve spalínách

Kategorie kotlů		I_{2H}	$I_{3B/P}$	I_{3P}	I_{3B}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3P}
Zkušební plyn		G20	G30, G31			G20, G30	G20, G31
Emise CO	mg/m ³	50	65			75	
	mg/kWh	50	64			74	
Emise NOx	mg/m ³	60	85			88	
	mg/kWh	60	84			87	

Poznámka: dtto jako u předchozí tabulky

Tab. 18 – Mezní hodnoty emisí dle směrnice MŽP č. 06-2007 pro propůjčení ochranné známky „EŠV“; určeno pro teplovodní kotle na plynná paliva vybavené hořákem s nuceným přívodem spalovacího vzduchu o jmen. tepelném výkonu max. 200 kW – parametry pro kotle využívající kondenzace vodní páry ve spalínách

Kategorie kotlů		I _{2H}	I _{3B/P}	I _{3P}	I _{3B}	II _{2H3B/P}	II _{2H3P}
Zkušební plyn		G20	G30, G31			G20, G30	G20, G31
Emise CO	mg/m ³	45	60			65	
	mg/kWh	45	59			64	
Emise NO _x	mg/m ³	55	75			80	
	mg/kWh	55	74			79	

Poznámka: dtto jako u předchozí tabulky

Tab. 19 – Mezní hodnoty emisí dle směrnice MŽP č. 11-2007 pro propůjčení ochranné známky „EŠV“; určeno pro teplovodní kotle na plynná paliva průtočné do výkonu 50 kW – parametry pro kotle bez využití kondenzace vodní páry ve spalínách

Kategorie kotlů		I _{2H}	I _{3B/P}	I _{3P}	I _{3B}	II _{2H3B/P}	II _{2H3P}
Zkušební plyn		G20	G30, G31			G20, G30	G20, G31
Emise CO	mg/m ³	60	75			81	
	mg/kWh	60	72			78	
Emise NO _x	mg/m ³	60	75			81	
	mg/kWh	60	72			78	

Poznámka: dtto jako u předchozí tabulky

Tab. 20 – Mezní hodnoty emisí dle směrnice MŽP č. 11-2007 pro propůjčení ochranné známky „EŠV“; určeno pro teplovodní kotle na plynná paliva průtočné do výkonu 50 kW – parametry pro kotle využívající kondenzace vodní páry ve spalínách

Kategorie kotlů		I _{2H}	I _{3B/P}	I _{3P}	I _{3B}	II _{2H3B/P}	II _{2H3P}
Zkušební plyn		G20	G30, G31			G20, G30	G20, G31
Emise CO	mg/m ³	50	62			67	
	mg/kWh	50	60			65	
Emise NO _x	mg/m ³	65	81			88	
	mg/kWh	65	78			85	

Poznámka: dtto jako u předchozí tabulky

Tab. 21 - Mezní hodnoty účinnosti pro kotle na plynná paliva dle směrnic MŽP č. 05-2007, 06-2007 a 11-2007 pro propůjčení ochranné známky „EŠV“

Typ kotle	Účinnost při jmenovitém výkonu		Účinnost při částečném výkonu	
	Střední teplota vody (°C)	Požadavek na účinnost (%)	Střední teplota vody (°C)	Požadavek na účinnost (%)
Standardní kotle	70	$\geq 87 + 2 \log Q_n$	≥ 50	$\geq 83 + 3 \log Q_n$
Nízkoteplotní kotle	70	$\geq 90 + 1,5 \log Q_n$	40	$\geq 90,5 + 1,5 \log Q_n$
Kondenzační kotle	70	$\geq 93 + 1,5 \log Q_n$	30*	$\geq 99 + 1 \log Q_n$

*) Teplota vratné vody dodávané do kotle

2.3 Průzkum trhu (s malými spalovacími zdroji)

2.3.1 MALÉ SPALOVACÍ ZDROJE NA TUHÁ PALIVA

V případě kotlů na tuzemském trhu dominují v prodeji litinové či ocelové odhořívací a prohořívací kotle s ručním přikládáním, které splňují pouze **emisní třídu 2 či dokonce pouze 1** dle ČSN EN 303-5. Nejhorších emisních parametrů dosahují litinové kotle spalující palivo prohořívacím způsobem – rozdíl oproti kotlům v třetí emisní třídě je u nich v případě emisí CO či CxHy až řádový (tj. 10krát větší), a to jsou porovnávány hodnoty deklarované na základě laboratorních testů. Hlavním důvodem špatných parametrů je zastaralá koncepce topeniště a spalovací komory, která je uzpůsobena na spalování různých druhů paliv (zejména černého uhlí, koksu a dřeva), avšak spíše co do výdrže, než optimalizace spalovacího procesu z pohledu emisí a účinnosti.

V praxi však lidé nakonec z důvodu ceny lidé dávají přednost ještě palivům horších vlastností (hnědé uhlí, různé odpady), což v kombinaci s velmi omezenou regulovatelností těchto zdrojů vede ještě k dalšímu dramatickému zhoršení emisí.

Nejčastěji prodáváným kotlem tohoto typu jsou dnes kotle od firmy VIADRUS modelové řady „Hercules U 26“ (vyráběn ve výkonových řadách 12 až 72 kW) a také kotle firmy DAKON řady „FB“ (jmen. výkon od 10 do 34 kW). Průměrné ceny kotlů tohoto typu o výkonech do 25 kW činí necelých 25 tis. Kč bez DPH.

Co do emisí kvalitnější zplynovací kotle s ručním přikládáním, které povětšinou splňují lepší **emisní třídu 3**, reprezentují mírně přes 10 % celkových prodejů, důvodem je hlavně vyšší cena. Oblíbené jsou kotle firmy ATMOS řady DC a dále také kotle DAMAT PYRO KP od firmy DAKON (ty však splňují pouze emisní třídu 2).

U kotlů s automatickým přikládáním převažují univerzální kotle na spalování hnědého uhlí a pelet, všechny kotle přitom **splňují nejpřísnější třídu účinnosti i emisí č. 3**. Vyšší komfort a technická úroveň je však promítnuta do ceny těchto kotlů (u kotlů do výkonu 50 kW je to 60 až 120 tis. Kč).

Naprostá většina prodáváných kotlů je vyráběna v tuzemsku, souhrnný prodej kotlů dovezených ze zahraničí je odhadován na max. několik set (např. zplynovací kotle zn. Vigas ze Slovenska, polské automaty, kotle zn. Viessmann či Fröling představující top trhu ad.).

Dle statistik Asociace podniků topenářské techniky (APTT) bylo v roce 2007 prodáno **cca 40 tis. kotlů** o jmen. **výkonu do 50 kW**.

Počty prodaných kotlů ve výkonových řadách **nad 50 kW do 200 kW jmen. výkonu** (jak jsou dnes dle APTT statisticky sledovány) jsou již významně nižší – v loňském roce to byla **asi 700 kusů**. V prodeji dominují kotle na biomasu, s ručním nebo automatickým přikládáním (pelet, ale také štěrky směrem k vyšším výkonům). K hlavním prodejcům patřily kotle firem ATMOS, VERNER či HAMONT.

V příloze je uveden souhrnný přehled kotlů převážně **o výkonech do 50 resp. 100 kW** vyráběných a prodáváných v tuzemsku. Dle odborného odhadu reprezentují 90 % celkových prodejů této výkonové velikosti.

Tab. 22 – Prodeje kotlů do 50 kW na tuzemském trhu v roce 2007, v členění dle plnění limitů emisní třídy 3 podle ČSN EN-303 a paliva předepsaného výrobcem

Dodávka paliva	Typ kotle (co do způsobu spalování a provedení)	Prodej kotlů (ks)						Průměrná cena (bez DPH)
		celkem	z toho splňující emisní třídu 3 dle ČSN 303-5	v % členění dle předepsaného paliva				
				K, ČU, D	HU	D	HU, D	
Ruční přikládání	prohořivací, litinové	14 600	0	75	-	-	25	25 000,-
	odhořivací, ocel, litina	18 400	2 000	100	-	-	-	20 000,-
	zplynovací, ocel, litina	4 900	4 400	-	-	60	40	40 000,-
Automatické	univerzální	1 200	1 200	-	-	-	100	65 000,-
	peletové	800	800	-	-	100	-	85 000,-
Celkem*		~ 40 000	8 400					

Vysvětlivky: Předepsané palivo – koks (K), černé uhlí (ČU), hnědé uhlí (HU), dřevo (D).

Zdroj: Asociace podniků
topenářské techniky

*) Včetně prodeje kotlů dovezených ze zahraničí (odhad. podíl ve výši 5-10 %)

Tab. 23 – Prodej kotlů o výkonech nad 50 kW do 200 kW na tuzemském trhu v roce 2007 (v členění dle dodávky paliva a určení pro daný typ paliva)

Prodej kotlů (dle dodávky paliva):	Počet kusů
ruční (zplynovací)	
- dřevo	250
automatická	
- hnědé uhlí	50
- biomasa	400
Celkem	~ 700

Zdroj: APTT

Na požádání [Strojního zkušebního ústavu \(SZÚ\) v Brně](#) byly pro potřeby této studie poskytnuty výsledky emisí dosahovaných u „nezplynovacích“ kotlů s ručním přikládáním (nejmenovaného typu a výrobce), jako praktická ukázka, jakých výsledků dosahují.

Tab. 24 - Výsledky testů ověřování shody „nezplynovacích“ kotlů na TP uskutečněných SZÚ v Brně

Jmenovitý tep. výkon Q _n [kW]	Účinnost [%]*	Mezní hodnoty emisí*		
		CO	OGC	Prach
		[v mg.m ⁻³ - suché spaliny, 0 °C, 101,325 kPa při O ₂ = 10 %]		
8,0	68,4 / 69,1	12 555 / 13 982	1 525 / 1 953	-
14,0	57 / -	9 788 / -	1 362 / -	174 / -
28,0	70 / -	7 162 / -	1 981 / -	181 / -

Poznámky: Zkušební palivem je kusové dřevo

*) Při jmenovitém / částečném výkonu (= 50 % Q_n)

Zdroj: Strojní zkušební ústav,
pobočka Brno

Na druhé straně je pak dnes na trhu několik kotlů, které splňují požavaky na vysokou účinnost a minimální emise definované [technickou směrnicí č. 13/2006](#) k propůjčení známky „EŠV“. Držitelem této známky je dnes 7 různých modelů kotlů od tří předních výrobců tepelné techniky firem ATMOS, HAMONT a VIADRUS (viz [příloha č. 2](#)).

Kotle pro možnost užití značky „EŠV“ musí splňovat emisní limit na obsah CO, prachu, NO_x a OGC (vyjádřeny formou emisních koncentrací ve spalínách a emisním faktorem) a minimální účinnost sledovanou při jmenovitém výkonu (odstupňována dle velikosti zdroje) dle požadavků normy.

Tyto a řada dalších výrobků na trhu, jedná-li se o kotle zplynovací nebo s automatickým podáváním paliva, je však schopna splnit i přísnější hodnoty, které jsou požadovány pro možnost uvedení na trh anebo pro získání dotace v blízkém zahraničí.

Za špičku trhu lze považovat malé spalovací zdroje na tuhá paliva - biomasu, na jejichž zařízení lze dnes získat podporu od Spolkového úřadu pro hospodářství a kontrolu vývozu ([BAFA](#)).

Předmětem podpory jsou pouze kotle s ručním přikládáním na biomasu zplynovacího typu ve výkonovém rozmezí 15-50 kW, peletové kotle a kamna o výkonech 5-100 kW a kotle na štěpku o stejných výkonech při splnění následujících společných podmínek:

- účinnost ve výši **min. 89 %** (s výjimkou peletových kamen, u kterých o účinnosti rozhodují technické možnosti),
- limitní emise **CO** při jmenovitém výkonu musí dosahovat nejvýše **250 mg/m³** (spaluje-li zdroj slámu a paliva z rostlinné biomasy, pak musí být tento emisní limit splněn i při částečném zatížení) a
- mezní emise prachu **max. 50 mg/m³**

(u emisí vždy při 13 % obsahu kyslíku ve spalínách za normálních podmínek, tj. 273 K, 1013 hPa).

U kotlů s ručním přikládáním na kusové dřevo a kotlů na štěpku je nezbytnou podmínkou poskytnutí podpory [současná instalace akumulární nádoby](#) o velikosti 55 l resp. 30 l na kW jmen. výkonu kotle. U peletových kotlů je instalace akumulární nádoby motivována vyšším příspěvkem (bez akumulací nádoby 36 EUR/kW max. 2000 EUR, s akumulátorem o velikosti odpovídající 30 l/kW až 2500 EUR). Kotle s ručním přikládáním musí být dále povinně vybaveny systémem automatické

regulace výkonu a spalování (dosaženo schopností kotle automaticky řídit množství přiváděného spalovacího vzduchu do spalovacího prostoru dle teploty spalin a/nebo přítomnosti kyslíku v nich), kotle s automatickým přikládáním pak také elektrickým zapalováním (odstraňuje tak potřebu udržování „žhavého jádra“ v kotli při nulovém odběru tepla pro jeho možné opětovné uvedení do provozu).

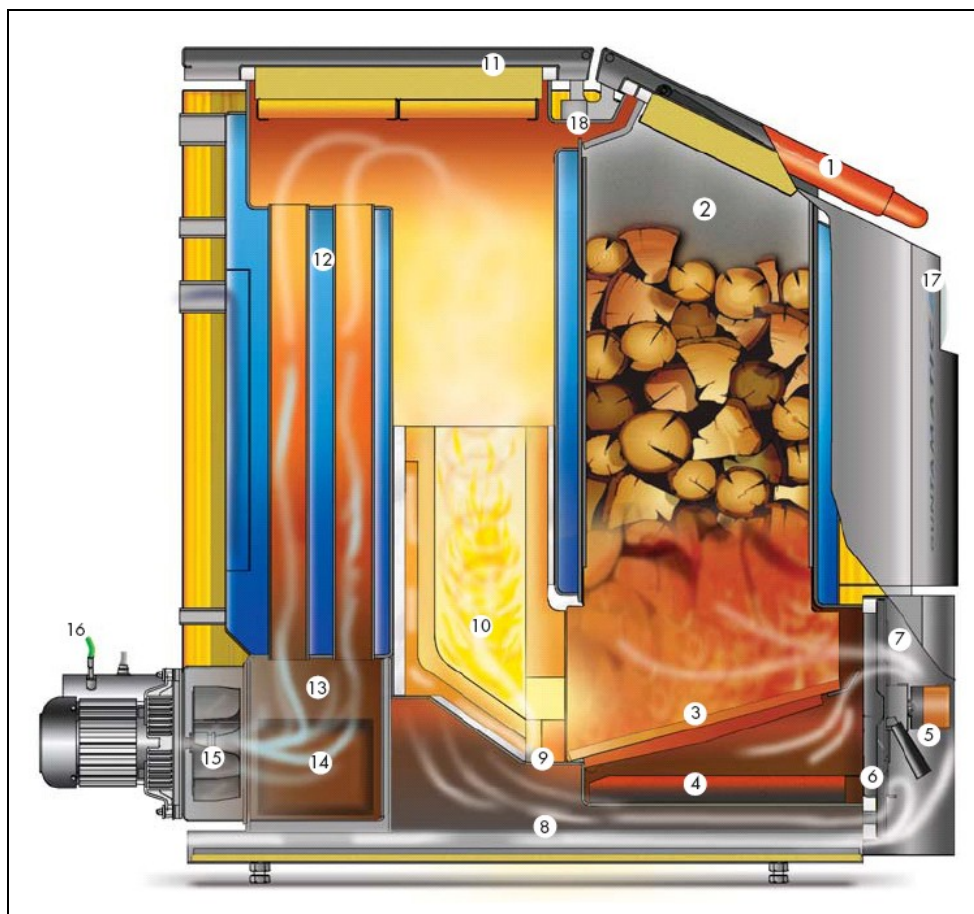
Tak přísné požadavky na kvalitu zdrojů dnes u nás splňuje pouze velmi malý segment trhu, a to s určitostí zplynovací kotle na kusové dřevo společnosti ATMOS (řady DC22GSE až DC50GSE) a automatické kotle na dřevní pelety firmy PONAŠT (KP 11, KP 21, KP 51), které jsou přímo zařazeny mezi kotle, na které je možné podporu od BAFA získat.

Tab. 25 – Přehled kotlů tuzemských výrobců, na které je možné získat podporu od BAFA v Německu, a jejich parametry účinnosti a sledovaných emisí (k 16. 6. 2008)

Výrobce	Kotel	Výkon	Účinnost [%] (měřena přímou metodou)	Emise CO [mg/m ³] (při jmen. výkonu)	Emise CO [mg/m ³] (při částeč. výkonu)	Emise prachu [mg/m ³] (při jmen. výkonu)
ATMOS	DC 22 GSE	23	90,7	140	-	29
ATMOS	DC 25 GSE	25	91,0	88	-	14
ATMOS	DC 30 GSE	29,8	90,8	73	-	10
ATMOS	DC 40 GSE	40	90,0	100	-	5
ATMOS	DC 50 GSE	49	91,0	160	-	7
PONAŠT	KP 11	17	91,5	59	66	19
PONAŠT	KP 21	29	92,2	48	66	19
PONAŠT	KP 51	45	90,3	64	184	9

Poznámky: Emise vyjádřeny při 13 % obsahu kyslíku ve spalinách za normálních podmínek, tj. 273 K, 1013 hPa. U kotlů ATMOS emise při částečném provozu neměřeny

Obr. 2 – Ukázka typického provedení zplynovacího kotle s ručním přikládáním



Zdroj: Propagační materiály fy Guntamatic

Vysvětlivky:

1. Plnicí víko na vrchu s odsávacím kanálem
2. Plnicí prostor s ochranným pláštěm
3. Předehřívací rošt
4. Popelník/zásuvka na popel
5. Ventilátor primárního a sekundárního vzduchu
6. Sekundární vzduch
7. Primární vzduch
8. Průduch pro předehřev
9. Tryska přidavného/sekundárního vzduchu
10. Vysokoteplotní spalovací komora
11. Víko pro čištění
12. Potrubí tepelný výměníku
13. Odlučovač prachu/tuhých částic
14. Čistící otvor
15. Dmychadlo umělého tahu
16. Odvodová spalínová hubice
17. Mikroprocesor-Operační systém s řízená pomocí menu
18. Závěsný hák

Pokud jde o **interiérová topidla na tuhá paliva**, tj. kamna, krbové vložky a další jim podobné lokální zdroje, jejich prodeje dosahují obdobných objemů (v řádu několika desítek tisíc prodaných kusů ročně). Dle APTT se jen v loňském roce na tuzemském trhu prodalo **cca 36 tisíc kusů** těchto spalovacích zdrojů na tuhá paliva, z toho asi 2/3 byly kryty tuzemskými výrobci (hlavní výrobci: Haas+Sohn, ABX a ROMOTOP), zbytek pak představovaly topidla dovoz ze zahraničí. Téměř 30 % prodaných topidel bylo přitom vybaveno teplovodní vložkou (výměníkem k odvodu tepla do soustavy ÚT či k ohřevu vody v zásobníku).

Nabídka je velmi široká a na trhu je možné nalézt několik desítek typů v rozličném provedení a vybavení. Jejich cena se pohybuje mezi 10 tis. Kč u nejjednodušších typů až po téměř 40 tis. Kč u moderních topidel s teplovodní vložkou a vysokou účinností.

Topidla výrobců jsou při uvádění na tuzemský trh ověřována na shodu s výše uvedenými evropskými normami, které mají statut české normy. Nicméně podobně jako výrobci kotlů, i tuzemští výrobci topidel na tuhá paliva jsou silně proexportně orientováni a ti, kteří své výrobky vyvážejí na rakouský trh, musí je ověřit rovněž na shodu s místními národními právními a technickými předpisy. V tom případě se pak ověřuje splnění minimální účinnosti a emisí CO ale také CGC, NO_x a prachu, a to jak při jmenovitém, tak i částečném výkonu, který u spalovacích zdrojů s ručním přikládáním musí činit nejvýše 50 %.

Tab. 26 – Statistiky prodeje interiérových topidel na tuhá paliva v ČR v roce 2007

Interiérová topidla	Počet kusů
Domácí produkce pro vnitřní trh ČR	23 500
<i>z toho s teplovodní vložkou</i>	<i>5 800</i>
Dovoz (odborný odhad)	12 500
<i>z toho s teplovodní vložkou</i>	<i>4 800</i>
Celkem	36 000
<i>z toho s teplovodní vložkou</i>	<i>10 600</i>

Zdroj: APTT

Opět s využitím archivů **Strojního zkušebního ústavu v Brně** byly pro potřeby této studie poskytnuty výsledky emisí dosahovaných u interiérových topidel typu krbová kamna s i bez teplovodního výměníku s ručním přikládáním – jako praktická ukázka, jakých výsledků dosahují.

Uvedené emisní koncentrace jsou vyjádřeny pro 13 % obsah kyslíku ve spalínách. Pokud bychom je pro porovnání s hodnotami dosahovanými u kotlů vyjádřili k obsahu O₂ ve spalínách ve výši 10 %, koncentrace všech uvedených škodlivin by vzrostly o **téměř 40 %** (přesně o 38 %).

Tab. 27 – Výsledky zkoušek ověřování shody topidel – krbových kamen dle platných předpisů uskutečněných SZÚ v Brně

Typ topidla	Jmenovitý tep. výkon Q _n [kW]	Účinnost [%]*	Mezní hodnoty emisí*		
			CO	OGC	Prach**
			[v mg.m ⁻³ – suché spaliny, 0 °C, 101,325 kPa při O ₂ = 13 %]		
Krbová kamna	8,0	82 / 82	1261 / 1407	106 / 88	15 / -
Krbová kamna	5,0	80 / 78	1613 / 1463	85 / 102	20 / -
Krbová kamna	7,0	78 / 78	1308 / 1296	85 / 102	20 / -
Krbová kamna	7,0	81 / 79	967 / 1385	111 / 107	30 / -
Krbová kamna	7,0	78,7 / 78,7	1308 / 1296	109 / 115	22 / -
Krbová kamna	5,0	82,3 / -	1358 / -	103 / -	34 / -
Krbová vložka	7,0	78,1 / 80,6	1288 / 1455	74 / 113	9 / -
Krbová vložka	8,0	81,2 / 83,2	1418 / 1488	101 / 68	50 / -
Krbová vložka	8,0	92 / 92,3	1267 / 1526	117 / 116	9 / -
Krbová vložka	14,9	79 / -	1243 / -	103 / -	15 / -

*) Při jmenovitém / částečném výkonu (roven 50 % Q_n)

**) Při měření dle rakouských předpisů prach měřen oproti ostatním škodlivinám ne po celou dobu měření (která musí trvat alespoň 3 hodiny), ale jen po dobu 3x 30 minut (bez ohledu na jmenovitý či nejmenší tepelný výkon).

Zdroj: Strojní zkušební ústav,
pobočka Brno

2.3.2 SPALOVACÍ ZDROJE NA KAPALNÁ PALIVA

Využívání kapalných paliv v ČR v malých spalovacích zdrojích nikdy nenašlo oproti zemím západní Evropy široké uplatnění. Tradice levných tuhých paliv a (od 90. let min. století) i existence husté plynovodní sítě, umožňující komfortní distribuci a užití zemního plynu, jsou tomu hlavní příčinou.

Topné oleje proto dnes stejně jako v minulosti nacházejí uplatnění pouze tam, kde přírodní, technické či jiné podmínky nebo požadavky uživatele vylučují využití jiné formy energie.

Marginálnímu postavení kapalných paliv odpovídá i trh s tepelnou technikou. Nicméně díky minimálním rozdílům v konstrukčním řešení ve srovnání s kotli na plynná paliva a naopak tradici vytápění topnými oleji v blízkém zahraničí (Rakousko, Německo) je možné v tuzemsku bez potíží kotle schopné spalovat kapalná paliva pořídit (nabízejí je např. firmy *Buderus*, *Viessmann*, *Viadrus*).

Kotle na topné oleje prodávané na našem trhu přitom bývají zpravidla pro vyšší atraktivnost vybaveny duálním hořákem umožňujícím spalování i plyných paliv (zemní plyn, propan).

V tabulce níže uvádíme výsledky testů ověřování shody několika kotlů na kapalná paliva uskutečněných SZÚ v Brně. Jak z nich vyplývá, kotle pracují s vysokou účinností při jmenovitém i částečném zatížení (zpravidla 30 % jmenovitého výkonu), s velmi nízkými emisemi CO (v řádu jednotek max. málo desítek mg na kWh spáleného paliva). Emise NO_x se pak pohybují v rozmezí 100 – 170 mg/kWh.

Za nejlepší výrobky na trhu lze považovat ty, které splňují podmínky národního systému ekologického značení „EŠV“, jehož požadavky na limitní emise škodlivin jsou de facto stejné, jako v případě obdobného eko-programu „Blaue Engel“ v SRN (upraveny směrnici „RAL-UZ 9). V tuzemsku držitelem práva používat ekoznačku „EŠV“ není žádný model kotle, v Německu je nicméně výrobků, které mohou nést eko-značku „Modrý anděl“, několik.

Tab. 28 – Výsledky testů ověřování shody kotlů na kapalná paliva uskutečněných SZÚ v Brně

Jmenovitý tep. výkon Q _n [kW]	Účinnost [%]*	Mezní hodnoty emisí [v mg/kWh] **	
		CO	NO _x
92,0	88/89	14,2/8,1	104/105
190,0	88/87	3,3/12	156/134
320,0	90/84	1,5/1,5	172/150

*) Při jmenovitém / částečném výkonu

**) Při jmenovitém / částečném výkonu

Zdroj: Strojní zkušební ústav,
pobočka Brno

2.3.3 SPALOVACÍ ZDROJE NA PLYNNÁ PALIVA

Spalovací zdroje na plynná paliva patří k nejprodávanejším výrobkům tepelné techniky v ČR. Díky rychlému rozvoji dostupnosti sítí zemního plynu, ke kterému došlo v průběhu 90. let, se u nás vytvořil velmi silný trh, na němž působí jak tuzemští výrobci (*Thermona*, *Viadrus*, *Protherm* – nyní součást koncernu *Vaillant*, *Dakon* – nyní člen do koncernu *Bosch* ad.), tak i pobočky nadnárodních firem (*Buderus* a *Junkers* - divize koncernu *Bosch*, *Vaillant*, *Viessmann*, *Baxi* ad.).

V prodejích převažují **standardní plynové kotle s atmosférickým hořákem**. Důvodem je nízká cena a také obvyklá typologie soustav ústředního vytápění většiny bytových i nebytových objektů v tuzemsku, které nejsou konstruovány na nízké teploty topné vody. Naopak v zemích, jako je Rakousko či Německo, převažují prodeje kondenzační topné techniky.

Charakteristickým rysem plynových kotlů je vysoká účinnost v širokém výkonovém rozmezí (zpravidla od 20 % jmenovitého výkonu až do jeho předepsaného maxima). U standardních kotlů, které jsou charakteristické vychlazením spalin na teploty nad 100 °C, se účinnost běžně pohybuje na úrovni **90-92 %** (ve vztahu k výhřevnosti paliva).

Nízkoteplotní kotle, které jsou schopné svou konstrukcí využít citelného tepla spalin jejich vychlazením i pod teploty 100 °C, mohou pracovat dokonce s ještě vyšší účinností – **až 94 %**. U nejúčinnějších kondenzačních kotlů pak účinnost resp. tzv. normovaný stupeň využití může dosáhnout až hodnot **108-109 %**, a to díky vychlazení spalin pod teplotu rosného bodu, což vede ke kondenzaci vodní páry ve spalinách.

Předpokladem k tomu je však dostatečně nízká teplota přiváděné/ohřívané vratné vody a dále pak minimální přebytek vzduchu ve spalinách (λ), jehož nedodržení vede k nižší teplotě rosného bodu spalin, což následně omezuje kondenzaci vodní páry. (Zatímco při stechiometrickém spalování, tj. při $\lambda = 1$, je teplota rosného bodu spalin 57 °C, při $\lambda = 2$ už jen 45 °C a při $\lambda = 3$ je 38 °C.)

Z pohledu emisí jsou nejčastěji prodávány kotle splňující emisní třídu **NOx 3** (tj. **do 150 mg/kWh paliva**). Na trhu je nicméně nemalý počet výrobků, které splňují jak pouze jen emisní třídu **NOx 2 (do 200 mg/kWh)**, tak i pak vyšší třídy **NOx 4 či 5 (do 100 mg/kWh resp. do 70 mg/kWh)**.

Klíčem k dosažení nízkých hodnot NOx je redukce teploty plamene a současně minimální koncentrace kyslíku v něm (tzn. spalování s minimálním přebytkem vzduchu). Nízká teplota spalování je řešena jinou konstrukcí hořáku a důsledným předmísením paliva a spalovacího vzduchu ještě před vstupem do něj. Optimalizace množství přiváděného vzduchu pak může být navíc zajištěno jeho řízeným přívodem prostřednictvím ventilátoru (jedná se pak o tzv. tlakový hořák).

Ty nejlepší výrobky na trhu jsou schopné pracovat s emisemi **NOx pod 20 mg/kWh** spotřebovaného paliva a přitom současně dosáhnout i obdobně nízkých emisí oxidu uhelnatého **< 20 mg/kWh** ^[10].

^[10] Příkladem kotlů s takto nízkými emisemi škodlivin (NOx a CO) jsou výrobky kondenzační techniky firmy *Viessmann*, u nichž je nasazen unikátní sálavý hořák *MatriX*. Tento hořák má velkou polokulovitou reakční plochu s katalyticky aktivním povrchem, jejímž prostřednictvím teplo přímo nevyzařuje, ale uvolňuje jej infračerveným zářením (více než 90 % vzniklého tepla odevzdává formou sálání a ne přímého záření). Výsledkem je nízká teplota ve spalovacím prostoru (asi jen 900 °C), která díky současně zajištěnému úplnému předmísení plynu a vzduchu před přívodem do hořáku snižuje

Tomu však také odpovídá cena, která se pohybuje na horní hranici cen plynových kotlů (3-3,5 tis. Kč/kW jmen. tepelného výkonu bez DPH).

Jistým indikátorem technické úrovně topné techniky na plynná paliva je počet výrobků, které dnes mohou používat národní ekoznačku „EŠV“. V současnosti je toto právo propůjčeno celkem **čtyřiceti různým modelům kotlů od více než desítky výrobců** (dvanáct modelů spadajících pod ustanovené směrnice č. 05-2007, šest pod směrnici č. 06-2007 a více než dvacet dle směrnice č. 11-2007, viz **příloha č. 2**). Držiteli tohoto práva jsou jak kotle nízkoteplotní a kondenzační, tak i standardní, v provedení závěsném i stacionárním.

Zlepšující se emisní úroveň plynových kotlů dokládají i výsledky testů ověřování shody uskutečněné **SZÚ v Brně** v posledních 5 letech. Nejprísnejší 5. emisní třídu NO_x splnila z téměř padesátky hodnocených kotlů **více než polovina** (26 z celkových 49).

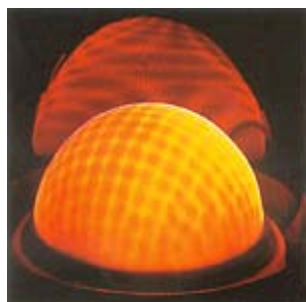
Tab. 29 – Výsledky testů ověřování shody kotlů na plynná paliva z pohledu jejich kategorizace dle emisní třídy NO_x uskutečněných SZÚ v Brně v letech 2003-2007

Rok	2003					2004					2005					2006					2007				
Třída Nox	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Počet kotlů	0	2	3	0	3	0	2	4	1	8	0	0	1	0	5	0	1	4	1	5	0	0	3	1	5

Zdroj: Strojní zkušební ústav, pobočka Brno

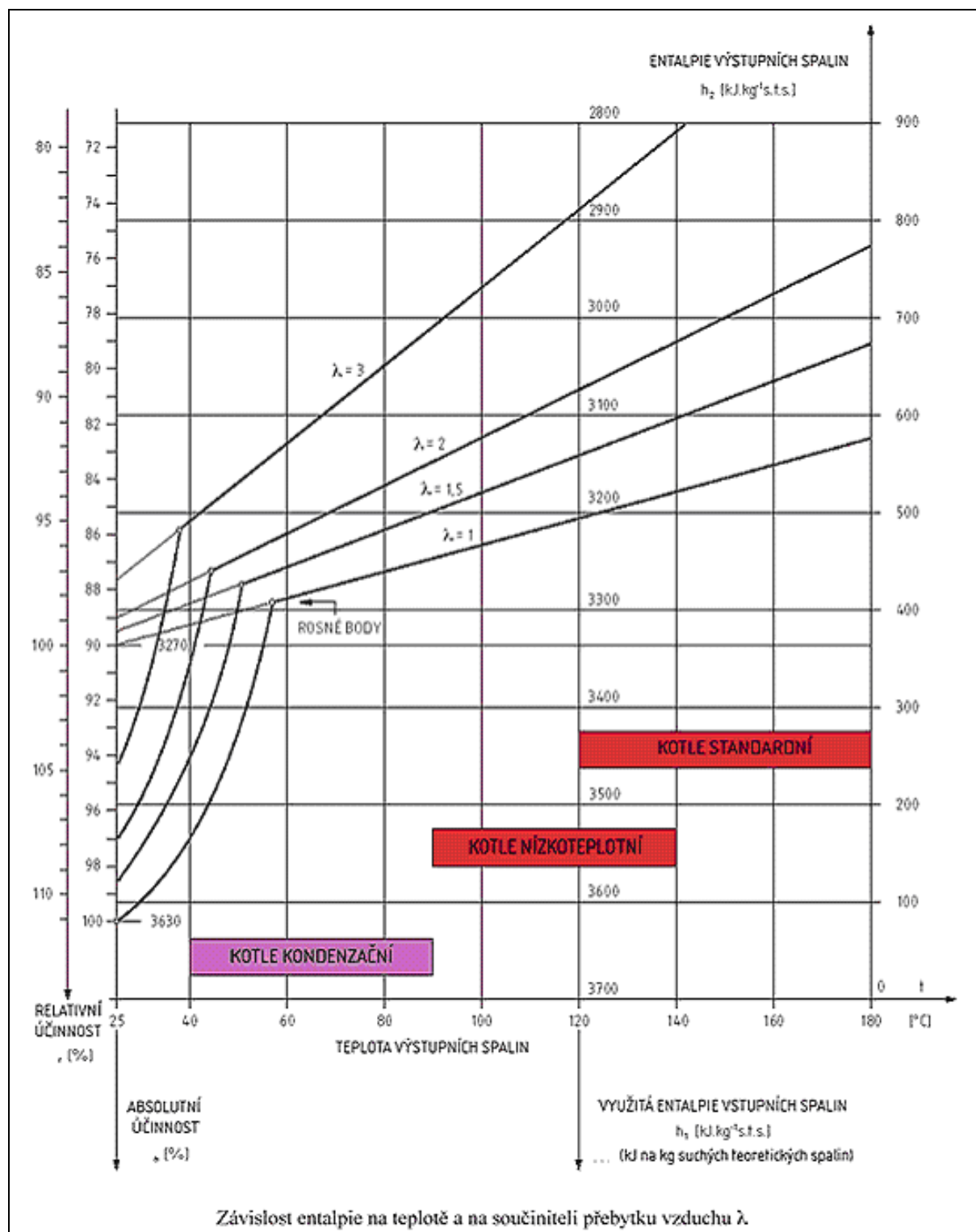
Použití nízkoemisní techniky přitom nemusí nutně zvyšovat cenu produktu. Příkladem může být nízkoteplotní stacionární plynový kotel firmy *VIADRUS* modelové řady *GARDE G 42*, jehož provedení *G 42 ECO*, splňující díky inovativní konstrukci hořáku a přívodu paliva/vzduchu do něj třídu NO_x 5, je oproti verzi s běžným hořákem ve třídě NO_x 2 dražší minimálně. A společnost *Thermona* pak kotle splňující 5. emisní třídu NO_x dokonce nabízí jako standardní provedení.

produkci emisí NO_x na hodnoty 20 mg/kWh, v případě CO dokonce na hranici technické prokazatelnosti (pod 10 mg/kWh).



Obr.: Plynový hořák MatriX-compact

Graf 3 – Dosažitelné účinnosti různých typů kotlů v závislosti na teplotě spalin a součiniteli přebytku vzduchu λ



Zdroj: Machynka, VÚT Brno

2.4 Návrh požadavků

2.4.1 MALÉ SPALOVACÍ ZDROJE NA TUHÁ PALIVA

Na základě analýzy emisních a technických parametrů zařízení, které jsou v současné době nabízeny na trhu v tuzemsku, a rovněž pak požadavků, uplatňovaných na malé spalovací zdroje v blízkém zahraničí, je navrhováno při podpoře vyžadovat **splnění emisních limitů u sledovaných škodlivin** a dále pak parametrů **minimální účinnosti**.

Splnění parametrů by bylo ověřováno v rámci výrobní certifikace výrobcí resp. dovozci těchto zdrojů při uvádění na tuzemský trh a žadateli o dotaci dokládáno předložením certifikátu resp. výsledků certifikačních zkoušek, a to buď při žádosti o dotaci, nebo až po nákupu a instalaci zdroje (dle podmínek programu).

Emise by byly pro jednotlivé typy zdrojů vyhodnocovány dle standardizovaných postupů (viz kapitola 2.2.1) s tím, že jejich nejvyšší přípustné limity by byly definovány v podobě **emisních faktorů**, tj. jako množství emisí v hmotnostním vyjádření v přepočtu na jednotku spáleného paliva.

Důvodem k tomu je stávající praxe (naměřená množství vyprodukovaných škodlivin se stejně vyjadřují také v podobě emisních faktorů) a rovněž pak jiné referenční podmínky co do obsahu kyslíku u kotlů (10 % O₂) a topidel (13 % O₂). Emisní faktor je přitom vyjádřen za podmínek stechiometrického spalování, tj. nulového přebytku vzduchu a tedy i kyslíku ve spalinách.

Za kontrolované škodliviny navrhujeme **minimálně** tuhé znečišťující látky (**TZL**) a oxid uhelnatý (**CO**). Zvážit je pak možné zavést limity i na organické složky spalin vyjádřené jako organicky vázaný uhlík (**OGC**), avšak s upozorněním, že navržené limity pro spalovací zdroje s ručním přikládáním by nebyly schopny splnit jinak energeticky velmi účinná lokální topidla (u nich by reálný limit musel být okolo hranice 200 mg/m³ @ 10 % O₂). Emisní limity by u všech sledovaných škodlivin musely být s určitostí splněny při jmenovitém tepelném výkonu kotle, v případě CO a OGC je pak možné zvážit vyžadovat splnění i při nejmenším stanoveném výkonu zdroje, zvláště u kotlů s automatickým přikládáním (v tom případě by pak bylo nutné zvýšit limitní hodnotu u CO na přibližně dvojnásobek).

Pokud jde o ověřování hodnoty energetické účinnosti, ta by musela být v rámci laboratorních zkoušek splněna jak **při jmenovitém (Q_N)**, tak i **nejmenším výkonu zdroje**, při kterém je schopen ještě provozu. Tento minimální výkon by u zdrojů s automatickou dodávkou paliva odpovídal nejvýše **30 %** jmenovitého a u zdrojů s ruční dodávkou paliva pak nejvýše **50 % Q_N**.

Pokud by dosažení minimální účinnosti při jmenovitém i částečném tepelném výkonu zdroj s ručním přikládáním nebyl schopen splnit, pak by žadatel (dle návodu výrobce/importéra zdroje) musel spolu se zdrojem současně si nechat **instalovat akumulaci nádobu**. Možné je v rámci podmínek programu v případě pořízení zdroje s ručním přikládáním instalaci akumulaci nádoby odpovídající velikosti i přímo předepsat (např. **55 litrů na kW** tepelného výkonu zdroje, jak je požadováno v Německu).

Pak by však bylo nutné uvést výjimku pro lokální topidla, která jsou schopna splnit hodnoty předepsané účinnosti a emisí i při polovičním jmenovitém výkonu bez potřeby akumulace, pokud by samozřejmě byla předmětem podpory.

Tab. 30 - Navrhované hodnoty minimální energetické účinnosti a přípustných limitů emisních koncentrací vybraných škodlivin pro nově instalované spalovací zdroje tepla na tuhá paliva o stanovené velikosti při získání veřejné podpory

Dodávka paliva	Min. účinnost [%]*	Jmenovitý tepelný příkon [kW] **	Mezní hodnoty emisí (resp. emisních koncentrací)		
			CO	OGC	Prach
			[v mg.m ⁻³ – suché spaliny, 0 °C, 101,325 kPa při O ₂ = 10 %] ‡		
Ruční	$\eta_k = 70 + 6 \log Q_N$	≤ 50	2500	80	80
		> 50 až 200	1500	80	60
Samočinná	$\eta_k = 73 + 6 \log Q_N$	≤ 50	500 (1000)	60	60
		> 50 až 200	400 (800)	50	50

Poznámky:

*) Při jmenovitém tepelném výkonu Q_N i tepelném výkonu částečném (odpovídající 0,3 x Q_N pro zdroje s automatickou dodávkou paliva a 0,5 x Q_N u zdroje s ruční dodávkou paliva).

**) Stanoven jako množství dále využitelného tepla v palivu přivedeného do topeniště kotle pro dosažení jmenovitého tepelného výkonu.

†) Vyšší hodnota limitu u CO v závorce by byla platná v případě požadavku splnit emisní limit i v režimu nejmenšího tepelného výkonu kotle.

Tab. 31 - Navrhované hodnoty minimální energetické účinnosti a přípustných limitů emisních faktorů vybraných škodlivin pro nově instalované spalovací zdroje tepla na tuhá paliva o stanovené velikosti při získání veřejné podpory

Dodávka paliva	Min. účinnost [%]*	Jmenovitý tepelný příkon [kW] **	Mezní hodnoty emisí (resp. emisních faktorů†)		
			CO	OGC	Prach
			[v mg/kWh výhřevnosti paliva] ‡		
Ruční	$\eta_k = 70 + 6 \log Q_N$	≤ 50	4 850	160	160
		> 50 až 200	2 910	160	120
Samočinná	$\eta_k = 73 + 6 \log Q_N$	≤ 50	900 (1 900)	120	120
		> 50 až 200	760 (1 520)	100	100

Poznámky: Hodnoty emisních faktorů zaokrouhleny na desítky miligramů, vždy směrem nahoru

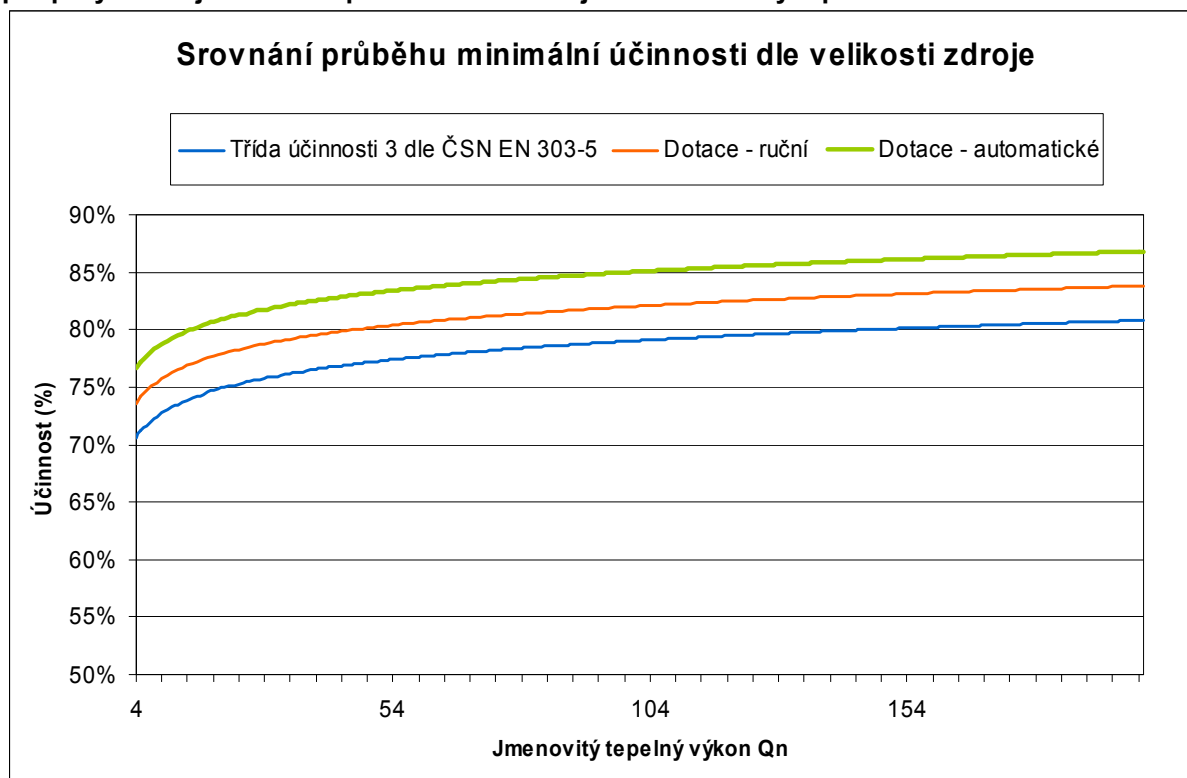
*) Při jmenovitém tepelném výkonu Q_N i tepelném výkonu částečném (odpovídající 0,3 Q_N pro zdroje s automatickou dodávkou paliva a 0,5 Q_N u zdroje s ruční dodávkou paliva).

**) Stanoven jako množství dále využitelného tepla v palivu přivedeného do topeniště kotle pro dosažení jmenovitého tepelného výkonu.

†) Přepočtové koeficienty f (z ppm na mg): pro CO 1,25, pro OGC 1,64 (pro cejchovní plyn propan), vyšší hodnota limitu u CO v závorce by byla platná v případě požadavku splnit emisní limit i v režimu nejmenšího tepelného výkonu kotle.

‡) Při referenční výhřevnosti paliv u zdrojů s ručním přikládáním 3,9 kWh/kg (14 MJ/kg) a s automatickým přikládáním 4,7 kWh/kg (17 MJ/kg).

Graf 4 – Křivka účinnosti dle výkonu zdroje pro splnění třídy 3 dle ČSN EN 303-5, udělení podpory u zdrojů s ručním přikládáním a zdrojů s automatickým přikládáním



S ohledem na poměrně malé rozdíly mezi průměrnými spalovacími zdroji s automatickým přikládáním a spalovacími zdroji s ručním přikládáním je pak možné zvážit jediné požadavky co do minimální účinnosti a mezních emisních limitů bez ohledu na způsob dodávky paliva tak, jak je tomu v Německu v rámci podpor poskytovaných BAFA.

Tab. 32 - Jednotné hodnoty minimální energetické účinnosti a přípustných limitů vybraných škodlivin pro nově instalované spalovací zdroje tepla na tuhá paliva o stanovené velikosti při získání veřejné podpory

Dodávka paliva	Min. účinnost [%]*	Jmenovitý tepelný příkon v kW	Mezní hodnoty emisí (resp. emisních koncentrací)		
			CO	OGC	Prach
			[v mg.m^{-3} při 10 % O_2 , v závorce v mg/kWh výhřevnosti paliva] †		
Ruční/samočinná	$\eta_k = 73 + 6 \log Q_N$	≤ 50	2200 (4 210)	70 (140)	70 (140)
		> 50 až 200	1250 (2 400)	70 (140)	70 (140)

Poznámky: Hodnoty emisních faktorů zaokrouhleny na desítky miligramů, vždy směrem nahoru.

*) Při jmenovitém tepelném výkonu Q_n i tepelném výkonu částečném (odpovídající 0,3 Q_n pro zdroje s automatickou dodávkou paliva a 0,5 Q_n u zdroje s ruční dodávkou paliva).

†) Při referenční jednotné výhřevnosti paliv 4,3 kWh/kg (15,5 MJ/kg).

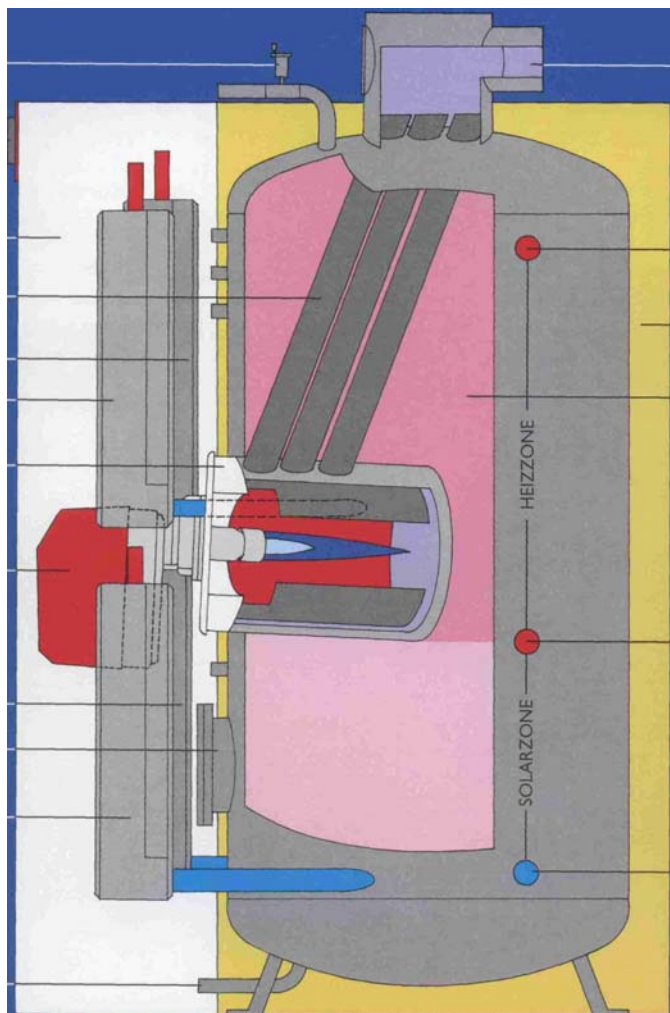
Součástí podmínek podpory navrhujeme **systém bonusů** udělovaných za **vyšší energetickou efektivnost zdroje, nižší emise**, možnost **kombinovaného provozu s jinými obnovitelnými zdroji**, případně i za instalaci do objektu s velmi nízkou energetickou náročností, a za inovativní řešení, konkrétně:

- **za každý stupeň vyšší energetické účinnosti výroby tepla**, než je požadované minimum (navrhováno navýšení základní částky podpory o částku odpovídající poměru mezi deklarovanou účinností zdroje, na který má být podpora poskytnuta, a nejvyšší možnou účinností, kterou jsou schopné dosáhnout současné BAT výrobky na trhu, porovnávaných vždy s nejnižší předepsanou minimální účinností pro udělení podpory);
- **za nižší deklarované souhrnné měrné emise** na spotřebovanou kilowatthodinu paliva ověřené/deklarované na základě výrobní certifikace (započítávány emise CO, prachu, příp. OGC či i CO₂) – navrhováno navýšení základní částky podpory v poměru k reálné výši nejnižších možných emisí, které nejlepší výrobky na trhu jsou schopné dosáhnout, a naopak nejvyšších přípustných limitů pro udělení podpory;
- Možné je dále zvýhodnit zdroje, které mají **vyšší (nadstandardní) technologickou úroveň** zabezpečující dobrou kvalitu spalování a nižší emise i při chodu kotle v běžném provozu (tedy nejen v laboratorních podmínkách):
 - o V případě kotlů s ručním přikládáním by tuto úroveň představovalo vybavení kotle automatickou regulací výkonu a spalování kontinuálním monitoringem teploty spalín a/nebo přítomností kyslíku v nich ^[11] - dodatečný náklad na každé z těchto opatření lze odhadnout na **10-15 tis. Kč**.
 - o V případě kotlů s automatickým podáváním pak vybavení **systémem automatického zapalování**, což umožňuje vypínat kotel v době, kdy není potřeby tepla, namísto udržování „žhavého jádra“, jak je to dnes u kotlů s automatickým přikládáním běžné (při relativně vysokých emisích škodlivin) - dodatečný náklad na toto opatření je odhadován ve výši **15-20 tis. Kč**.
- **za instalaci oběhových čerpadel** pracujících s vyšší (elektro)energetickou efektivností, tzv. čerpadla energetické třídy A, pro minimalizaci spotřeby elektrické energie kotlem (navrhován **jednotný příplatek**) – vícenáklad v řádu **několika tisíc Kč**;
- **za instalaci multivalentního integrovaného zásobníku** umožňujícího přípravu topné i teplé vody a vybaveného výměníkem solárního okruhu tak, aby bylo možné současně či ve výhledu doinstalovat plnohodnotný solární systém, který bude schopen v letním období převzít přípravu teplé vody – vícenáklad odhadován ve výši **20-40 tis. Kč**;
- **za instalaci do objektu s velmi nízkou energetickou náročností**, který vlastní doloží energetickým průkazem (považován objekt splňující doporučené hodnoty tepelně-technických vlastností použitých materiálů na obálce).
- **za inovativní řešení**, která budou dosahovat lepších technicko-ekonomických či environmentálních parametrů oproti tradičnímu pojetí – příkladem může být instalace

^[11] Kotel je pro tento účel vybaven teplotním senzorem a/nebo lambda sondou, které jsou umístěny do spalínové cesty. Každé z čidel sleduje danou veličinu a v případě, že se dostane mimo své optimum (u teploty spalín je to zpravidla nad 200 °C, u obsahu kyslíku ve spalínách nad 11 %), kotel na to zareaguje změnou množství vzduchu přiváděného do spalovacího prostoru změnou otáček přívodního či odtahového ventilátoru, což se následně projeví na výkonu zdroje a v konečném důsledku na hodnotě sledované veličiny.

akumulační nádoby, v které je umístěno více druhů topných systémů vč. zdroje tepla na tuhá paliva, která tak nahrazuje činnost kotle.

Obr. 3 – Řez akumulčního zásobníku s integrovaným hořákem (a dalšími topnými systémy)



Zdroj: Petr Kramoliš

Zdroje, kterým podpora bude udělena, by pak mohla být (z titulu ověření nezneužití veřejných prostředků) předmětem následné občasné **kontroly v provozu**.

Z praktických důvodů pak v tomto případě navrhujeme sledovat pouze obsah **CO** ve spalinách a dále pak **komínovou ztrátu** (která hraje klíčovou roli na celkové energetické účinnosti zdroje).

Množství citelného tepla odcházejícího spalinami je možné s dobrou mírou přesnosti stanovit prostřednictvím analyzátorů spalin, které pro to využívají tzv. Siegertových vztahů (**viz příloha**).

2.4.2 SPALOVACÍ ZDROJE NA KAPALNÁ PALIVA

Požadavky je možné definovat dvěma způsoby. První cestou je plně využít ustanovení předmětné směrnice národního systému ekologického značení pro propůjčení ochranné známky „EŠV“ (viz kapitola 2.2.3.2).

Nicméně s ohledem na skutečnost, že dnes na trhu neexistuje žádný spalovací zdroj, který by byl držitelem práva tuto ekoznačku používat, a že předmětná směrnice je omezena pouze na zdroje do 70 kW, přikláníme se nakonec spíše k definici zvláštních požadavků, s méně přísnými hodnotami v případě emisí škodlivin.

Požadavky pro propůjčení EŠV by měly problém splnit zdroje o větším výkonu, zvláště ty, vybavené rozprašovacím hořákem (vykazují vyšší sazové číslo).

Otázka možné žádosti o podporu zdroje za účelem jeho využití pro spalování jiných druhů kapalných paliv, než jsou standardní topné oleje, navrhujeme upravit tím, že výrobce/dodavatel spalovacího zdroje musí použít paliv uvažovaných žadatelem o podporu explicitně umožňovat, tj. že disponuje certifikátem z výrokové certifikace, kterým testování daného zdroje s tímto palivem doloží. V tom případě by pak požadavky mohly být zmírněny (týkalo by se to zejména NO_x v případě, že obsah dusíku v ne-standardním palivu budou vyšší, než v případě běžného topného oleje).

Pokud jde o minimální účinnost, zde souhlasíme se stejnou úrovní, jakou předepisuje předmětná směrnice eko-programu.

Splnění těchto požadavků by bylo **prokázáno předložením certifikátu prohlášení o shodě**, v němž budou uvedeny všechny relevantní údaje o dosažených emisích kontrolovaných škodlivin a úrovni energetické účinnosti, které budou ověřeny standardizovanými postupy definovanými příslušnými technickými předpisy.

Vedle výše uvedených základních kritérií pak navrhujeme po vzoru dotačních programů resp. programů značení environmentálně šetrných výrobků zavedení kritéria sledujícího **elektroenergetickou náročnost spalovacího zdroje**. Splnění tohoto kritéria může být koncipováno buď jako povinné, tj. např. jako nepřekročitelná hodnota elektrického příkonu v klidovém a normálním režimu ^[12] a/nebo jako dobrovolné, což by pak znamenalo poskytování bonusu, pokud by např. zdroj byl vybaven oběhovým čerpadlem s plynulou otáčkovou regulací.

^[12] Například pro udělení ekoznačky „Modrý anděl“ v Německu nesmí u kotle na ELTO o tepelném výkonu do 120 kW (požadavky upraveny směrnicí RAL-UZ 9) přesáhnout spotřeba elektřiny při „studeném startu“ hodnotu 25 Wh a průměrný příkon v normálním provozu musí činit nejvýše 250 W.

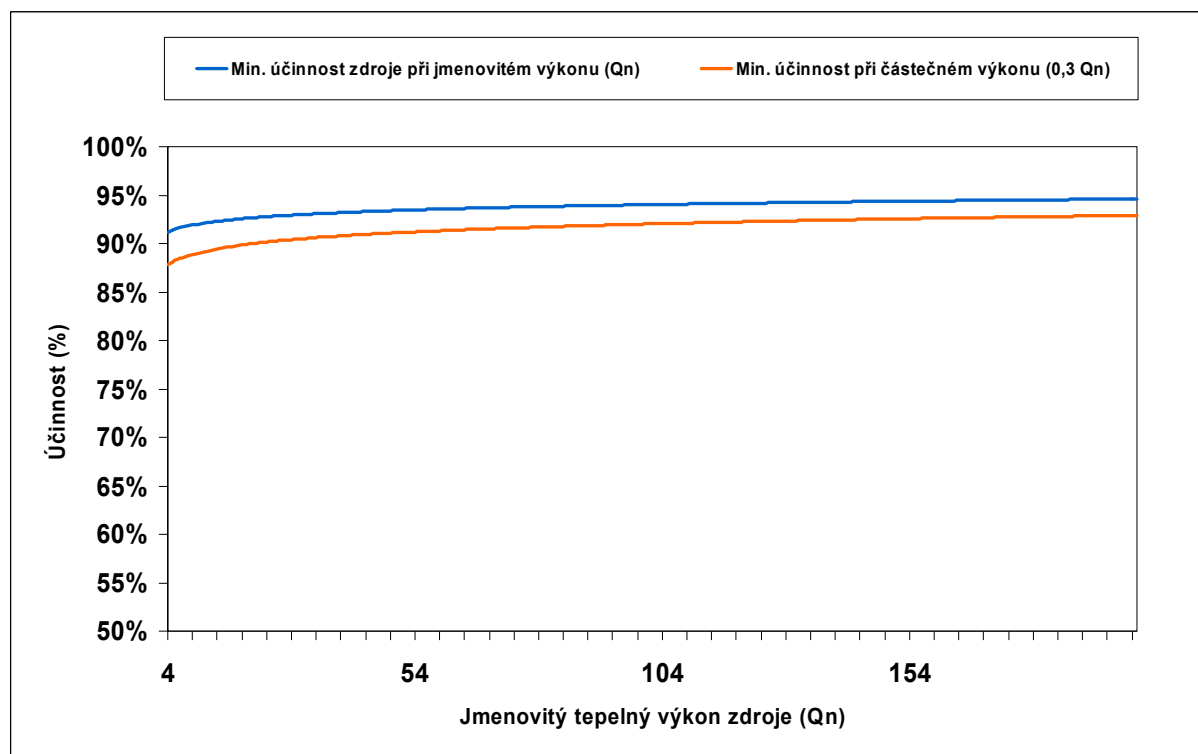
Tab. 33 – Navrhované požadavky na malé spalovací zdroje na plynná paliva (tj. do 200 kW tepelného příkonu) pro udělení veřejné podpory

Sledovaný parametr	Navrhované Požadavky	Požadavky pro udělení „EŠV“
Mezní limit CO [mg/kWh]	80	60
Mezní limit NO _x [mg/kWh]*	130	110
Mezní limit C _x H _y [mg/kWh]	20	15
Sazové číslo	1	0,5
Minimální účinnost **	$90 + 2 \log Q_n$ $(86 + 3 \log Q_n)$	

*) Emisní limit v případě NO_x přepokládán při obsahu dusíku v palivu obvyklém u paliva typu ELTO, které činí 140 mg/kg, při vyšších koncentracích by přípustná hodnota limitu byla alikvotně zvýšena.

**) Hodnoty minimální účinnosti při jmenovitém resp. v závorce částečném zatížení (odpovídá 30 % jmenovitého).

Graf 5 - (Navrhovaná) minimální účinnost zdrojů na kapalná paliva pro poskytnutí podpory v závislosti na jejich jmenovitém tepelném výkonu (v rozmezí 4-200 kW)



2.4.3 SPALOVACÍ ZDROJE NA PLYNNÁ PALIVA

Požadavky je opět možné definovat dvěma způsoby. Buď s využitím technických směrnic pro propůjčení ochranné známky „EŠV“ (konkrétně směrnic č. 5, 6, a 11), anebo tyto požadavky definovat jednotně bez ohledu na provedení plynového zdroje, což je s určitým zjednodušením rovněž možné.

Pokud bychom, ať už z různých důvodů, měli definovat jednotné požadavky bez ohledu na provedení zdroje spalujícího plyná paliva, navrhuje se variantně jako následující:

Tab. 34 – Navrhované požadavky na zdroje spalující plyná paliva pro udělení veřejné podpory

Sledovaný parametr	Benevolentnější požadavky	Přísnější požadavky
Mezní limit CO [mg/kWh]*	50 (70)	30 (50)
Mezní limit NOx [mg/kWh]*	70 (90)	50 (70)
Min. účinnost **	90 + 2 log Qn (86 + 3log Qn)	93 + 2 log Qn (89 + 3log Qn)

*) *Limity na obsah emisí pro referenční palivo G 20 (metan), hodnoty v závorce v případě paliva G 31 (propan)*

**) *Hodnoty minimální účinnosti při jmenovitém resp. v závorce částečném zatížení (odpovídá 30 % jmenovitého).*

Navrhované emisní limity u obou škodlivin jsou v případě **benevolentnějšího přístupu** nastaveny na takové úrovni, že by je měly splnit všechny modely kotlů, kterým je dnes propůjčena ekoznačka „EŠV“. **Přísnější úroveň** by pak zúžila výběr pouze na nejlepší dostupné výrobky na trhu.

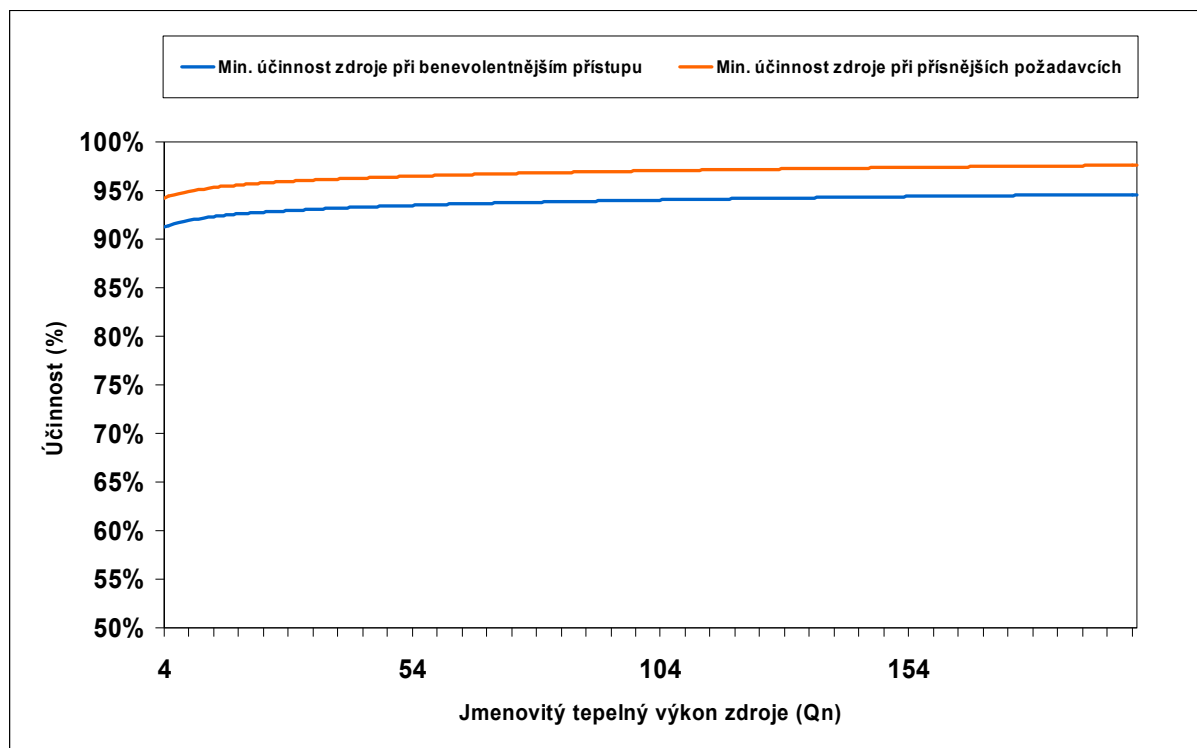
V případě **minimální účinnosti** by benevolentnější přístup umožnil podpořit kotle kondenzační, kvalitativně lepší kotle nízkoteplotní a možná pak i nejlepší výrobky ze standardních kotlů. Upřednostnění přísnějšího požadavku by pak znamenalo de facto podporu pouze zdrojů schopných využít kondenzační teplo spalín.

Splnění těchto požadavků by bylo **prokázáno předložením certifikátu prohlášení o shodě**, v němž budou uvedeny všechny relevantní údaje o dosažených emisích sledovaných škodlivin a úrovni energetické účinnosti, které budou ověřeny standardizovanými postupy definovanými příslušnými technickými předpisy.

Vedle výše uvedených základních kritérií pak opět navrhuje se po vzoru dotačních programů resp. programů značení environmentálně šetrných výrobků zavedení kritéria sledujícího **elektroenergetickou náročnost spalovacího zdroje**. Splnění tohoto kritéria může být koncipováno buď jako povinné, tj. např. jako nepřekročitelná hodnota elektrického příkonu v klidovém a normálním režimu ^[13] a/nebo jako dobrovolné, což by pak znamenalo poskytování dodatečného bonusu, pokud by např. byl zdroj vybaven oběhovým čerpadlem s plynulou otáčkovou regulací.

^[13] Například pro udělení ekoznačky „Modrý anděl“ v Německu musí kotle na zemní plyn o tepelném výkonu do 70 kW (požadavky upraveny směrnicí RAL-UZ 41) splňovat mezní příkon v klidovém režimu max. 8 W a v normálním provozu nejvýše 200 W.

Graf 6 - (Navrhovaná) minimální účinnost zdrojů na plynná paliva pro poskytnutí podpory v závislosti na jejich jmenovitém tepelném výkonu v rozmezí 4-200 kW (hodnoty jen při Q_n)



2.5 Odůvodnění navrhovaných požadavků

2.5.1 SPALOVACÍ ZDROJE NA TUHÁ PALIVA

Navržené emisní limity jsou u všech sledovaných škodlivin (CO, OGC, prach) přísnější, než jaké dnes platí pro možnost zařazení spalovacího zdroje typu kotle do emisní třídy 3 dle ČSN EN 303-5.

Důvodem k tomu je velký pokrok tepelné techniky, k němuž došlo v souvislosti se zavedením přísnějších požadavků na tyto zdroje v zemích jako je Rakousko či Německo, které navíc tento trend i významně finančně podporují.

Navrhované hodnoty jsou blízké či dokonce v některých případech i přísnější, než jaké jsou na těchto vyspělých trzích požadovány pro možnost uvedení na trh.

Je nutné však uznat, že jsou mírnější, než jaké jsou v těchto zemích požadovány pro získání finanční podpory z veřejných zdrojů na pořízení spalovacích zdrojů na biomasu. Cenová úroveň kotlů, které tyto velmi přísné požadavky splní, tomu však také odpovídá.

V našich podmínkách, tj. zejména za současných možností tuzemských výrobců a cenové dostupnosti tepelné techniky, je lze nicméně považovat za dobrý kompromis, na jehož základě bude poskytována podpora zdrojům s významně lepšími emisními parametry, než jaké jsou u drtivé většiny spalovacích zdrojů, které jsou dnes v provozu, dosahovány.

Podle analýzy by tyto požadavky ze spalovacích zdrojů, dostupných na trhu v tuzemsku, splnily:

- **U kotlů s ručním přikládáním** pouze ty, pracující na principu nejprve zplynování paliva a až pak poté spalování prchavé hořlavé složky v něm, a to ne ještě všechny - podle odborného odhadu jen asi **80 % zplynovacích kotlů** dostupných/prodáváných dnes na trhu v tuzemsku.
- **Automatické kotle na pelety** by navrhované limity splnily **všechny**, u **kotlů univerzálních** (tj. na uhlí i pelety) by požadavky splnilo **asi 35 %** dnes prodáváných výrobků.
- V případě **topidel** pro (ne)splnění limitů lze za kritické označit limit na emise OGC; pokud by byl v navrhované výši 160 mg/kWh paliva, tuto hodnotu by nespĺnilo **žádné z topidel** vybavených teplovodním výměníkem. Jinak překvapivě moderní topidla typu krbových kamen a krbových vložek dosahují vysoké účinnosti, a to i při chodu při částečném zatížení.

Pokud jde o splnění požadavků na **vysokou účinnost a nízké emise i při částečném zatížení**, s jejich splněním budou mít problém **všechny kotle s ručním přikládáním**. Možnosti regulace jejich výkonu je dosti omezená, a to i u těch, pracujících na zplynovacím principu anebo i vybavených automatickou regulací přívodu spalovacího vzduchu do topeniště dle teploty spalin a/nebo obsahu kyslíku v nich. Chod při částečném zatížení (dosaženého omezením přívodu spalovacího vzduchu) tak vede k významnému zhoršení spalovacího procesu, což se projeví nárůstem emisí CO, prachu a dalších škodlivin.

Zvláště v případě paliv z biomasy dochází při nesprávném spalování k emisím mnohem škodlivějším, než které vznikají při „neoptimálním“ spalování jiných tuhých nebo kapalných paliv neobnovitelného původu ^[14]. Právě z tohoto důvodu jsou dnes v Německu podporovány instalace ručních kotlů na

^[14] Výzkumy, uskutečněné v SRN [např. Ellner-Schuberth, TFZ Straubing, 2008], dokázaly, že při nesprávném spalování dřeva se objevují ve spalinách škodliviny, které mají 20krát vyšší úroveň PAH a 100krát vyšší toxicitu,

spalování biomasy pouze při současné instalaci akumulární nádoby dostatečné velikosti, pokud zdroj není schopen splnit požadavky na limitní emise CO při částečném zatížení.

2.5.2 SPALOVACÍ ZDROJE NA KAPALNÁ PALIVA

Navržené požadavky vycházejí ze současné situace trhu s tepelnou technikou a svou úrovní zaručují, že budou podpořeny opravdu jen kotle s vynikajícími emisními parametry a účinností. **Volba mírnějších požadavků**, než jaké jsou k propůjčení eko-značky „EŠV“, by přitom okruh podporovatelných kotlů vymezila zdá se **rozumněji**.

2.5.3 SPALOVACÍ ZDROJE NA PLYNNÁ PALIVA

Navržené požadavky vycházejí ze současné situace trhu s tepelnou technikou a svou úrovní zaručují, že budou podpořeny opravdu jen kotle, které svými emisními parametry a účinností významně převyšují současný standard trhu. **Volba přísnějších požadavků** by přitom okruh podporovatelných zdrojů zúžila na kvalitativní špičku trhu. Avšak s ohledem na poskytování veřejné podpory a vývojovým trendům v EU se lze však k přísnějším hodnotám, zejména v případě požadavku na účinnost, **přiklonit**.

než jaké jsou sledovány při spalování nafty. Ale pokud stejné dřevní palivo je spalováno za optimálních podmínek (dostatečná teplota, přívod vzduchu a správná konstrukce topeniště), toxicita produktů po spalování je 5-10násobně nižší (opět ve srovnání s naftou).

3 Spalovací zdroje středního výkonu

3.1 Definice a druhové členění

Za zdroje „středního výkonu“ lze chápat ty, které svou velikostí či provedením již představují složitější spalovací zařízení, jehož obsluhu a údržbu by měla zajišťovat pouze odborně znalá a kvalifikovaná osoba.

Svým tepelným výkonem stále z části spadají do působnosti ověřovacích postupů výrobní certifikace v laboratorních podmínkách (v případě kotlů na tuhá paliva končí tato hranice na úrovni 350 kW tepelného výkonu, v případě zdrojů na kapalná a plynná paliva pak na úrovni 1 MW), mohou jej však již i převyšovat.

V ČR jsou spalovací zdroje středního výkonu dle stávající legislativy – [zákona o ochraně ovzduší](#) a prováděcích předpisů k němu – vymezeny jmenovitým tepelným výkonem [od 0,2 do 5 MW včetně](#).

Nicméně podobně jako v případě malých spalovacích zdrojů dnes není na úrovni EU zavedena jednotná definice pro „střední spalovací zdroj“ a každá členská země si jejich vymezení respektive kategorizaci zdrojů dle velikosti řeší dle vlastních potřeb a tradic. Některé země přitom používají členění zdrojů dle jmenovitého tepelného výkonu (např. Německo, Švýcarsko), jiné zase dle nejvyššího tepelného příkonu příp. jejich kombinace (Rakousko). Dílčí hranice odlišující výkonové kategorie jsou tak velmi odlišné, stejně jako jejich podružné členění dle používaného paliva příp. provedení spalovacího zdroje.

V rámci této studie byla nakonec [zvolena současná kategorizace](#), jak ji stanovuje česká legislativa. A to i přesto, že malé spalovací zdroje byly v předchozí kapitole definovány jako zdroje o mezním tepelném příkonu 200 kW, čímž dochází k určitému překryvu požadavků na zdroje takto malé velikosti. Důvodem k tomu je stávající praxe, která spalovací zdroje této velikosti sleduje a vyhodnocuje právě dle jejich jmenovitého tepelného výkonu.

3.2 Přehled stávajících požadavků (na národní úrovni i v evropském kontextu)

(Zákonné) požadavky na střední spalovací zdroje pokud jde o jejich vliv na ovzduší jsou dnes upraveny [nařízením vlády č. 146/2007 Sb.](#) Mají podobu emisních limitů pro jednotlivé druhy škodlivin diferencovaných pro zdroje o výkonu od 0,2 MW do 1 MW a nad 1 MW do 5 MW. Více viz předmětné nařízení.

Splnění požadavků je u zdrojů této kategorie ověřováno (jednorázovým) měřením, jehož frekvenci, způsob a rozsah definuje [vyhláška č. 356/2002 Sb.](#)

Ověření splnění definovaných požadavků musí být u zdrojů středního výkonu (stejně jako velkého a velmi velkého) provedeno při uvedení do provozu a při každé změně paliva nad rámec provozního řádu či při významnějším zásahu do konstrukce či zařízení zdroje, které by mohlo vést ke změně emisí. Toto měření musí být provedeno nejpozději do tří měsíců nastane-li některá z výše uvedených skutečností.

Jednorázové měření je pak nutné opakovat v pravidelných intervalech, které v případě zdrojů na tuhá, kapalná či plynná paliva o tepelném výkonu rovném nebo vyšším než 1 MW činí **jedenkrát za 3 roky**, u ostatních zdrojů pak **jedenkrát za 5 let**. U zdrojů, u kterých se dodržování emisních limitů dosahuje úpravou technologického řízení výrobního procesu nebo použitím zařízení k čištění odpadního plynu je pak předepsán kratší interval kontrol.

Zdroje, které svým výkonem spadají pod definované hranice výrobní certifikace, pak musí navíc pro uvedení na trh splnit požadavky předepsané příslušnými technickými předpisy co se týče limitní výše vybraných škodlivin případně i minimální účinnosti.

Účinnost je pak rovněž sledovaným a regulovaným parametrem v rámci **zákona o hospodaření energií (zákon č. 406/2000 Sb.)** a prováděcích předpisů k němu. **Vyhláškou č. 150/2001 Sb.**, ve znění její novely předpisem č. 478/2005 Sb., jsou definovány standardy minimální účinnosti mj. pro nově budovaná zařízení na výrobu tepla či rekonstrukce stávajících, převyšuje-li jejich tepelný výkon **hranici 200 kW**. Druhým prováděcím předpisem, konkrétně **vyhláškou č. 276/2007 Sb.**, jsou pak zavedeny pravidelné kontroly kotlů, a to již od výkonu 20 kW v návaznosti na požadavky směrnice 2002/91/ES o energetické náročnosti budov.

Tab. 35 - Minimální účinnost výroby tepla pro palivové kotle, spadající svou velikostí pod střední zdroje, dle vyhlášky č. 150/2001 Sb.

Jmenovitý tepelný výkon [kW]	Účinnost při použití paliva [%]						
	koks	černé uhlí	brikety	HU tříděné	LTO	Mazut	ZP
Do 0,5 MW	69	68	67	66	62	-	85
0,51 – 3 MW	-	70	69	68	63	-	86
3,1 – 6 MW	-	75	-	72	65	81	87

3.3 Průzkum trhu

Za účelem získání dobré znalosti, jakých parametrů dnes dosahují existující stejně jako nově instalované spalovací zdroje, bylo v rámci této studie provedeno šetření mezi dodavateli spalovacích zdrojů a současně pak i rešerše výsledků měření emisí uskutečněných na zdrojích, které jsou dnes v provozu.

Pro potřeby studie se podařilo získat relativně reprezentativní vzorek měření emisí u zdrojů středního i velkého výkonu spalujících dřevní biomasu (viz **příloha č. 4**), a ve spolupráci se společností TESO pak výsledky monitoringu relativně velkého počtu spalovacích zdrojů na tuhá, kapalná a plynná paliva fosilního původu (viz **příloha č. 5**).

Hlavní zjištění uskutečněných šetření lze shrnout do následujících bodů:

- U spalovacích zdrojů **na tuhá paliva – uhlí i biomasu** se emise u všech sledovaných škodlivin (TZL, CO, NO_x a SO₂) pohybují výrazně pod současnými limity:
 - o **TZL** – u zdrojů spalujících tuhá paliva o výkonu 0,2 – 1 MW se ze vzorku více než 50 zdrojů pohybovala střední hodnota TZL po odloučení odlehlých hodnot na úrovni

méně než 130 mg/m^3 , v případě zdrojů o výkonu 1 – 5 MW pak u obdobného počtu zdrojů pak na úrovni 70 mg/m^3 (vždy při 6 % O_2). U více než 10 zdrojů spalujících biomasu pak průměrné koncentrace TZL činily cca 65 mg/m^3 (při 11 % O_2) s tím, že pokud zdroj spalující biomasu byl vybaven mechanickým systémem čištění, podařilo se spolehlivě dosáhnout hodnot pod hranici 100 mg/m^3 .

- o **CO** – Možné spolehlivě dosahovat hodnot do 300 mg/m^3 u obou druhů paliv (při 6 resp. 11 % O_2).
- o **NOx** – V případě tuhých paliv možné spolehlivě dosahovat hodnot pod 450 mg/m^3 (při 6 % O_2), při spalování (dřevní) biomasy pak ještě méně (pod 300 mg/m^3 @ 11 % O_2).
- o **SO₂** – V případě tuhých paliv možné spolehlivě dosahovat hodnot pod 2000 mg/m^3 (při 6 % O_2), u zdrojů spalujících dřevní hmotu je přítomnost této škodliviny minimální (nicméně u biomasy rostlinného původu ji lze očekávat ve vyšším množství).
- U spalovacích zdrojů **na kapalná paliva** o výkonu od 0,2 do 1 MW resp. nad 1 MW do 5 MW byly dosahovány rovněž významně nižší koncentrace u všech sledovaných škodlivin TZL, CO i NOx (parametry hodnoceny při 3 % obsahu O_2):
 - o **TZL** – V nižší výkonové kategorii 0,2-1 MW jsou dosahovány hodnoty v řádu jednotek miligramů, a to díky používání (E)LTO, v kategorii nad 1 MW do 5 MW je pak hodnota díky častému použití TTO vyšší (ve vzorku byla střední hodnota cca 50 mg/m^3).
 - o **CO** – V nižší výkonové kategorii 0,2-1 MW u sledovaného vzorku činila střední hodnota cca 20 mg/m^3 ; u zdrojů v kategorii 1-5 MW pak hodnota byla ještě nižší (14 mg/m^3).
 - o **NOx** – V nižší výkonové kategorii 0,2-1 MW jsou dosahovány hodnoty pod hranicí 150 mg/m^3 , v kategorii 1-5 MW dosahuje střední hodnota u sledovaného vzorku téměř 420 mg/m^3 .
 - o **SO₂** – U zdrojů střední výkonu není sledováno.
- I v případě spalovacích zdrojů **na plynná paliva** byly dosahovány významně nižší koncentrace u obou sledovaných škodlivin CO a NOx (parametry hodnoceny při 3 % obsahu O_2):
 - o **CO** – V nižší výkonové kategorii 0,2-1 MW činila u sledovaného vzorku střední hodnota méně než 10 mg/m^3 (7 mg/m^3); u zdrojů v kategorii 1-5 MW pak byla tato střední hodnoty dokonce ještě nižší (3 mg/m^3).
 - o **NOx** – V nižší výkonové kategorii 0,2-1 MW jsou dosahovány hodnoty pod hranicí 100 mg/m^3 (stř. hodnota u sledovaného vzorku činila 77 mg/m^3), v kategorii 1-5 MW dosahovala střední hodnota 132 mg/m^3 .

Mezi nejvýraznější trendy současnosti lze v evropském kontextu jednoznačně označit boj proti emisím tuhých látek, zejména PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$, a rovněž pak rostoucí zájem o využívání méně tradičních (bio)paliv rostlinného původu, jako je obilnín a řepková sláma, odpady ze zemědělské výroby, záměrně pěstované rostliny, různé spalitelné produkty z potravinářské výroby (lihovarské výpalky, slupky semen apod.) či dokonce nepotravinářské obilí.

Zvyšující se zájem o netradiční paliva je vyvolán několika faktory: rostoucí cenou tradičních paliv, jako je uhlí, ZP ale i dřevní biomasa, zavedení emisního obchodování s emisemi CO_2 , snižující se dostupností dřevní biomasy a výhledově také (nízkosírného) uhlí.

V podstatě se jedná o příklon k méně kvalitním palivům obsahujícím ve větší míře problematické či rizikové látky (dusík, chlor, sodík, síra ad.).

Z důvodu limitovaných kapacit se přitom častokrát předpokládá jejich spalování.

Látkové složení těchto různých organických materiálů je však dosti rozdílné, což si vyžaduje vhodnou konstrukci topeniště, aby zdroj byl schopen tak různorodá paliva energeticky využít bez provozních problémů. A také vyšší kvalitativní úroveň co monitoringu produkovaných emisí a případných opatření k jejich omezování, zejména pokud jde o tuhé látky případně i plynné škodliviny (SO_2 , NO_x , HCl , OGC ad.).

Vlády jednotlivých zemí na tyto vývojové trendy reagují zpřísněním hodnot co do emisí TZL u zdrojů na tuhá paliva obecně, a to jak u nových, tak i stávajících s jistou časovou prodlevou, a rovněž pak zavedením specifických hodnot emisních limitů u rizikových škodlivin na netradiční druhy paliv tak, aby negativní dopady na zdraví obyvatel a životní prostředí byly pokud možno minimalizovány.

3.4 Návrh požadavků

3.4.1 SPALOVACÍ ZDROJE NA TUHÁ PALIVA

Ve světle výše uvedených skutečností navrhujeme:

A) Stanovit jednotné limity bez ohledu na palivovou základnu a typ topeniště

Důvod: Instalace v budoucnu budou muset být koncipovány na různorodou palivovou základnu, k přednostnímu využití kvalitních paliv obecně lze motivovat přísnějšími limity na produkované škodliviny ve spalinách (např. v případě SO_2) a v případě paliv obnovitelného původu poskytnutím vyššího příspěvku, pokud podpořený zdroj umožní přímo či nepřímo redukovat emise CO_2 .

B) Vedle stávajících škodlivin SO_2 , NO_x , TZL a CO vznést požadavek na nejvyšší přípustné emise OGC . Pokud by zdroj měl spalovat rostlinnou biomasu, pak by byl současně předepsán limit i na obsah HCl

Důvod: Přítomnost organických látek ve spalinách je zejména u biomasy stále důležitějším problémem, a to z důvodu vysoké toxicity těchto látek, k čemuž dochází při neoptimálních spalovacích podmínkách. V případě HCl je důvodem k limitům úzká korelace s tvorbou polychlorovaných bifenyly a PCDD-DF. V případě HCl je po vzoru Rakouska navrhováno zavedení limitní hodnoty v jednotné výši 30 mg/m^3 bez ohledu na velikost zdroje.

C) Požadavky na limitní emise by musely být splněny jednorázovým měřením při uvádění zdroje do provozu v rámci garanční zkoušky, a to v celém výkonovém rozsahu deklarovaném výrobcem

Důvod: U zdrojů středního výkonu lze doporučit, aby požadavky na emise byly splněny jak při jmenovitém výkonu, tak i pak při výkonu částečném v celém výkonovém rozsahu, jak je deklaruje výrobce (postačuje ve 2-3 reprezentativních výkonových stavech, např. 30 %, 60 % a 100 % jmenovitého).

D) Zavést současně požadavek na minimální účinnost nad úroveň běžného standardu

Důvod: Stávající legislativa předepisuje minimální účinnost jen pro zdroje spalující tuhá paliva fosilního původu, a to ještě diplomaticky řečeno velmi „shovívavě“. Obhajitelným veřejným zájmem je nicméně poskytovat podporu pouze těm zdrojům, které budou využívat palivo s vyšší hospodárností, než je dnes běžné.

Na základě odborného odhadu lze za tuto úroveň považovat minimální účinnost při jmenovitém výkonu zdroje ve výši **alespoň 85 %**; hodnota je společná pro zdroje v celém sledovaném výkonovém rozmezí 0,2 až 5 MW.

Splnění této hodnoty by u zdrojů menšího výkonu bylo možné doložit certifikátem prohlášení o shodě, u větších by ověření splnění této hodnoty bylo možné doložit provozním měřením komínové ztráty, jejíž přípustnou výši navrhuje **12 %**.

V tabulce níže jsou souhrnně uvedeny navrhované hodnoty emisních limitů a účinnosti, které by měly být splněny zdroji uvedeného výkonu pro přiznání veřejné podpory.

Tab. 36 - Návrhy emisních parametrů a minimální účinnosti požadovaných pro udělení veřejné podpory zdrojům na tuhá paliva o tepelném výkonu 0,2 až 5 MW

Emisní limit [mg/m ³]	0,2 < x ≤ 1 MW					> 1 do 5 MW				
	SO ₂	NO _x	TZL	CO	OGC	SO ₂	NO _x	TZL	CO	OGC
- při 6 % O ₂	2000	600	100	400	50	1500	550	50	300	50
- při 11 % O ₂	3000	900	150	600	75	2250	825	75	450	75
Min. účinnost (Komínová ztráta)	85 % (12 %)									

Poznámka: V případě spalování paliv z nedřevní biomasy navrhuje současně ověření na splnění mezního limitu na koncentraci HCl ve spalinách 30 mg/m³ (při 11 % obsahu O₂).

3.4.2 SPALOVACÍ ZDROJE NA KAPALNÁ A PLYNNÁ PALIVA

V případě spalovacích zdrojů na kapalná a plynná paliva návrh požadavků, uvedených níže, vychází z těchto skutečností:

A) Hlavní sledovaný/hodnocený parametr: emise NO_x, ostatní škodliviny (CO, příp. TZL a SO₂) jen jako doprovodné

Důvod: Hlavním sledovaným polutantem u spalovacích zdrojů na kapalná a plynná paliva jsou dnes obecně považovány oxidy dusíku. Podobně jako u malých spalovacích zdrojů je technologický vývoj u této tepelné techniky vedle snahy o vyšší energetickou efektivnost orientován právě na omezování emisí NO_x. Nové spalovací zdroje jsou proto co do emisních parametrů u této škodliviny kvalitativně na vyšší úrovni, než zdroje stávající.

Dle výše uvedeného průzkumu společnosti TESO dosahovala střední hodnota této škodliviny po vyloučení odlehklých hodnot u sledovaného vzorku více než 50 zdrojů na plynná paliva ve výkonovém rozmezí 0,2-1 MW necelých 80 mg/m³ a u zdrojů v kategorii 1-5 MW u vzorku 27 hodnoty okolo 130

mg/m³. V případě zdrojů na kapalná paliva činily tyto stř. hodnoty emisních koncentrací pro obě výkonová rozmezí cca 145 resp. 420 mg/m³ (avšak s menším počtem vzorků).

U zdrojů v nižší výkonové kategorii na plynná paliva se průměrné nízké hodnoty podařilo dosáhnout zejména díky velkému zastoupení zdrojů o menším výkonu, kde lze snadněji dosáhnout optimálních provozních parametrů z pohledu minimalizace produkce NO_x. U zdrojů na kapalná paliva pak pro dosažení významně nižších hodnot emisí NO_x u zdrojů ve výkonové kategorii 0,2-1 MW bylo dalším významným faktorem použití kvalitnějšího paliva typu (E)LTO namísto (T)TO.

Ve světle těchto výsledků a s ohledem na možnosti současných nejlepších dostupných technik lze definovat limitní koncentrace této škodliviny pro přiznání veřejné podpory u zdrojů na plynná paliva o výkonu 0,2-1 MW na úrovni **80 mg/m³** a v případě vyšší výkonové kategorie na úrovni **100 mg/m³**. U zdrojů na kapalná paliva lze za racionální hranici považovat u zdrojů v kategorii 0,2-1 MW hodnotu **130 mg/m³** a v kategorii 1-5 MW pak **150 mg/m³**.

Ostatní sledované škodliviny lze doporučit sledovat jen jako doprovodné, v případě CO jsou reálně dosažitelné hodnoty koncentrací ve spalínách za referenčních podmínek na úrovni několika jednotek max. desítek miligramů, v případě tuhých látek a SO₂ by jejich limitování mělo význam při možnosti využití kapalných paliv v horší kvalitě, než je LTO či ELTO.

Všechny sledované emisní limity platí za referenčních podmínek, při **3 %** obsahu kyslíku ve spalínách.

B) Druhý sledovaný ukazatel: energetická účinnost

Pro zdroje na kapalná a plynná paliva o uvedeném výkonu pak vedle emisních limitů dále navrhuje požadovat dosažení minimální účinnosti ve výši **alespoň 94 %**, a to v celém výkonovém rozsahu. Splnění této hodnoty předpokládá nasazení nízkoteplotní resp. kondenzační techniky

Splnění této hodnoty by u zdrojů menšího výkonu bylo možné doložit certifikátem prohlášení o shodě, u větších by ověření splnění této hodnoty bylo možné doložit provozním měřením komínové ztráty, jejíž přípustnou výši navrhuje **max. 5 %**.

Tab. 37 - Návrhy emisních parametrů a minimální účinnosti požadovaných pro udělení veřejné podpory zdrojům na plynná či kapalná paliva o tepelném výkonu 0,2 MW až 5 MW

Emisní limit [mg/m ³]	0,2-1 MW				> 1 do 5 MW			
	SO ₂	NO _x	TZL	CO	SO ₂	NO _x	TZL	CO
Plynné palivo obecně	-	80	-	60	-	100	-	80
Kapalné palivo obecně	-	130	?	130	?	150	?	130
Min. účinnost (Komínová ztráta)	94 % (5 %)							

4 Spalovací zdroje velkého výkonu

4.1 Definice a druhové členění

Spalovací zdroje velkého výkonu představují zdroje, které opět svou velikostí či charakterem musí být provozovány a spravovány kvalifikovanou osobou případně subjektem. Představují již de facto robustní energetická zařízení, která již nelze spravovat bez potřebné autorizace.

V české legislativě se jimi rozumí zdroje o jmenovitém tepelném výkonu **nad 5 MW**, v zemích EU je tato hranice opět velmi různorodá respektive nejednotná.

V rámci této studie byla nakonec **zvolena současná kategorizace**, jak ji stanovuje česká legislativa, důvodem je opět snazší porovnání navrhovaných požadavků se stávajícími.

4.2 Přehled stávajících požadavků (na národní úrovni i v evropském kontextu)

(Zákonné) požadavky na velké spalovací zdroje jsou podobně jako u zdrojů jiných kategorií upraveny **nařízením vlády č. 146/2007 Sb.** Mají podobu emisních limitů pro jednotlivé druhy škodlivin (SO₂, NO_x, TZL, CO) diferencovaných podle typu spalovaného paliva a u zdrojů na tuhá paliva pak rovněž dle typu topeniště. Více viz předmětné nařízení.

Splnění požadavků je u zdrojů této kategorie ověřováno (jednorázovým) měřením, jehož frekvenci, způsob a rozsah definuje **vyhláška č. 356/2002 Sb.**

Ověření splnění definovaných požadavků musí být u zdrojů velkého výkonu (stejně jako středního a velmi velkého) provedeno při uvedení do provozu a při každé změně paliva nad rámec provozního řádu či při významnějším zásahu do konstrukce či zařízení zdroje, které by mohlo vést ke změně emisí. Toto měření musí být provedeno nejpozději do tří měsíců nastane-li některá z výše uvedených skutečností.

Jednorázové měření je předepsáno provádět každý rok, pokud provozovatel nemá povinnost měřit kontinuálně nebo pokud není stanoveno zvláštním právním předpisem (**vyhl. 352/2002 Sb.**) jinak.

Účinnost je pak rovněž sledovaným a regulovaným parametrem v rámci **zákona o hospodaření energií (zákon č. 406/2000 Sb.)** a prováděcích předpisů k němu. **Vyhláškou č. 150/2001 Sb.**, ve znění její novely předpisem **č. 478/2005 Sb.**, jsou definovány standardy minimální účinnosti mj. pro nově budovaná zařízení na výrobu tepla či rekonstrukce stávajících, převyšuje-li jejich tepelný výkon **hranici 200 kW**. Druhým prováděcím předpisem, konkrétně **vyhláškou č. 276/2007 Sb.**, jsou pak zavedeny pravidelné kontroly kotlů, a to již od výkonu 20 kW v návaznosti na požadavky směrnice 2002/91/ES o energetické náročnosti budov.

Tab. 38 - Minimální účinnost výroby tepla pro palivové kotle, spadající svou velikostí pod velké zdroje, dle vyhlášky č. 150/2001 Sb.

Jmenovitý tepelný výkon [MW]	Účinnost při použití paliva [%]						
	koks	černé uhlí	brikety	HU tříděné	LTO	Mazut	ZP
3,1– 6	-	75	-	72	65	81	87
6,1 – 20	-	77	-	75	70	82	90
20,1 – 50		80	-	-	77	85	92

4.3 Průzkum trhu

Za účelem získání dobré znalosti, jakých parametrů dnes dosahují existující stejně jako nově instalované spalovací zdroje, bylo v rámci této studie provedeno šetření mezi dodavateli spalovacích zdrojů a současně pak i rešerše výsledků měření emisí uskutečněných na zdrojích, které jsou dnes v provozu.

Pro potřeby studie se podařilo získat relativně reprezentativní vzorek měření emisí u zdrojů středního i velkého výkonu spalujících dřevní biomasu (viz [příloha č. 4](#)), a ve spolupráci se společností TESO pak výsledky monitoringu relativně velkého počtu spalovacích zdrojů na tuhá, kapalná a plynná paliva fosilního původu (viz [příloha č. 5](#)).

Hlavní zjištění uskutečněných šetření lze shrnout do následujících bodů:

- U spalovacích zdrojů **na tuhá paliva – uhlí a biomasu** se emise u všech sledovaných škodlivin (TZL, CO, NO_x a SO₂) pohybují výrazně pod současnými limity:
 - o **TZL** – u zdrojů spalujících tuhá paliva o výkonu 5-50 MW se ze vzorku 85 zdrojů pohybovala střední hodnota TZL po vyloučení odlehlých hodnot na úrovni méně než 15 mg/m³ (vždy při 6 % O₂). To je významně pod platnými limity (150 mg/m³) a naznačuje to, že zdroje jsou vybaveny kvalitním odlučovacím zařízením (v podobě tkaninových nebo elektrostatických filtrů). U zdrojů na biomasu se výsledky měření na konkrétní instalaci nepodařilo autorům zajistit, lze však prohlásit, že mechanickým odloučením lze snížit hodnoty prachu spolehlivě pod hranici 100 mg/m³ (v případě spalování kvalitní dřevní hmoty pak i pod 50 mg/m³). Nižších hodnot je pak možné dosáhnout jen instalací pokročilejších odlučovačů (např. s tkaninovými filtry).
 - o **CO** – Možné spolehlivě dosahovat hodnot do 300 mg/m³ u obou druhů paliv (při 6 resp. 11 % O₂).
 - o **NO_x** – V případě spalování uhlí dosažena průměrná koncentrace po vyloučení odlehlých hodnot cca 340 mg/m³ (při 6 % O₂), v případě spalování biomasy dřevního původu mohou emise oxidů dusíku být nižší (200-250 mg/m³ @ 6 % O₂ tj. 130-170 mg/m³ @ O₂), naopak, při spalování nedřevní biomasy z rostlinných materiálů mohou být emise na úrovni zákonného limitu (650 mg/m³ @ 11 % O₂).
 - o **SO₂** – V případě tuhých paliv možné spolehlivě dosahovat hodnot pod 2000 mg/m³ (při 6 % O₂), u zdrojů spalujících dřevní hmotu je přítomnost této škodliviny minimální (nicméně u biomasy rostlinného původu ji lze očekávat ve vyšším množství).

- U spalovacích zdrojů **na kapalná paliva – topné oleje** (celkem ve vzorku více než 50 zdrojů) byly dosahovány nižší koncentrace u všech sledovaných škodlivin TZL, CO, SO₂ i NO_x (parametry hodnoceny při 3 % obsahu O₂):
 - o **TZL** – U této škodliviny zaznamenána průměrná hodnota po vyloučení okrajových hodnot méně než 60 mg/m³ (limit činí 100 mg/m³).
 - o **CO** – Zaznamenána u upraveného vzorku podobně jako u TZL střední hodnota cca 16 mg/ m³ (limit činí 150 mg/m³).
 - o **NO_x** – Zaznamenána u upraveného vzorku střední hodnota necelých 400 mg/ m³ (limit činí 450 mg/m³).
 - o **SO₂** – Zaznamenána u upraveného vzorku střední hodnota cca 1240 mg/ m³ (limit činí 1700 mg/m³).
- I v případě spalovacích zdrojů **na plynná paliva – zemní plyn** (vzorek více než 90 spalovacích zdrojů) byly dosahovány nižší koncentrace u obou sledovaných škodlivin CO a NO_x (parametry hodnoceny při 3 % obsahu O₂):
 - o **CO** – Po vyloučení odlehlých hodnot zaznamenány průměrné emise v neznatelné výši méně než 4 gramy na m³ spalin za referenčních podmínek (limit přitom činí 100 mg/m³).
 - o **NO_x** – Po vyloučení odlehlých hodnot zaznamenány průměrné emise ve výši mírně přes 150 mg/m³, což je na 75 % zákonného limitu.

Podobně jako u zdrojů středního výkonu lze v evropském kontextu vysledovat silný trend snižovat u zdrojů na tuhá paliva včetně biomasy emise tuhých látek, zejména PM₁₀ a PM_{2,5}, potažmo emise NO_x (aplikací některé z technologií denitrifikace).

U zdrojů na kapalná paliva je snahou zavádět topné oleje se stále nižším obsahem síry (což přispívá k nižším emisím SO₂ i NO_x) u zdrojů na plynná paliva je pak snahou dosáhnout nižší hodnot oxidů dusíku aplikací nízkoemisní kondenzační techniky (což je však s rostoucí velikostí zdroje více obtížné a vyžaduje si úpravu parametrů teplotnosné látky v návazných rozvodech tepla).

Opět je nutné zdůraznit rostoucí zájem o využívání méně tradičních (bio)paliv rostlinného původu, jako je obilní a řepková sláma, odpady ze zemědělské výroby, záměrně pěstované rostliny, různé spalitelné produkty z potravinářské výroby (lihovarské výpalky, slupky semen apod.) či dokonce nepotravinářské obilí pak reagují jednotlivé země zaváděním specifických emisních limitů (viz příklad Rakouska).

Tento příklon obecně k méně kvalitním palivům obsahujícím ve větší míře problematické či rizikové látky (dusík, chlor, sodík, síra ad.), které budou v jednom zařízení variabilně (spolu)spalovány, je nutné reflektovat i v požadavcích na spalovací zdroje co do limitních emisí škodlivin a minimální energetické účinnosti. Na místě je také bedlivější monitoring plnění těchto požadavků

4.4 Návrh požadavků

4.4.1 SPALOVACÍ ZDROJE NA TUHÁ PALIVA

Ve světle výše uvedených skutečností navrhujeme uplatňovat obdobný přístup, jako v případě zdrojů středního výkonu, to znamená:

A) Stanovit jednotné limity bez ohledu na palivovou základnu a typ topeniště

Důvod: Instalace v budoucnu budou muset být koncipovány na různorodou palivovou základnu, k přednostnímu využití kvalitních paliv obecně lze motivovat přísnějšími limity na produkované škodliviny ve spalínách (např. v případě SO_2) a v případě paliv obnovitelného původu poskytnutím vyššího příspěvku, pokud podpořený zdroj umožní přímo či nepřímo redukovat emise CO_2 .

B) Vedle stávajících škodlivin SO_2 , NO_x , TZL a CO vznést požadavek na nejvyšší přípustné emise OGC. Pokud by zdroj měl spalovat rostlinnou biomasu, pak by byl současně předepsán limit i na obsah HCl

Důvod: Přítomnost organických látek ve spalínách je zejména u biomasy stále důležitějším problémem, a to z důvodu vysoké toxicity těchto látek, k čemuž dochází při neoptimálních spalovacích podmínkách. V případě HCl je důvodem k limitům úzká korelace s tvorbou polychlorovaných bifenylů a PCDD-DF. V případě HCl je po vzoru Rakouska navrhováno zavedení limitní hodnoty v jednotné výši 30 mg/m^3 bez ohledu na velikost zdroje.

C) Požadavky na limitní emise by musely být splněny jednorázovým měřením při uvádění zdroje do provozu v rámci garanční zkoušky, a to v celém výkonovém rozsahu deklarovaném výrobcem

Důvod: U zdrojů velkého výkonu lze doporučit, aby požadavky na emise byly splněny jak při jmenovitém výkonu, tak i pak při výkonu částečném v celém výkonovém rozsahu, jak je deklaruje výrobce (postačuje ve 2-3 reprezentativních výkonových stavech, např. 30 %, 60 % a 100 % jmenovitého). Možné je pak zvážit zavést kontinuální měření, a to i nepřímo prostřednictvím sledování provozních parametrů zařízení snižující obsah dané škodliviny ve spalínách (např. sledováním provozních parametrů tkaninového filtru).

D) Zavést současně požadavek na minimální účinnost nad úroveň běžného standardu

Důvod: Stávající legislativa předepisuje minimální účinnost jen pro zdroje spalující tuhá paliva fosilního původu, a to na velmi nízké úrovni ve srovnání s úrovní nejlepších dostupných technik. Obhajitelným veřejným zájmem je nicméně poskytovat podporu pouze těm zdrojům, které budou využívat palivo s vyšší hospodárností, než je dnes běžné.

Na základě odborného odhadu lze za tuto úroveň považovat minimální účinnost při jmenovitém výkonu zdroje ve výši **alespoň 86-87 %**, v případě, že by byla stanovována nepřímou metodou lze naopak minimální hodnotu energetické účinnosti definovat limitní úrovní komínové ztráty (navrhováno **10 %**).

V tabulce níže jsou souhrnně uvedeny navrhované hodnoty emisních limitů a účinnosti, které by měly být splněny zdroji uvedeného výkonu pro přiznání veřejné podpory.

Navržené limity sledovaných škodlivin pro zdroje velkého výkonu do značné míry determinují použitelný typ topeniště (ve prospěch kotlů s fluidním spalováním).

Tab. 39 - Návrhy emisních parametrů zdrojů na tuhá paliva o tepelném výkonu nad 5 MW max. však 50 MW požadovaných pro udělení veřejné podpory

Emisní limit [mg/m ³]	> 5 do 50 MW				
	SO ₂	NO _x	TZL	CO	OGC
- při 11 % O ₂	1500	350	45	450	75
Minimální účinnost (komínová ztráta) [%]	87 % (10 %)				

Poznámka: V případě spalování paliv z nedřevní biomasy navrhuje současně ověření na splnění mezního limitu na koncentraci HCl ve spalinách 30 mg/m³ (při 11 % obsahu O₂).

4.4.2 SPALOVACÍ ZDROJE NA KAPALNÁ A PLYNNÁ PALIVA

V případě spalovacích zdrojů na kapalná a plyná paliva návrh požadavků, uvedených níže, vyplývá ze stejných skutečností, jaké byly uvedeny v případě zdrojů středního výkonu, to znamená:

A) Hlavní sledovaný/hodnocený parametr: emise NO_x, ostatní škodliviny (CO, příp. TZL a SO₂) jen jako doprovodné

Důvod: Hlavním sledovaným polutantem u spalovacích zdrojů na kapalná a plyná paliva jsou dnes obecně považovány oxidy dusíku. Podobně jako u malých spalovacích zdrojů je technologický vývoj u této tepelné techniky vedle snahy o vyšší energetickou efektivnost orientován právě na omezování emisí NO_x. Nové spalovací zdroje jsou proto co do emisních parametrů u této škodliviny kvalitativně na vyšší úrovni, než zdroje stávající.

Dle výše uvedeného průzkumu společnosti TESO dosahovala střední hodnota této škodliviny po vyloučení odlehlých hodnot u sledovaného vzorku více než 60 zdrojů na plyná paliva ve výkonovém rozmezí 5-50 MW mírně nad 150 mg/m³. V případě zdrojů na kapalná paliva (vzorek 45 instalací resp. měření) činila stř. hodnota emisní koncentrace NO_x v uvedeném výkonovém rozmezí cca 400 mg/m³.

Ve světle těchto výsledků a s ohledem na možnosti současných nejlepších dostupných technik lze definovat limitní koncentrace této škodliviny pro přiznání veřejné podpory u zdrojů na plyná paliva o výkonu nad 5 MW na úrovni **150 mg/m³** (zohledňuje dosažitelnost tohoto limitu u zdrojů o tepelném výkonu v řádu desítek megawatt) s tou výjimkou, že u zdrojů typu parního kotle by hodnota mohla resp. měla být dále navýšena (z důvodu potřeby vyšších spalovacích teplot pro výrobu páry o definovaných parametrech). U zdrojů na kapalná paliva lze za racionální hranici považovat u zdrojů o této výkonové úrovni hodnotu **250 mg/m³**.

Ostatní sledované škodliviny lze doporučit sledovat jen jako doprovodné, v případě CO jsou reálně dosažitelné hodnoty koncentrací ve spalinách za referenčních podmínek na úrovni několika jednotek max. desítek miligramů, v případě tuhých látek a SO₂ by jejich limitování mělo význam při možnosti využití kapalných paliv v horší kvalitě, než je LTO či ELTO.

Všechny sledované emisní limity platí za referenčních podmínek, při **3 %** obsahu kyslíku ve spalinách.

B) Druhý sledovaný ukazatel: energetická účinnost

Pro zdroje na kapalná a plynná paliva o uvedeném výkonu pak vedle emisních limitů dále navrhujeme požadovat dosažení minimální účinnosti ve výši **alespoň 95 %**, a to v celém výkonovém rozsahu. Tato hodnota by znamenala nasazení nízko-teplotní respektive kondenzační techniky.

Splnění požadavků na minimální účinnost by bylo možné rovněž doložit nepřímou metodou, tj. měřením komínové ztráty, jejíž přípustnou výši navrhujeme **max. 4 %**.

Tab. 40 - Návrhy emisních parametrů zdrojů na plynná a kapalná paliva o tepelném výkonu nad 5 MW max. však 50 MW požadovaných pro udělení veřejné podpory

Emisní limit [mg/m ³]	> 5 do 50 MW			
	SO ₂	NOx	TZL	CO
Plynné palivo obecně	-	150	-	100
Kapalné palivo obecně		250		100
Minimální účinnost (komínová ztráta) [%]	95 % (4 %)			

5 Ostatní spalovací zdroje

5.1 Zdroje se spalovacími motory

Kogenerační jednotky a motorgenerátory mohou být bez významnějších finančních vícenákladů vybaveny systémy umožňujícími významně snížit produkci respektive koncentraci hlavních sledovaných škodlivin, ke kterým patří NO_x a CO.

Koncentraci oxidů dusíku ve spalínách je možné efektivně snižovat optimálním řízením spalovacího procesu a nebo instalací systému čištění spalín založeném na technologii SCR (selektivní katalytická redukce).

Redukce emisí oxidu uhelnatého je pak možné dosáhnout jeho oxidací – běžnou metodou u kvalitních plynů bez nežádoucích příměsí, jakým je typicky zemní plyn, je nasazení tzv. „oxi-katalyzátorů“, u plynů s problematickými stopovými prvky jako síra a další je možné oxidaci katalytickou cestou nasadit za předpokladu čištění plynu před jeho přívodem do jednotky (prostřednictvím aktivního uhlí). Druhou možností je pak oxidace CO nekatalyticky termickou cestou, která rovněž umožňuje významně redukovat přítomnost této škodliviny ve spalínách odcházejících z jednotky.

Výsledným efektem by bylo snížení emisních koncentrací v případě NO_x na hodnotu **méně než 250 mg/m³** u kalorificky bohatých plynů a **pod 500 mg/m³** u plynů s nižší výhřevností (bioplyn, důlní plyn, kalový plyn, skládkový plyn). Tyto hodnoty jsou dnes schopni výrobci i garantovat.

V případě CO je možné využitím některé z výše uvedených technik dosáhnout redukce emisí na hodnoty pod **200 mg/m³**.

Předpokladem případné veřejné podpory projektů výstavby či obnovy energetického zdroje tvořeného spalovacím motorem by proto mělo být garantované dosažení výše uvedených limitních hodnot.

5.2 Spalovací turbíny

Předpokladem případné veřejné podpory projektů výstavby či obnovy energetického zdroje tvořeného spalovací turbínou by mělo dosažení výše uvedených limitních hodnot, které odpovídají úrovni BAT technik, a to bez ohledu na velikost turbosoustrojí:

Tab. 41 – Návrhy emisních parametrů CO a NO_x pro plynové turbíny pro přiznání veřejné podpory

Palivo	Emisní limit [mg/m ³]	
	NO _x	CO*
Zemní plyn	50	35
Kapalná paliva	120	65

*) Jen při jmenovitém výkonu

6 Reference

- [1] ČSN EN 303-5:1999 Kotle pro ústřední vytápění - Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW - Terminologie, požadavky, zkoušení a značení.
- [2] ČSN EN 12809:2001/A1:2004/AC:2007-08 Teplovodní kotle pro domácnost na pevná paliva – Jmenovitý tepelný výkon nejvýše 50 kW – Požadavky a zkušební metody.
- [3] ČSN EN 13240:2001/A2:2004/AC:2007-08 Spotřebiče na pevná paliva k vytápění obytných prostorů - Požadavky a zkušební metody.
- [4] ČSN EN 13229:2001/A2:2004/AC:2007-08 Vestavné spotřebiče k vytápění a krbové vložky na pevná paliva – Požadavky a zkušební metody
- [5] ČSN CEN/TS 14961 Pevná biopaliva – Specifikace a třídy paliv.

Přílohy

- Příloha č. 1** **Přehled malých kotlů na tuhá paliva v prodeji na tuzemském trhu a jejich parametry účinnosti a emisí**
- Příloha č. 2** **Malé spalovací zdroje na tuhá a plynná paliva, kterým je propůjčeno právo na označení „EŠV“**
- Příloha č. 3** **Příklad informací uváděných v protokolu ověřujícího shodu automatického kotle na TP s požadavky ČSN EN 303-5**
- Příloha č. 4** **Výsledky měření emisí u různých spalovacích zdrojů na biomasu středního výkonu**
- Příloha č. 5** **Rešerše emisních parametrů stávajících spalovacích zdrojů středního a velkého výkonu**
- Příloha č. 6** **Požadavky na spalovací zdroje v zahraničí (SRN, Rakousko, Švýcarsko)**
- Příloha č. 7** **Vybrané zdrojové dokumenty, metodiky, překlady**

Příloha č. 1 - Přehled malých kotlů na TP v prodeji v ČR a jejich parametry účinnosti a emisí

Výrobce kotle	Druh kotle (dodávka paliva – typ topeniště)*	Typ kotle	Výkon kotle kW	Účinnost %	Použité palivo	Splnění třídy dle ČSN EN 303-5 (emisní/účinnosti)	Cerifikát EŠV
ATMOS	R,Z	ATMOS Dřevoplyn DC 18 S	14-20	81-86*	Dřevo	3 / 3	ANO
		ATMOS Dřevoplyn DC 22 S	15-22				
		ATMOS Dřevoplyn DC 25 S	17-25				
		ATMOS Dřevoplyn DC 32 S	25-35				
		ATMOS Dřevoplyn DC 40 SX	28-40				
		ATMOS Dřevoplyn DC 50 S	35-48				
		ATMOS Dřevoplyn DC 70 S	49-70				
		ATMOS Dřevoplyn DC 100	99				
		ATMOS Dřevoplyn DC 75 SE	50-75	81-86	Dřevo	3 / 3	ANO
		ATMOS Generátor DC 20 GS	14-20				
		ATMOS Generátor DC 25 GS	17-25				
		ATMOS Generátor DC 32 GS	22-32				
		ATMOS Generátor DC 40 GS	28-40				
		ATMOS DC 15 E	14,9	81-83	Dřevo	3 / 3	ANO
		ATMOS Kombi C 18 S	14-20	81-87	Uhlí a dřevo	3 / 3	ANO
		ATMOS Kombi C 20 S	17-25				
		ATMOS Kombi C 30 S	22-32				
		ATMOS Kombi C 40 S	28-40				
		ATMOS Kombi C 50 S	35-48				
		ATMOS DC 15 EP (L)	4,5-20,5	až 92	Dřevo, pelety, olej, zemní plyn	3 / 3	NE
		ATMOS DC 18 SP (L)	4,5-20,5				
		ATMOS DC 25 SP (L)	6-30				

	A	ATMOS DC 32 SP (L)	6-35	až 91	Pelety	3 / 3	NE
		ATMOS D 15 P	4,5-15				
		ATMOS D 20 P	6,2-22				
		ATMOS D 30 P	9-29,8				
		ATMOS D 45 P	13,5-45				
DAKON	R,Z	DAMAT PYRO 20 G	15-20	83-88	Dřevo	3 / 3	NE
		DAMAT PYRO 24 G	18-24				
		DAMAT PYRO 28 G	22-28				
		DAMAT PYRO 32 G	25-32				
		DAMAT PYRO 36 G	28-36				
		Damat PYRO KP	21-36	78-85		2/2	
	R, P	FB	8 - 42	78 - 82		1/1	
	R, O	DOR	7 - 5	74 - 84		2/2	
EKOEFECT	A,O	EKOEFECT BIO 23	24,5	>90	Dřevěné pelety	3 / 3	NE
		EKOEFECT 23	25	>90	Hnědé, černé uhlí		
		EKOEFECT 24	24	80	Hnědé uhlí		
		EKOEFECT 48	48	80	Hnědé uhlí		
VIADRUS (ŽDB a.s.)	A,O	EKORET 25	25	86/87	Pelety/Hnědé uhlí/černé uhlí	2 / 3	NE
		Hercules ECO	7-45	85	Pelety	3 / 3	ANO
	R, O	Hercules U24	13-74	80	Hnědé, černé uhlí, koks	3 / 3	NE
	R, P	Hercules U 26 prohořivací kotel	12 - 72	75-80	Koks, černé uhlí, dřevo	1 / 1	NE
	R, O	Herkules duo kombi	7 - 25	75-80	Koks, černé uhlí, dřevo	1 / 1	NE
	A	Herkules duo kombi	7 - 25	75,1-79,1	hnědé uhlí, pelety	2/2	NE
HAMONT Contracting and Trading, s.r.o.	A	CATfire	15-100	90	Biomasa (Dřevní štěpka)	3 / 3	ANO
	A	CATfire pelletsessel	15-25	92	pelety	3 / 3	

PONAST	A	KP 10	4,5-14,9	85-88	Pelety	3 / 3	NE
		KP 20	7,5-25	85-88			
		KP 50	13-48	90-91			
		KP 51	13,5 - 45,2	90-91	Pelety	3 / 3	Ne
		KP 11	5-17	91-92			
		KP 21	8-29	91-92			
VERNER	R, Z	VERNER VN25D LS, V25DLS	12,5-27	91	Kusové dřevo, štěpka, dřevní brikety, piliny (do 20% vlhkosti)	3 / 3	NE
		VERNER VN25D, V25D	12,5-27	90			
		VERNER V45, VN45	22-45	91			
		VERNER V45LS, VN45LS	22-42	91			
	A	VERNER A251	7,5-30	85-92	Dřevní pelety, alternativní pelety, obilí, kukuřice	3 / 3	NE
VERNER A501		15-53	85-92				
BENEKOV	A	BENEKOV ling 25	6,6-25	81	Hnědé uhlí, dřevěné pelety, obilí	3 / 3	NE
		BENEKOV ling 50	10-42	>83			
		BENEKOV pelling 27	7,5-25	>89	Dřevní pelety, obilí		
AGROMECH HANIKA / LING Krnov	R,Z	AM 23/29/43 ENERGO	23/29/43	82-88	Dřevo	3 / 3	NE
	A	LICOTHERM AM 24	7-24	86-88	Dřevní a rostlinné pelety, hnědé uhlí		
		LICOTHERM AM 42	10-42	86-88			
VARIMATIK	A	VM 20	20	> 75	Hnědé uhlí	3 / 3	NE
		VM 25	26				
		VM 65	65				
		VM 100	95				
OPOP	A	BIO COMFORT (H418) 16/24	16/24	až 93	Pelety		
SLOKOV	R, O	VARIANT – 27, 33, 40	27-40	69,6 – 81,2	Tuhá paliva (HU,dřevo...)	1/1	NE
		VARIANT - SL 17 D, SL 22 D, SL 35 D	17 - 35	79 - 75	Dřevo	1/1	

Vysvětlivky: *) Dodávka paliva: Automatický (A) / Ruční (R), u ručního pak způsob spalování: Zplynovací (Z), Odhořívací (O), Prohořívací (P), u výkonu kotle je uveden výkonový rozsah celé řady, dolní hranice uvádí min. výkon kotle nejnižší řady, horní pak jmenovitý výkon největšího kotle

Poznámka: červeně jsou vyznačeny kotle, které dnes splňují pouze 1. či 2. emisní třídu dle ČSN EN 303-5

Příloha č. 2 – Malé spalovací zdroje na tuhá a plynná paliva, kterým je propůjčeno právo na označení „EŠV“

Tab. 42 – Kotle na biomasu, jímž je propůjčena ochranná známka „EŠV“ (k 6/2008)

Firma: ATMOS – Jaroslav CANKAŘ & syn (www.atmos.cz)	ATMOS Kombi C20 a C40 známka č. 13-02 zplynovací kotle na spalování dřeva (a uhlí) ATMOS DC 100 známka č. 13-04 ATMOS DC S-GS známka č. 13-05 kotle ústředního vytápění na spalování dřeva ATMOS KOMBI CS 18-45 kW zn.č. 13-07 kotle ústř. vytápění na spalování dřeva (a uhlí)
Firma: HAMONT Contracting and Trading spol. (www.hamont.cz)	CATfire (USD, USV, USZI) 15-100 kW, známka č.13-06 CATfire (USV, USZI) 125-500 kW, zn.č.13-08 teplovodní kotle na spalování biomasy
Firma: ŽDB a.s., záv. top. techniky VIADRUS (www.viadrus.cz)	VIADRUS HERCULES ECO zn.č.13-09 teplovodní kotel na spalování biomasy (pelet)

Tab. 43 – Plynové kotle, kterým je propůjčena ochranná známka „EŠV“ (k 6/2008)

Teplovodní kotle na plynná paliva vybavené atmosférickým hořákem, kterým bylo propůjčeno používání značky EŠV (dle Technické směrnice č. 5/2007):	
Firma: Robert Bosch, odbyt. s.r.o., divize JUNKERS (www.junkers.cz)	SUPRASTAR do výkonu 42 kW zn. č. 05-22 SUPRASTAR o výkonu 45-117 kW zn. č.05-23 Standardní, stacionární
Firma: ŽDB a.s., záv. top. techniky VIADRUS (www.viadrus.cz)	VIADRUS G 27 ECO známka č. 05-11 VIADRUS G 27 ECO GL známka č. 05-18 VIADRUS G 34 známka č. 05-20 VIADRUS G 100 ECO známka č. 05-21 VIADRUS G 90 známka č. 05-24 VIADRUS G 100 ECO Gladiátor zn. č. 05-25 VIADRUS G 42 ECO známka č. 05-26 Standardní, stacionární
Firma: Protherm spol. s r.o., Praha – Chrášťany (www.protherm.cz)	PROTHERM GRIZZLY KLO EKO (65, 85, 100, 130, 150) známka č. 05-27 Standardní, stacionární
Firma: Vaillant Group Czech, s.r.o. (www.vaillant.cz)	Vaillant atmoCRAFT VK, VKM zn.č. 05-29 Standardní, stacionární

	Vaillant atmoVIT exclusiv známka č. 05-28 Nízkoteplotní, stacionární
Teplovodní kotle na plynná paliva vybavené hořákem s nuceným přívodem spalovacího vzduchu, kterým bylo propůjčeno používání značky EŠV (dle Technické směrnice č. 6/2007):	
Firma: PRODEMCO Praha spol. s r.o.	IDEAL CONCORD SUPER SERIE 4 zn. 06-04 Kondenzační, stacionární
Firma: Protherm spol. s r.o., Praha – Chrástany (www.protherm.cz)	PROTHERM LEV 20, 30 KKZ známka.č. 06-07 Kondenzační, stacionární
Firma: Procom Bohemia spol. s r.o.: (www.hamworthy.cz)	HAMWORTHY WESSEX ModuMax zn.č.06-08 Kondenzační, stacionární
Firma: VIPS gas, spol. s r.o. (http://www.vipsgas.cz)	IMMERGAS Hercules Condensing zn.č. 06-10 Kondenzační, stacionární
Firma: ŽDB a.s., záv. top. techniky VIADRUS (www.viadrus.cz)	VIADRUS CLAUDIUS K 2 známka č. 06-09 Kondenzační, stacionární
Kotle teplovodní průtočné na plynná paliva do výkonu 50 kW, kterým bylo propůjčeno používání značky EŠV (dle Technické směrnice č. 11/2006):	
Firma: INTERCONTI GRUPPO IMAR Partner (www.gruppoimar.cz)	LINEA AMICA známka č. 11-02, teplovodní kotel verse 3a CSP systém AR Kondenzační, závěsný i stacionární
Firma: H & I Trading Company spol. s r.o. (www.nefit.cz)	NEFIT ECOMLINE HR známka č. 11-04 Kondenzační, závěsný
Firma: Vaillant Group Czech, s.r.o. (www.vaillant.cz)	Vaillant atmoTOP a turboTOP premium známka č. 11-19 (na českém trhu nazývány také jako atmoTEC a turboTEC exclusive) Standardní, závěsný Vaillant ecoTEC, ecoCOMPACT známka č. 11-22 Kondenzační, závěsný
Firma: Robert Bosch, odbyt. spol.s r.o., divize JUNKERS (www.junkers.cz)	CERASTAR a CERAMINI známka č. 11-11 Standardní, závěsný CERAPUR známka č. 11-12 CERAPUR s textovým displejem zn. č. 11-17 CERASMART a CERASMARTMODUL zn. č. 11- 18 Kondenzační, závěsný

Firma: ARTERM (K – Import) s.r.o., Čejkova 62, (www.arterm.cz)	LUNA BLUE známka č. 11-15 Standardní, závěsný
Firma: ŽDB a.s., závod top. tech. VIADRUS (www.viadrus.cz)	VIADRUS CLAUDIE K 1 známka č. 11-16 Kondenzační, závěsný
Firma: BAXI HEATING (Czech Rep.), spol. s r.o. (www.baxi.cz)	BAXI LUNA BLUE známka č. 11-26 Standardní, závěsný BAXI LUNA HT a NUVOLA HT zn. č. 11-27 Kondenzační, závěsný
Firma: Protherm spol. s r.o., Praha – Chrášťany (www.protherm.cz)	PROTHERM PANTHER 24 KOV EKO č.11-21 Standardní, závěsný
Firma: Viessmann, spol. s r.o., Chrášťany 189 (www.viessmann.cz)	VITODENS 200 známka č. 11-29 Kondenzační, závěsný
Firma: VIPS gas, spol. s r.o., (www.vipsgas.cz)	ZEUS Eco, EOLO Eco známka č. 11-31 Standardní, závěsný
Firma: Thermona, spol. s r.o., Stará osada 258, (www.thermona.cz)	THERM DUO 50 (T) známka č. 11-10 THERM PRO 14 X, XZ, KX známka č. 11-13 THERM PRO 14 TX, TXZ, TKX známka č. 11-14 THERM TRIO 90 známka č. 11-28 THERM 20 CXE, LXE, LXZE zn. č. 11-23 THERM 20 TCXE, TLXE, TLXZE zn.č. 11-24 THERM 28 CXE, LXE, LXZE zn.č. 11-25 Standardní, závěsný THERM 28 KD, KDC, KDZ zn. č. 11-20 Kondenzační, závěsný

Příloha č. 3 – Příklad informací uváděných v protokolu ověřujícího shodu automatického kotle na TP s požadavky ČSN EN 303-5

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s. p.

protokol č. 39-5137

strana 7 z 19 stran

Pomocné hodnoty spalování (tuhá paliva):

Číslo zkoušky Typ kotle: Datum zkoušky: Podmínky zkoušky:	1 AM 24 LICOTERM 2005-10-11 jmenovitý výkon	2 AM 24 LICOTERM 2005-10-11 minimální výkon
Druh paliva:	dřevní pelety	dřevní pelety
Stechiometrický objem kyslíku [m ³ /kg]	0,958	0,962
Stechiometrický objem vzduchu [m ³ /kg]	4,562	4,579
Stechiometrický objem suchých spalín [m ³ /kg]	4,473	4,487
Maximální objem CO ₂ [%]	19,069	19,092
Násobek stechiometrického vzduchu [-]	1,595	2,145
Objem suchých spalín skutečný [m ³ /kg]	6,890	9,346
Objem H ₂ O ve spalovacím vzduchu [m ³ /kg]	0,122	0,153
Objem H ₂ O ve spalínách [m ³ /kg]	0,940	0,971

Vypočtené hodnoty - tepelná bilance

Číslo zkoušky Typ kotle: Datum zkoušky: Podmínky zkoušky:	1 AM 24 LICOTERM 2005-10-11 jmenovitý výkon	2 AM 24 LICOTERM 2005-10-11 minimální výkon
Druh paliva:	dřevní pelety	dřevní pelety
Ztráta citelným teplem spalín (komínová) [%]	12,73	6,93
Ztráta plynným nedopalem [%]	0,21	0,46
Ztráta mechanickým nedopalem [%]	1,56	1,17
Ztráta sdílením tepla do okolí [%]	1,90	4,90
Součet ztrát [%]	16,39	13,47
Účinnost - nepřímá metoda [%]	83,6	86,5
Tepelný příkon [kW]	29,99	7,29
Tepelný výkon [kW]	24,4	6,4
Nejistota stanovení tepelného výkonu [kW]	± 0,51	± 0,13
Účinnost – přímá metoda [%]	81,4	88,4
Výkon / jmenovitý výkon [%]	101,7	26,9

Účinnost kotle AM 24 LICOTERM při spalování dřevních pelet splňuje při jmen. výkonu požadavky na třídu 3 dle ČSN EN 303-5:2000 obr. 1.

STROJÍRENSKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, s. p.

protokol č. 39-5137

strana 11 z 19 stran

Předmět zkoušky: Dokonalost spalování, plynné emise

Zkoušený vzorek: AM 24 LICOTERM

Datum zkoušky: 11. – 12.10.2005

Zkoušky provedeny dle ČSN EN 303-5:2000

1) Palivo : dřevní pelety

Průměrné hodnoty plynných emisí O₂, CO₂, CO, OGC, NO_x:

Výkon kotle	O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CO [ppm]	OGC [ppm]	NO _x [ppm]	CO [mg/m ³] O ₂ = 10%	OGC [mg/m ³] O ₂ = 10 %
Jmenovitý	7,95	12,34	415	19	124	430	9
Minimální	11,35	9,10	670	25	84	936	15

Emise CO splňují požadavky na třídu 3, emise OGC splňují požadavky na třídu 3 dle tabulky 7 ČSN EN 303-5:2000

2) Palivo : hnědé uhlí

Průměrné hodnoty plynných emisí O₂, CO₂, CO, OGC, NO_x:

Výkon kotle	O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CO [ppm]	OGC [ppm]	NO _x [ppm]	CO [mg/m ³] O ₂ = 10%	OGC [mg/m ³] O ₂ = 10 %
Jmenovitý	5,88	13,14	1376	171	172	1101	58
Minimální	14,92	5,16	913	73	83	2080	70

Emise CO splňují požadavky na třídu 3, emise OGC splňují požadavky na třídu 3 dle tabulky 7 ČSN EN 303-5:2000

Zkušební technik odpovědný za výsledky zkoušek:

Ing. Stanislav Buchta

2005-11-23

jméno

podpis

datum

Kontroloval:

Ing. Aleš Onderek

jméno

podpis

datum

Příloha č. 4 – Výsledky měření emisí u různých spalovacích zdrojů na biomasu středního výkonu

Typ kotle, rok výroby	Jmenovitý výkon Qn [kW]	Odlučovací zařízení	Spalované (zkušební) palivo(typ, výhřevnost)	Emise za referenčních podmínek* [mg/m ³]			
				CO	SO ₂	NOx	TZL
roštový, horkovodní r.v.1999	600	suchý vírový (cyklon)	nekontaminovaná dřevní hmota (štěpky), 10-15 MJ/kg	551	0	178	75
roštový, horkovodní r.v.1990	1 450	multicyklon	nekontaminovaná dřevní hmota (piliny/kusy)	1180	0	175	54
roštový, horkovodní r.v.1984	8800 / 4800	mechanický multicyklon	topný olej / dřevo (piliny)	448	0	151	74
roštový, horkovodní r.v.2005	1 600	multicyklon	biomasa	97	0	185	39
roštový, horkovodní r.v.2005	2400			99	0	157	31
roštový, horkovodní r.v.2000	600	mechanický vírový (čtveřice cyklonů)	dřevo	465	0	156	87
roštový, horkovodní r.v.1983	1 000	SVA 6 - 400/2	nekontaminovaná dřevní hmota	448	0	331	130
roštový, horkovodní r.v.2001	4500	multicyklon	biomasa, dřevní štěpka, piliny, kůra a řepková sláma	164	9	129	39,7
	4500			112	13	187	43,4
	4500			93	15	131	47,2
	4500			54	6	223	38,5
roštový, horkovodní r.v.2005	1000	multicyklon	dřevní odpad z výroby parket	551	2,2	266	94,2
roštový, horkovodní	2500		dřevní hmota z výroby dveří a drcené krajiny	140	15,5	440	139,1

roštový, horkovodní	2500		dřevní hmota –štěpky, kůra	204	34	206	37,3
	3500			157	29	294	44
roštový, parní r.v. 2006	2800	multicyklon	biomasa (dřevní štěpka)	185	15	138	60,4

**) Normální stavové podmínky a suchý plyn při 11 % O₂*

Příloha č. 5 – Rešerše emisních parametrů stávajících spalovacích zdrojů středního a velkého výkonu

Poznámka: Uvedena v samotném dokumentu vypracovaném společností TESO (Technické služby ochrany ovzduší a.s.).



TECHNICKÉ SLUŽBY OCHRANY OVZDUŠÍ

Jenečská 146/44, 161 00 Praha 6

Autorizovaná osoba dle zákona č. 86/2002 Sb. (zákon o ochraně ovzduší)

Jednorázová měření emisí, imisí a pachových látek

Zpracování rozptylových studií

Zpracování odborných posudků

Verifikace emisí skleníkových plynů

***Rešerše emisních parametrů stávajících spalovacích zdrojů
středního a velkého výkonu***

číslo : E/606/08/00

Zadavatel

SEVEN, o.p.s

Americká 17

120 56 Praha 2

Vypracoval

Ing. Jan Velíšek, Ing. Michal Hovorka

tel. 220 561 594

Schválil

Ing. Vladimír Bureš

tel: 220 560 200

Administrace zakázky

tel: 220 560 200

fax: 220 561 596

email: teso@teso.cz

Počet výtisků

4

Počet stran

29

Zakázka číslo

E/606/08/00

Výtisk číslo

Datum vydání

14.7.2008

Obsah

1. ÚVOD	3
2. PLYNNÁ PALIVA	4
2.1 TEPELNÝ VÝKON 0,2 – 1 MW	4
2.2 TEPELNÝ VÝKON 1 – 5 MW	6
2.3 TEPELNÝ VÝKON 5 – 50 MW	8
3. KAPALNÁ PALIVA	10
3.1 TEPELNÝ VÝKON 0,2 – 1 MW	10
3.2 TEPELNÝ VÝKON 1 – 5 MW	12
3.3 TEPELNÝ VÝKON 5 – 50 MW	14
4. PEVNÁ PALIVA	17
4.1 TEPELNÝ VÝKON 0,2 – 1 MW	17
4.2 TEPELNÝ VÝKON 1 – 5 MW	19
4.3 TEPELNÝ VÝKON 5 – 50 MW	22
5. ZÁVĚR	24
5.1 KAPALNÁ PALIVA	24
5.2 PLYNNÁ PALIVA	26
5.3 PEVNÁ PALIVA	27

1. Úvod

Na základě zadání společnosti SEVEN, o.p.s. zpracovaly Technické služby ochrany ovzduší Rešerši emisních parametrů stávajících spalovacích zdrojů středního a velkého výkonu a následný návrh úprav současných emisních limitů pro tyto zdroje.

Pro tyto účely byla vytvořena databáze reálně dosahovaných koncentrací sledovaných znečišťujících látek (SO_2 , NO_x , CO a TZL), čítající 525 spalovacích zdrojů. Tato databáze byla následně podrobena statistickému vyhodnocení. Výsledkem je určení reprezentativních hodnot koncentrací sledovaných znečišťujících látek a návrh nových hodnot emisních limitů.

Sledovány byly spalovací zdroje v tomto členění:

- 1) Spalovací zdroje na plynná paliva
 - a) tepelný výkon 0,2 – 1 MW
 - b) tepelný výkon 1 – 5 MW
 - c) tepelný výkon 5 – 50 MW
- 2) Spalovací zdroje na kapalná paliva
 - a) tepelný výkon 0,2 – 1 MW
 - b) tepelný výkon 1 – 5 MW
 - c) tepelný výkon 5 – 50 MW
- 3) Spalovací zdroje na pevná paliva – roštová a granulační topeniště
 - a) tepelný výkon 0,2 – 1 MW
 - b) tepelný výkon 1 – 5 MW
 - c) tepelný výkon 5 – 50 MW
- 4) Spalovací zdroje na pevná paliva – fluidní a výtavná topeniště
 - soubor dat pro tato topeniště nebyl vyhodnocen, v uvedeném výkonovém rozmezí (0,2 – 50 MW) se tato topeniště vyskytují spíše sporadicky, tyto spalovací zdroje jsou nasazovány především ve výkonech větších než 50 MW
 - z důvodu omezeného počtu zdrojů, kterých se to týká, doporučujeme pro tyto zdroje zachovat stávající hodnotu emisních limitů

Kapitola 2 tohoto dokumentu obsahuje statistické vyhodnocení databáze reálných koncentrací v členění dle druhu spalovaného paliva a tepelného výkonu zdroje. Z primární databáze jsou následně odstraněny odlehle hodnoty a takto získaný soubor dat je znovu podroben statistické analýze. Na základě získané střední hodnoty je navržena hodnota nového emisního limitu.

Grafy závislosti tepelného výkonu na koncentraci ukazují hodnotu stávajícího emisního limitu dle Nařízení vlády č. 146/2007 Sb. (červená čára) a návrh nové hodnoty stanovené na základě skutečných, reálně dosahovaných koncentrací (zelená čára). Z grafu je zároveň patrné, jakého počtu zdrojů se případné snížení emisního limitů dotýká.

Veškeré dále prezentované koncentrace jsou přepočteny na normální podmínky, suchý plyn, referenční obsah kyslíku.

2. Plynná paliva

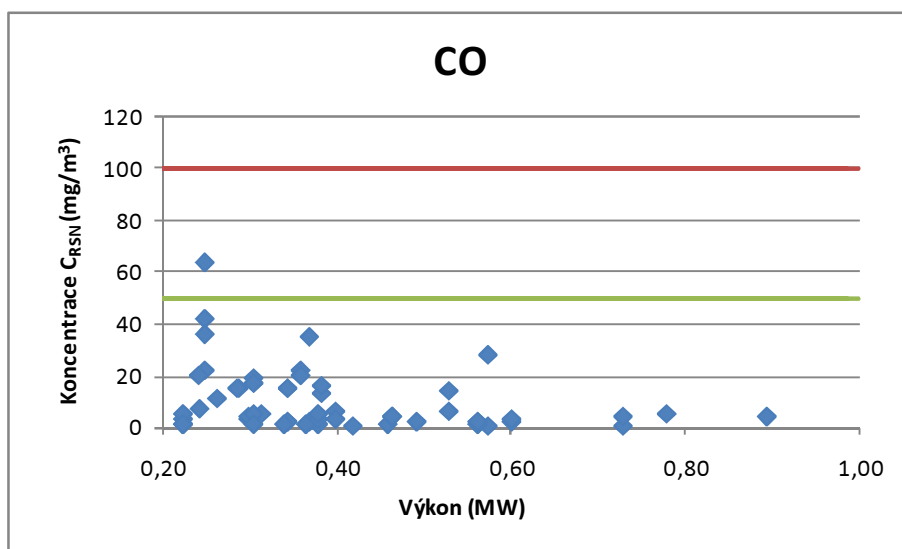
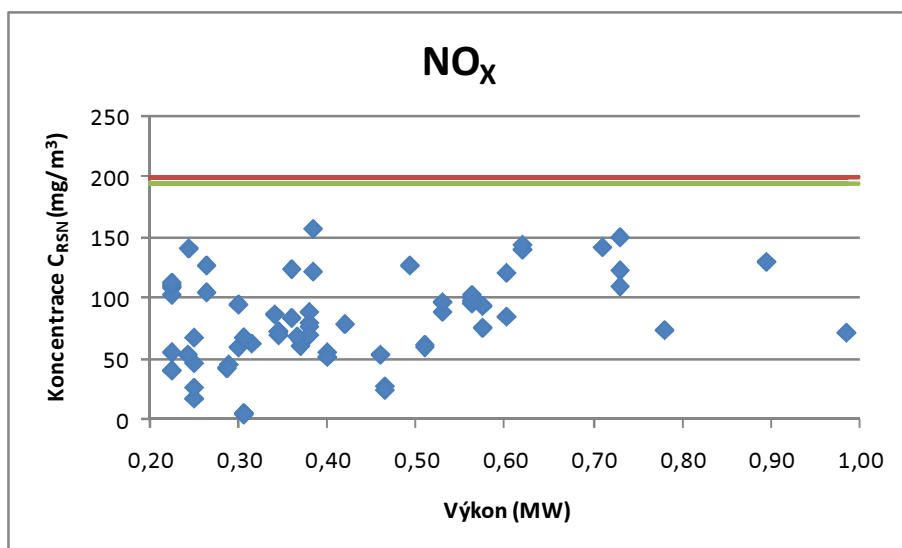
2.1 Tepelný výkon 0,2 – 1 MW

Tabulka 1 - Statistické vyhodnocení (primární soubor dat)

	NO _x	CO
Stř. hodnota	80,39	9,93
Chyba stř. hodnoty	4,46	1,60
Medián	76,0	4,5
Modus	68,0	1,0
Směr. odchylka	37,07	12,21
Rozptyl výběru	1 374,15	149,00
Špičatost	-0,4083	6,3024
Šikmost	-0,0505	2,2242
Minimum	5	0,3
Maximum	157	64
Počet	69	58
Hladina spolehlivosti (95,0%)	8,91	3,21

Tabulka 2 - Statistické vyhodnocení (soubor dat po vyloučení odlehlých hodnot)

	NO _x	CO
Stř. hodnota	77,36	7,00
Chyba stř. hodnoty	2,81	0,94
Medián	73,0	4,0
Modus	68,0	1,0
Směr. odchylka	19,27	6,87
Rozptyl výběru	371,28	47,13
Špičatost	-0,9584	-0,6549
Šikmost	0,2136	0,9307
Minimum	43	0,3
Maximum	113	22
Počet	47	53
Hladina spolehlivosti (95,0%)	5,66	1,89



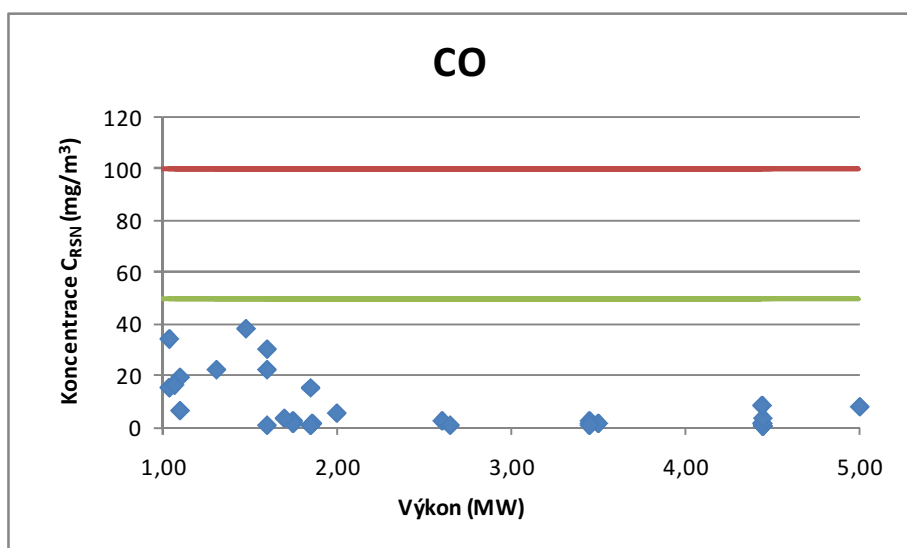
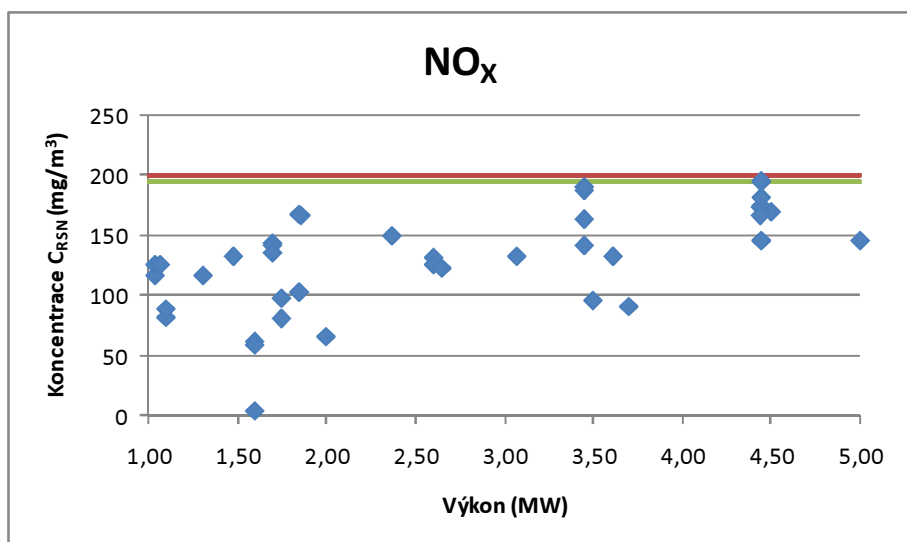
2.2 Tepelný výkon 1 – 5 MW

Tabulka 3 - Statistické vyhodnocení (primární soubor dat)

	NO _x	CO
Stř. hodnota	130,69	7,78
Chyba stř. hodnoty	6,49	1,88
Medián	133,0	2,0
Modus	133,0	1,0
Směr. odchylka	42,08	10,83
Rozptyl výběru	1 770,37	117,18
Špičatost	0,6222	1,3760
Šikmost	-0,6775	1,5296
Minimum	4	0
Maximum	196	38
Počet	42	33
Hladina spolehlivosti (95,0%)	13,11	3,84

Tabulka 4 - Statistické vyhodnocení (soubor dat po vyloučení odlehlých hodnot)

	NO _x	CO
Stř. hodnota	132,21	3,40
Chyba stř. hodnoty	4,41	0,93
Medián	133,0	1,0
Modus	133,0	1,0
Směr. odchylka	23,75	4,84
Rozptyl výběru	563,96	23,38
Špičatost	-0,7187	2,1798
Šikmost	-0,1810	1,7878
#REF!	81	16
Minimum	89	0
Maximum	170	16
Součet	3834	91,9
Počet	29	27
Hladina spolehlivosti (95,0%)	9,03	1,91



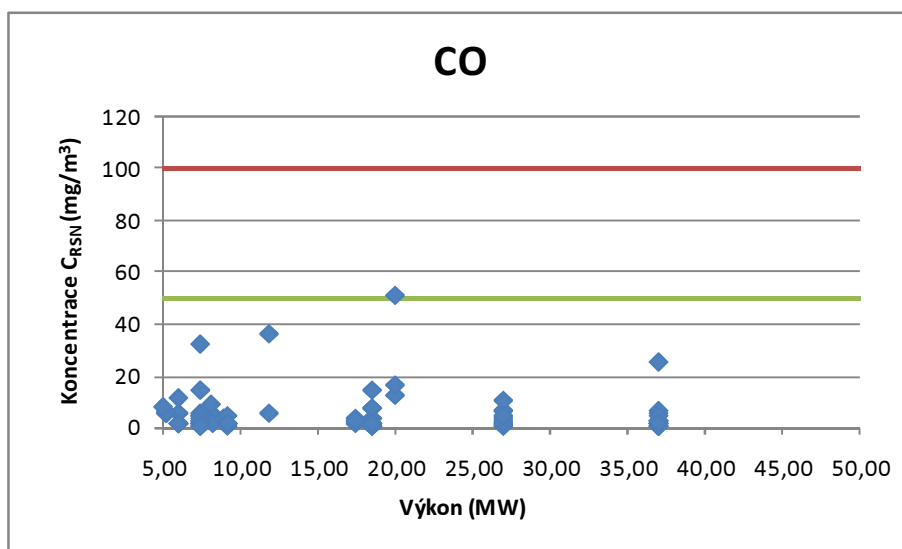
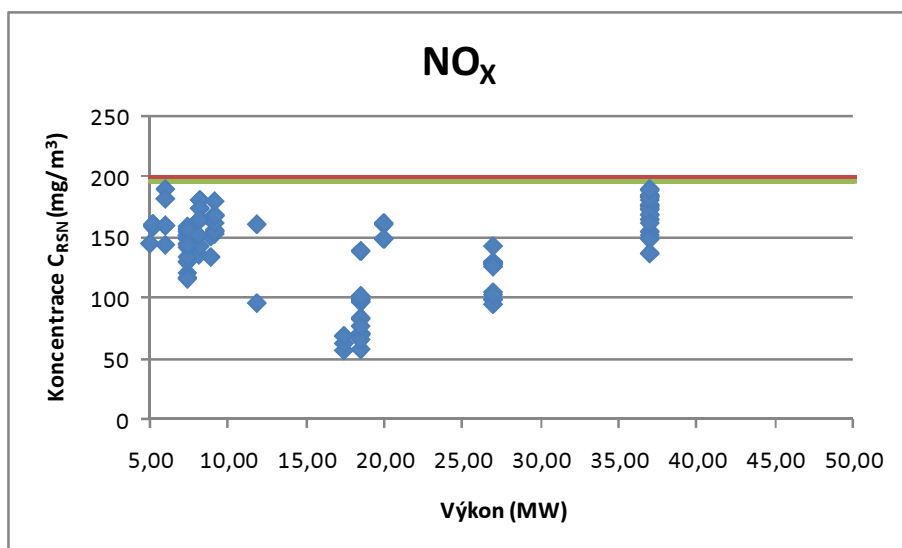
2.3 Tepelný výkon 5 – 50 MW

Tabulka 5 - Statistické vyhodnocení (primární soubor dat)

	NO _x	CO
Stř. hodnota	142,61	6,19
Chyba stř. hodnoty	3,56	1,18
Medián	153,0	2,0
Modus	166,0	1,0
Směr. odchylka	35,46	11,22
Rozptyl výběru	1 257,24	125,93
Špičatost	-0,2764	11,9629
Šikmost	-0,8178	3,3279
Minimum	58	0
Maximum	192	64
Počet	99	91
Hladina spolehlivosti (95,0%)	7,07	2,34

Tabulka 6 - Statistické vyhodnocení (soubor dat po vyloučení odlehlých hodnot)

	NO _x	CO
Stř. hodnota	152,66	3,35
Chyba stř. hodnoty	2,02	0,42
Medián	156,0	2,0
Modus	166,0	1,0
Směr. odchylka	16,29	3,82
Rozptyl výběru	265,35	14,57
Špičatost	-0,6502	2,2709
Šikmost	-0,5217	1,6613
Minimum	117	0
Maximum	178	16
Počet	65	84
Hladina spolehlivosti (95,0%)	4,04	0,83



3. Kapalná paliva

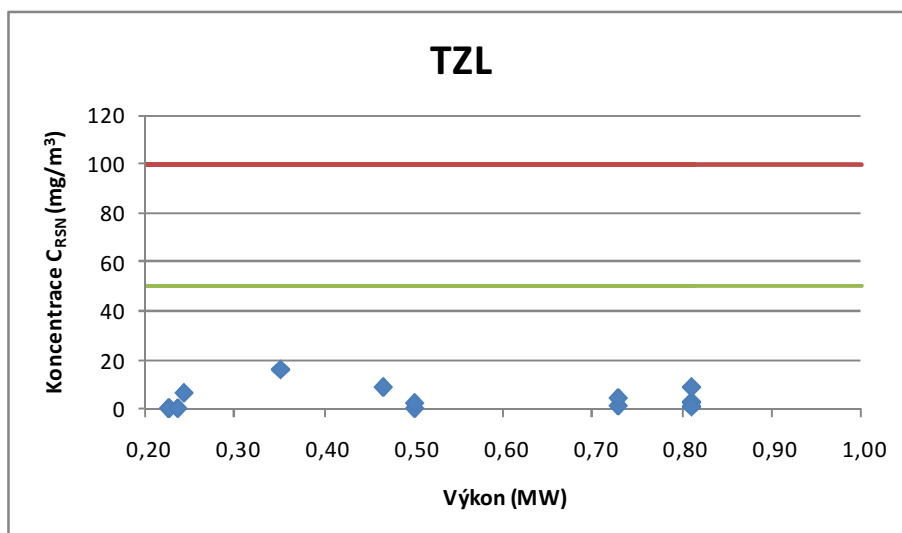
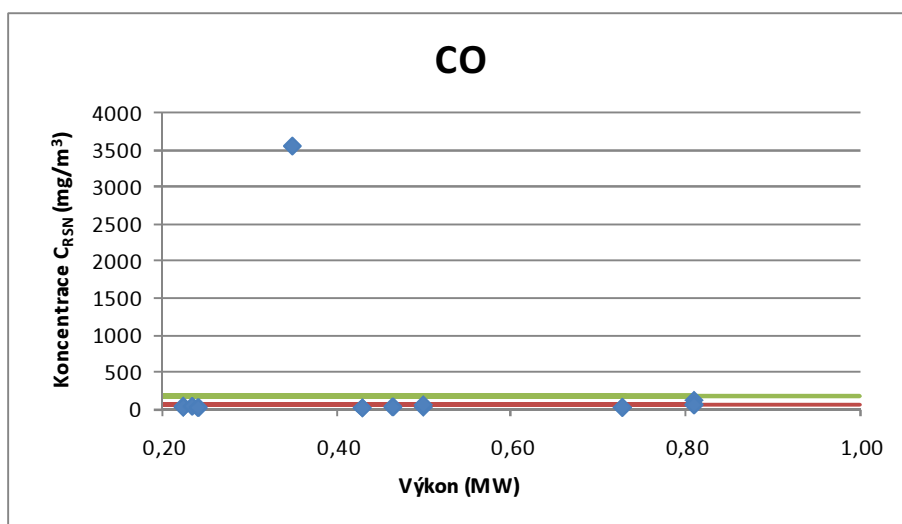
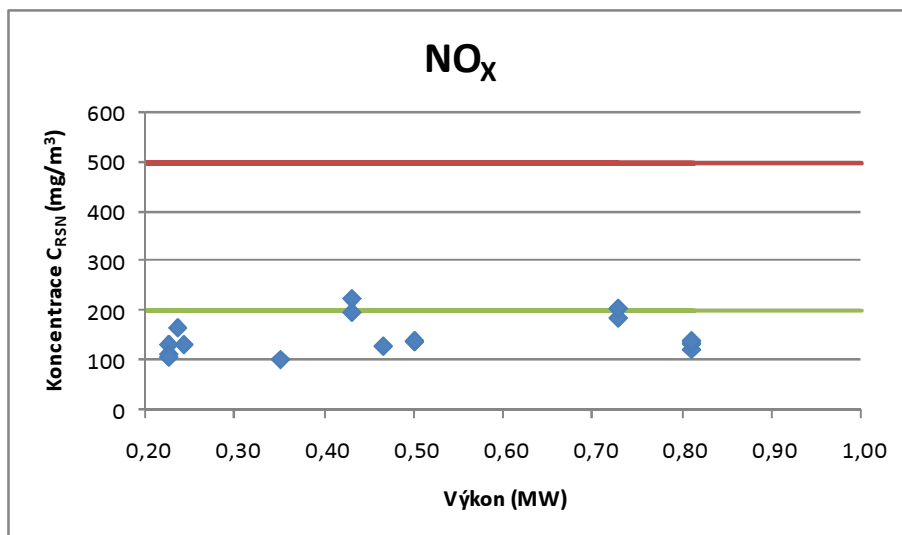
3.1 Tepelný výkon 0,2 – 1 MW

Tabulka 7 - Statistické vyhodnocení (primární soubor dat)

	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	147,36	181,07	4,49
Chyba stř. hodnoty	7,72	160,07	1,05
Medián	139	11,75	2,8
Modus	164	25	0,5
Směr. odchylka	36,23	750,80	4,71
Rozptyl výběru	1 312,34	563 693,91	22,21
Špičatost	0,0842	21,9536	1,2135
Šikmost	0,1431	4,6834	1,3608
Minimum	71	0	0,5
Maximum	224	3541	16
Počet	22	22	20
Hladina spolehlivosti (95,0%)	16,06	332,88	2,21

Tabulka 8 - Statistické vyhodnocení (soubor dat po vyloučení odlehlých hodnot)

	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	143,67	21,07	3,26
Chyba stř. hodnoty	4,78	5,08	0,70
Medián	139	11,5	2,3
Modus	164	25	0,5
Směr. odchylka	18,52	23,29	2,99
Rozptyl výběru	342,81	542,61	8,93
Špičatost	-1,4244	6,6758	-0,5729
Šikmost	-0,0066	2,2858	0,8353
Minimum	112	0	0,5
Maximum	168	102	9
Počet	15	21	18
Hladina spolehlivosti (95,0%)	10,25	10,60	1,49



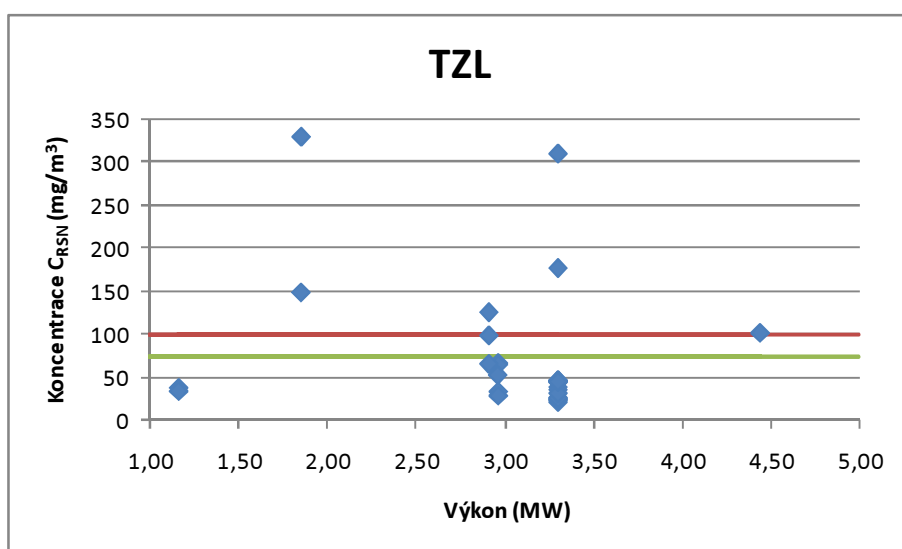
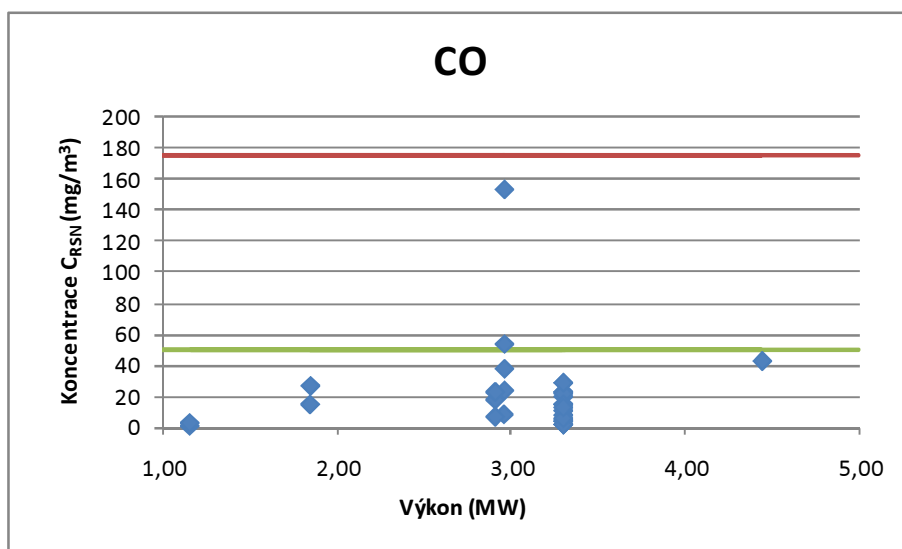
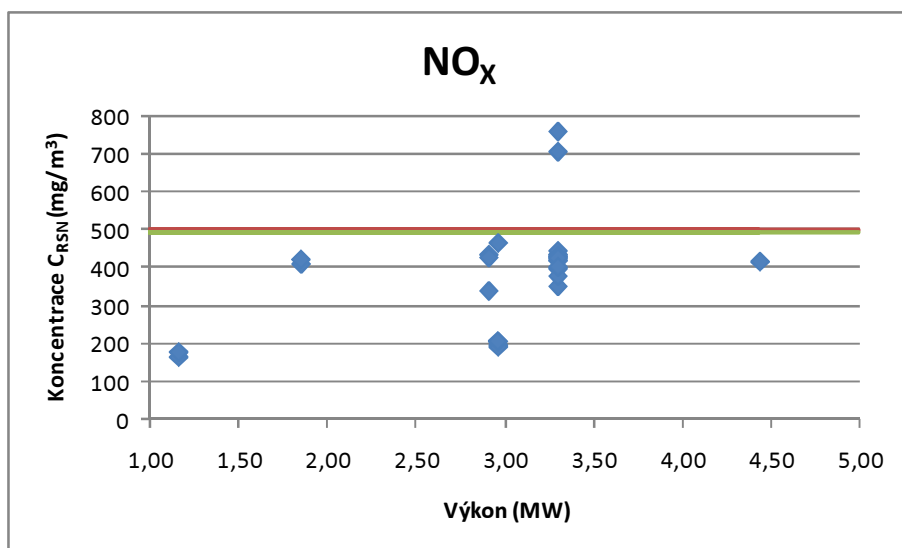
3.2 Tepelný výkon 1 – 5 MW

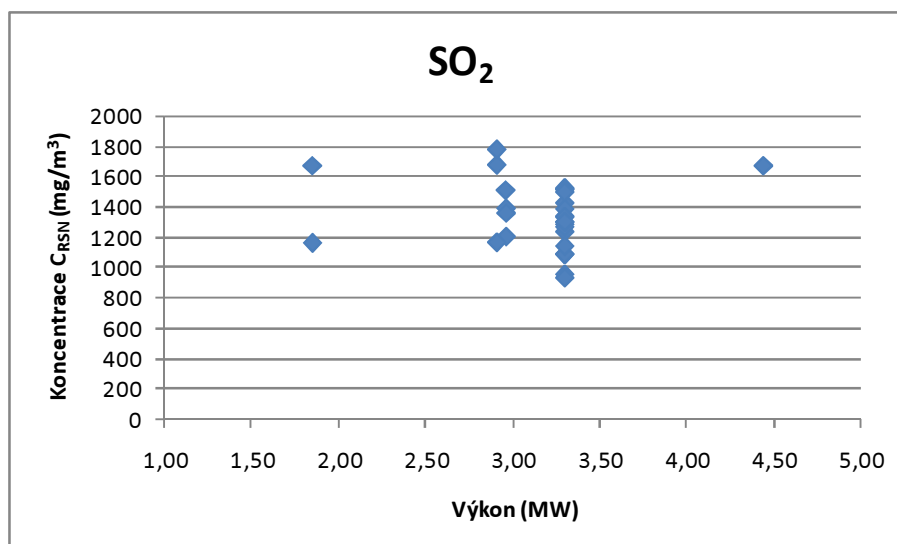
Tabulka 9 - Statistické vyhodnocení (primární soubor dat)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 351,54	395,29	19,92	72,78
Chyba stř. hodnoty	40,97	23,33	5,02	13,66
Medián	1340,5	421,0	14,0	45,5
Modus	1675,0	421,0	14,0	#N/A
Směr. odchylka	216,78	129,91	27,93	76,03
Rozptyl výběru	46 992,18	16 875,48	780,20	5 780,36
Špičatost	-0,4478	2,0719	17,8297	6,1438
Šikmost	0,0565	0,4958	3,8429	2,5108
Minimum	937	168	0	21,6
Maximum	1783	761	153	330
Počet	28	31	31	31
Hladina spolehlivosti (95,0%)	84,06	47,65	10,25	27,89

Tabulka 10 - Statistické vyhodnocení (soubor dat po vyloučení odlehlých hodnot)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 347,45	418,35	14,19	51,38
Chyba stř. hodnoty	28,28	5,90	2,12	5,99
Medián	1340,5	425,0	14,0	45,0
Modus	nestanoveno	421,0	14,0	nestanoveno
Směr. odchylka	126,46	28,31	11,42	31,70
Rozptyl výběru	15 991,94	801,51	130,33	1 004,86
Špičatost	-1,1320	2,1810	-0,2411	2,9359
Šikmost	0,0306	-1,3040	0,6539	1,8020
Minimum	1146	342	0	21,6
Maximum	1528	468	42	149
Počet	20	23	29	28
Hladina spolehlivosti (95,0%)	59,18	12,24	4,34	12,29





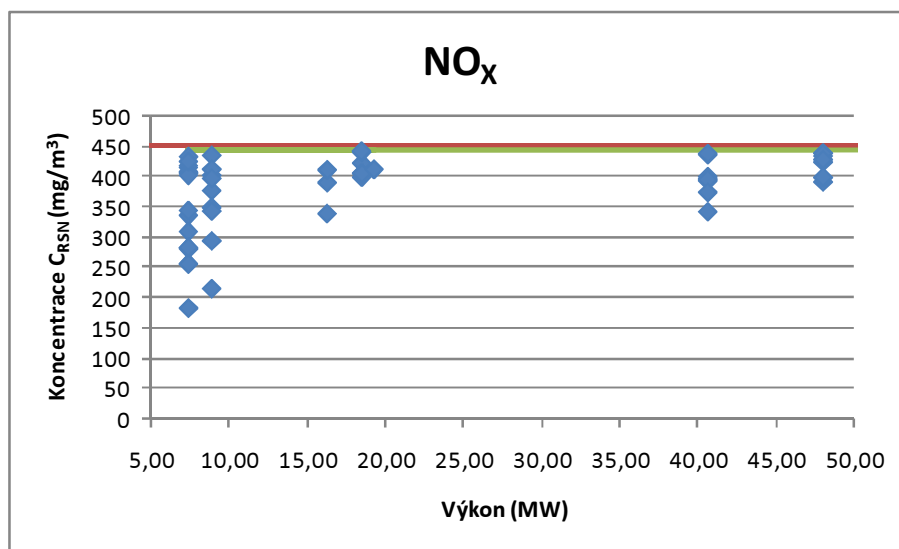
3.3 Tepelný výkon 5 – 50 MW

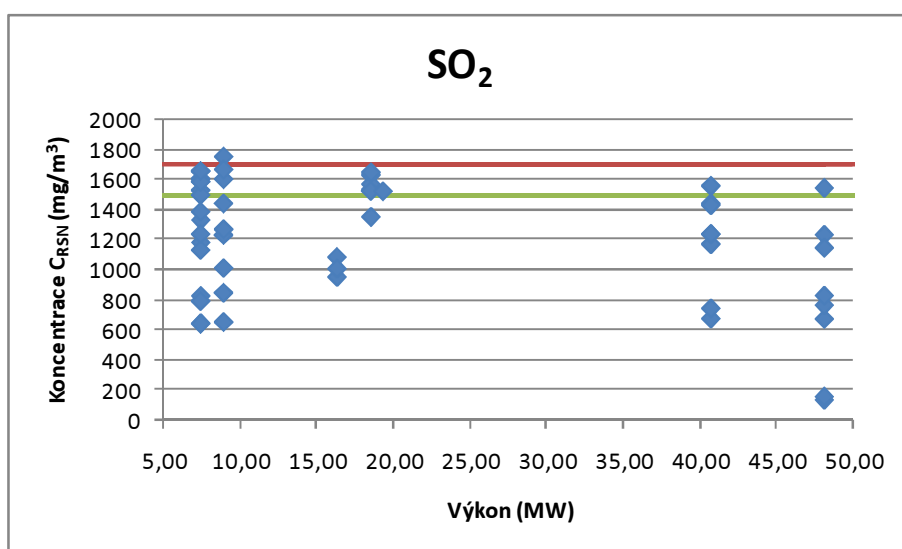
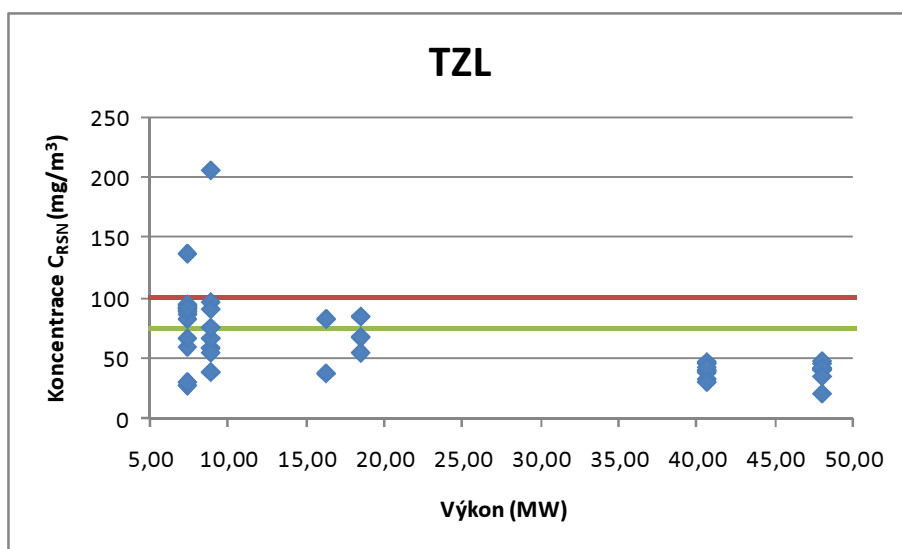
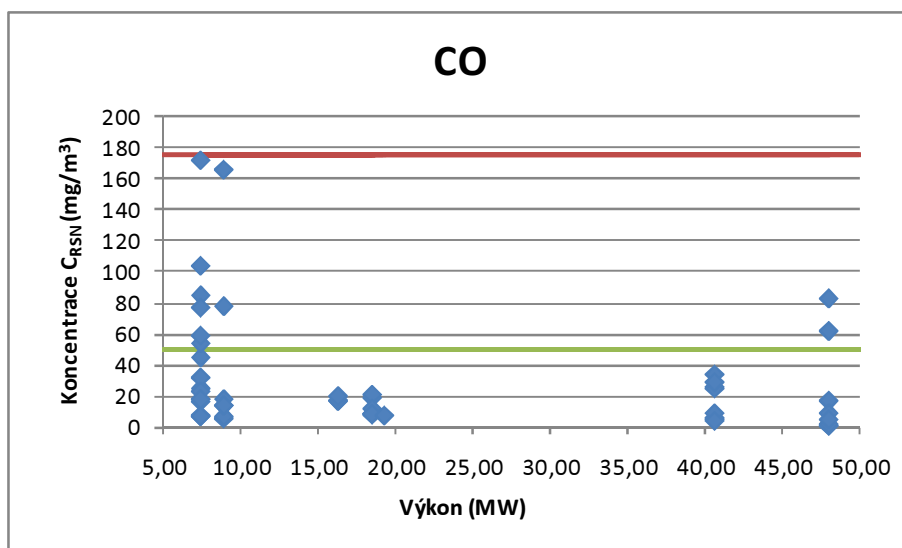
Tabulka 11 - Statistické vyhodnocení (primární soubor dat)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 165,28	376,45	27,19	59,95
Chyba stř. hodnoty	56,28	8,01	4,74	4,64
Medián	1234,5	397,0	15,3	47,2
Modus	1235,0	404,0	17,0	92,0
Směr. odchylka	428,58	61,02	36,11	33,49
Rozptyl výběru	183 680,52	3 722,95	1 304,05	1 121,34
Špičatost	0,5402	1,2412	7,0201	5,9260
Šikmost	-1,0020	-1,2562	2,5504	1,8635
Minimum	43	182	1	14
Maximum	1748	470	172	206
Počet	58	58	58	52
Hladina spolehlivosti (95,0%)	112,69	16,04	9,50	9,32

Tabulka 12 - Statistické vyhodnocení (soubor dat po vyloučení odlehklých hodnot)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 237,29	393,22	15,92	55,96
Chyba stř. hodnoty	39,14	4,84	2,00	3,26
Medián	1235,0	398,0	12,0	47,0
Modus	1235,0	404,0	17,0	92,0
Směr. odchylka	250,63	32,49	14,28	21,38
Rozptyl výběru	62 813,31	1 055,36	204,00	457,16
Špičatost	-0,7504	-0,2981	2,9764	-1,1701
Šikmost	-0,4277	-0,7724	1,7252	0,5375
Minimum	742	322	1	28
Maximum	1581	437	62	92
Počet	41	45	51	43
Hladina spolehlivosti (95,0%)	79,11	9,76	4,02	6,58





4. Pevná paliva

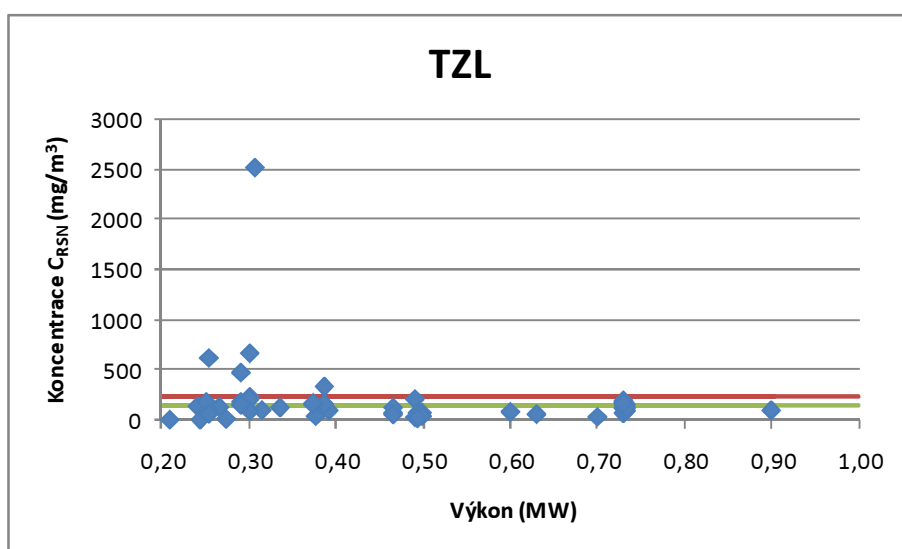
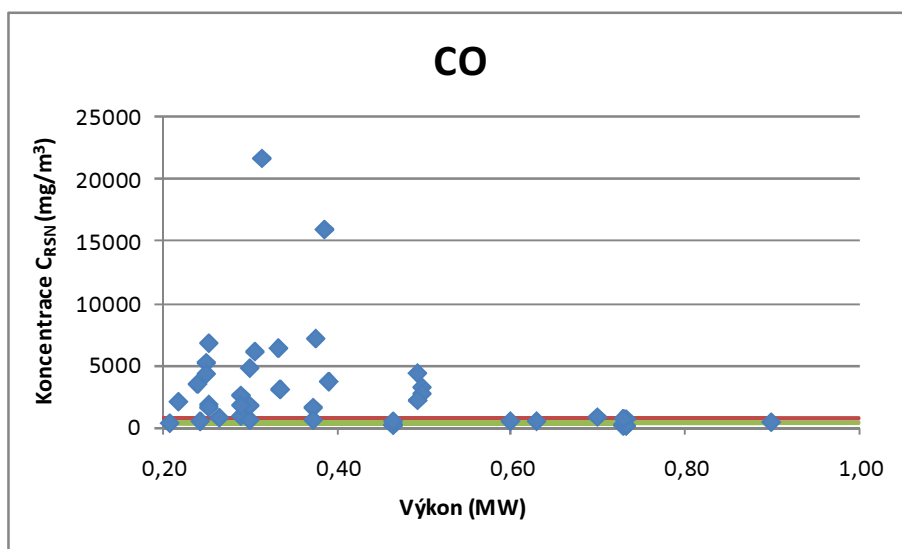
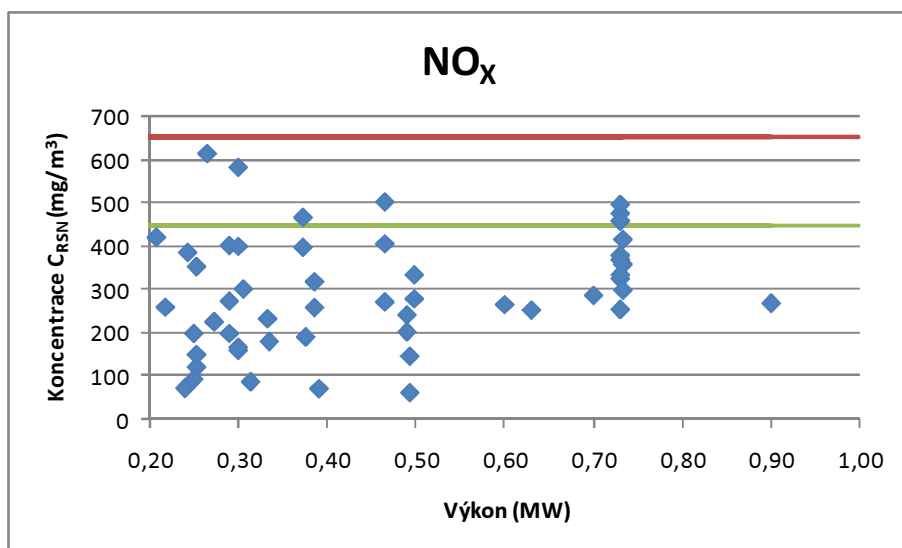
4.1 Tepelný výkon 0,2 – 1 MW

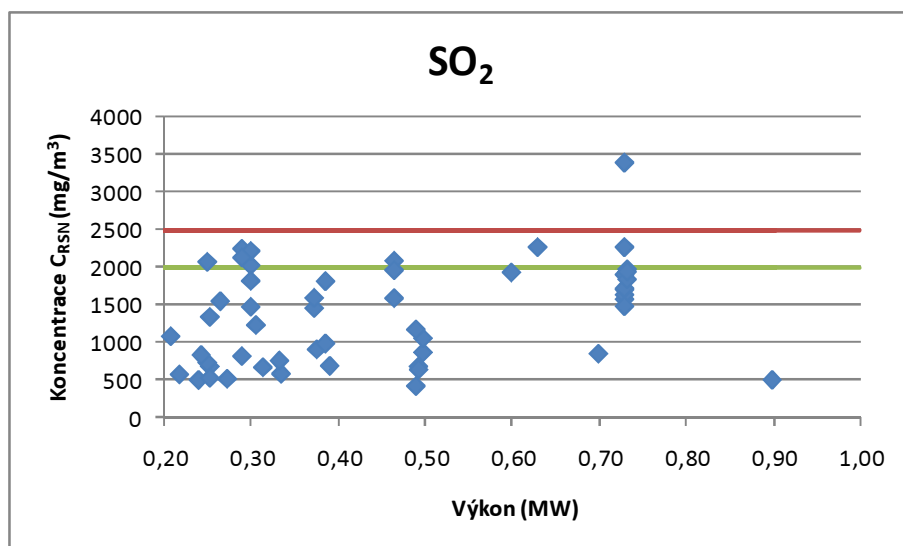
Tabulka 13 - Statistické vyhodnocení (primární soubor dat)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 331,19	288,39	2 598,85	188,84
Chyba stř. hodnoty	88,15	17,30	552,19	46,45
Medián	1456,0	274,0	773,0	131,0
Modus	nestanoveno	93,0	nestanoveno	85,0
Směr. odchylka	665,50	130,64	3 981,87	344,47
Rozptyl výběru	442 886,12	17 066,38	15 855 265,15	118 658,34
Špičatost	-0,1528	-0,2809	11,5521	39,9499
Šikmost	0,3983	0,2941	3,0619	5,9888
Minimum	203	62	14	13
Maximum	3381	616	21717	2514
Počet	57	57	52	55
Hladina spolehlivosti (95,0%)	176,58	34,66	1 108,56	93,12

Tabulka 14 - Statistické vyhodnocení (soubor dat po vyloučení odlehlých hodnot)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 343,70	292,98	1 521,54	126,35
Chyba stř. hodnoty	74,11	12,80	258,43	11,81
Medián	1473,0	279,0	595,0	110,5
Modus	nestanoveno	335,0	nestanoveno	85,0
Směr. odchylka	450,78	81,98	1 752,74	85,16
Rozptyl výběru	203 206,77	6 720,62	3 072 109,50	7 252,05
Špičatost	-1,5050	-0,5576	0,7200	5,2056
Šikmost	-0,1897	0,2901	1,2936	1,6584
Minimum	672	160	14	13
Maximum	1971	498	6329	483
Počet	37	41	46	52
Hladina spolehlivosti (95,0%)	150,30	25,88	520,50	23,71





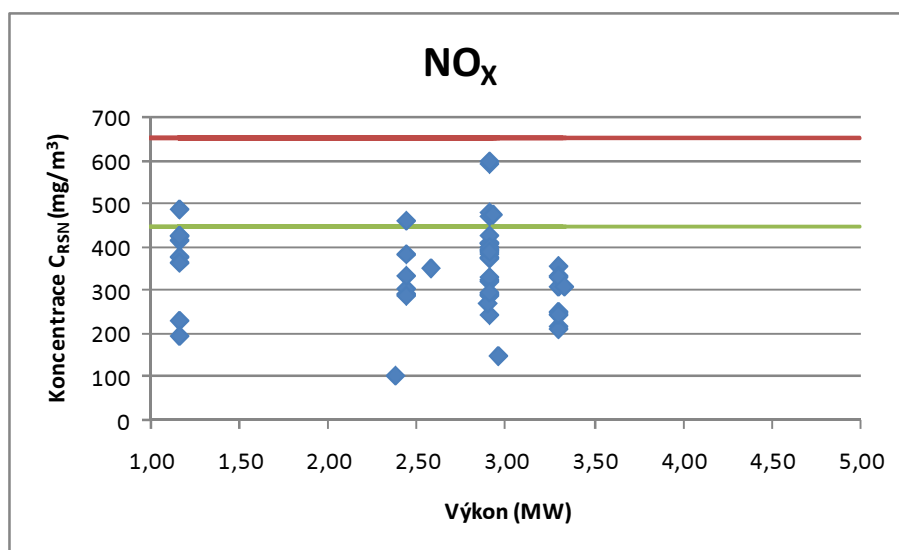
4.2 Tepelný výkon 1 – 5 MW

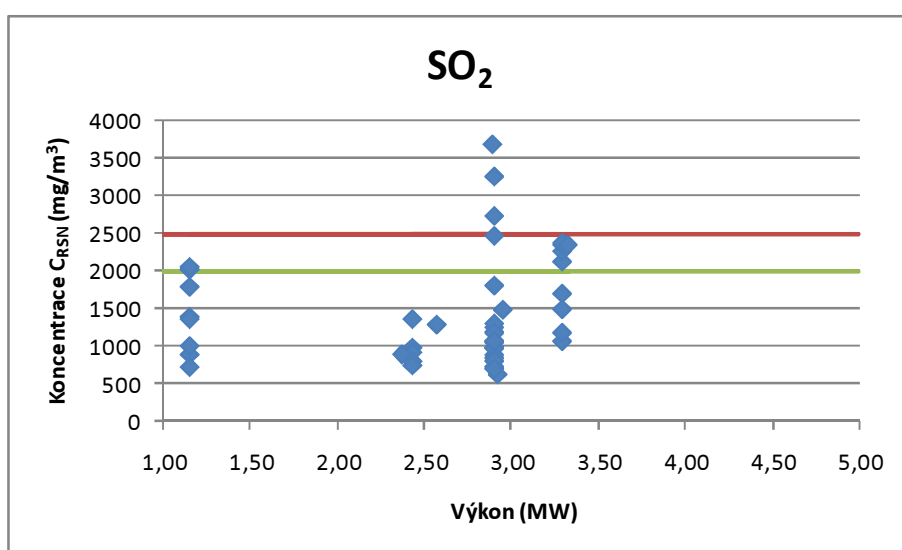
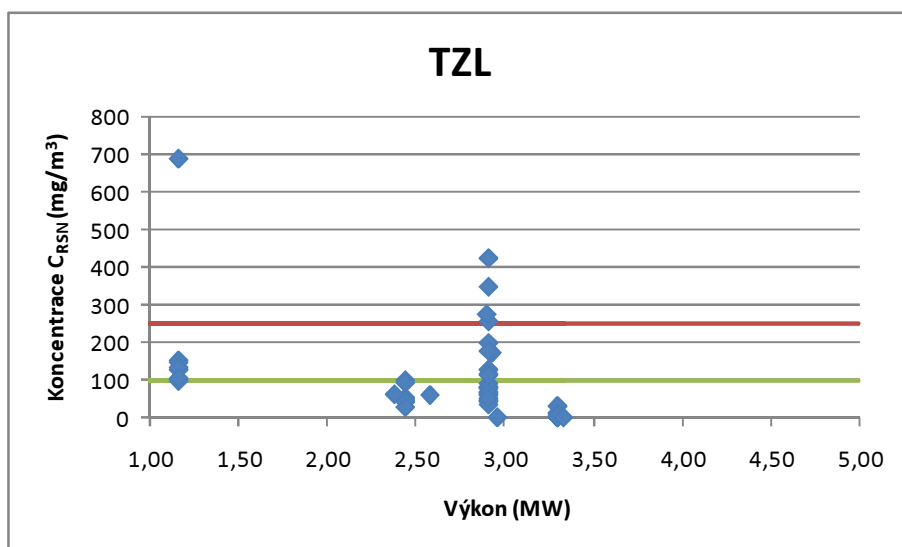
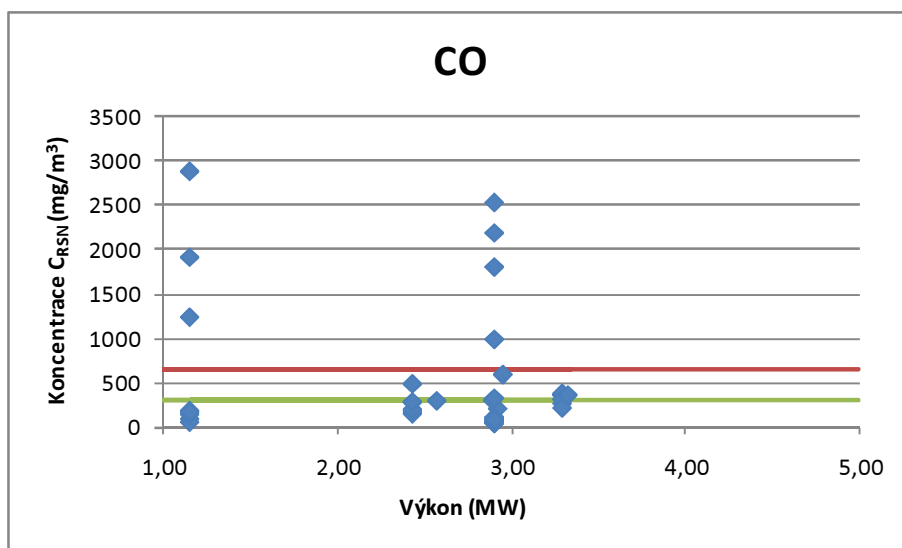
Tabulka 15 - Statistické vyhodnocení (primární soubor dat)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 409,78	349,59	437,46	104,72
Chyba stř. hodnoty	100,36	14,19	98,24	17,52
Medián	1185,0	352,0	192,0	68,0
Modus	1368,0	293,0	46,0	60,0
Směr. odchylka	702,53	99,31	680,61	122,66
Rozptyl výběru	493 550,59	9 862,91	463 229,57	15 044,77
Špičatost	1,5543	0,5538	5,0267	10,6801
Šikmost	1,3750	0,1039	2,4085	2,8771
Minimum	636	106	29	0,7
Maximum	3686	597	2880	689
Počet	49	49	48	49
Hladina spolehlivosti (95,0%)	201,79	28,53	197,63	35,23

Tabulka 16 - Statistické vyhodnocení (soubor dat po vyloučení odlehklých hodnot)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 148,74	351,74	201,67	71,34
Chyba stř. hodnoty	57,84	8,54	28,59	7,92
Medián	1061,0	354,5	158,5	61,7
Modus	1368,0	293,0	46,0	60,0
Směr. odchylka	361,22	49,77	185,28	52,55
Rozptyl výběru	130 479,51	2 476,93	34 329,89	2 761,47
Špičatost	0,4025	-1,1242	6,4974	-0,3718
Šikmost	1,0123	-0,1341	2,0594	0,5287
Minimum	709	252	29	0,7
Maximum	2062	427	980	199
Počet	39	34	42	44
Hladina spolehlivosti (95,0%)	117,09	17,37	57,74	15,98





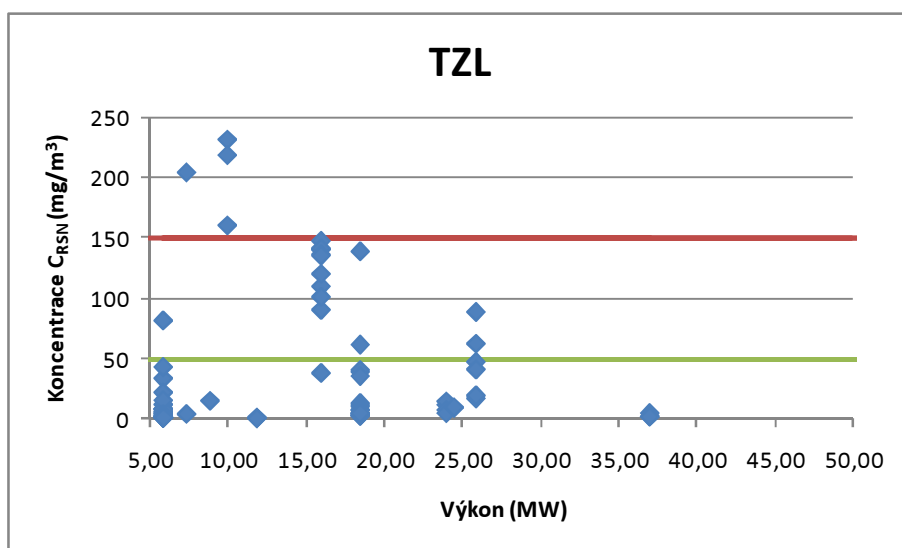
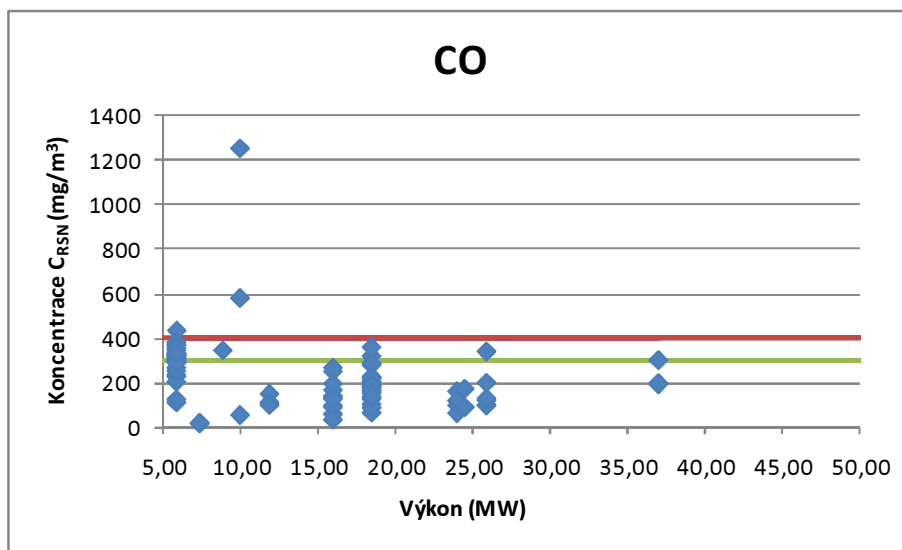
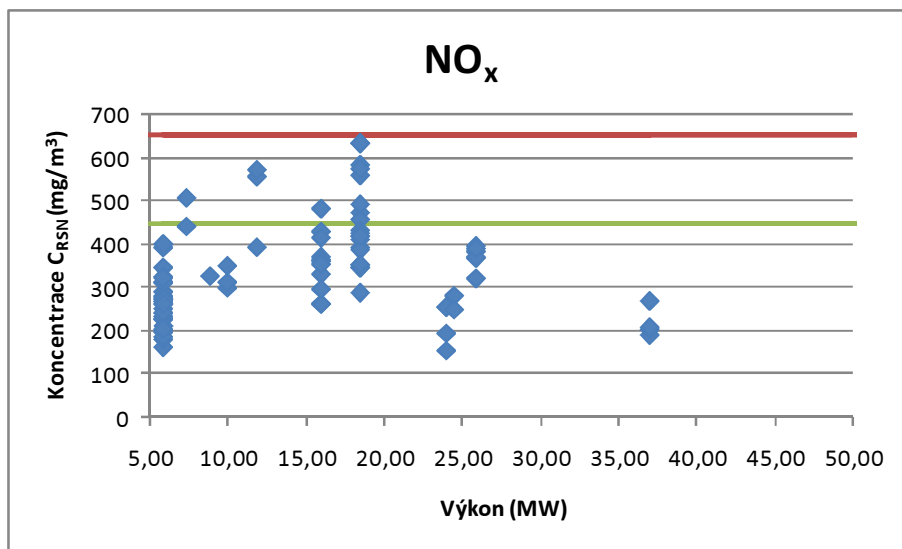
4.3 Tepelný výkon 5 – 50 MW

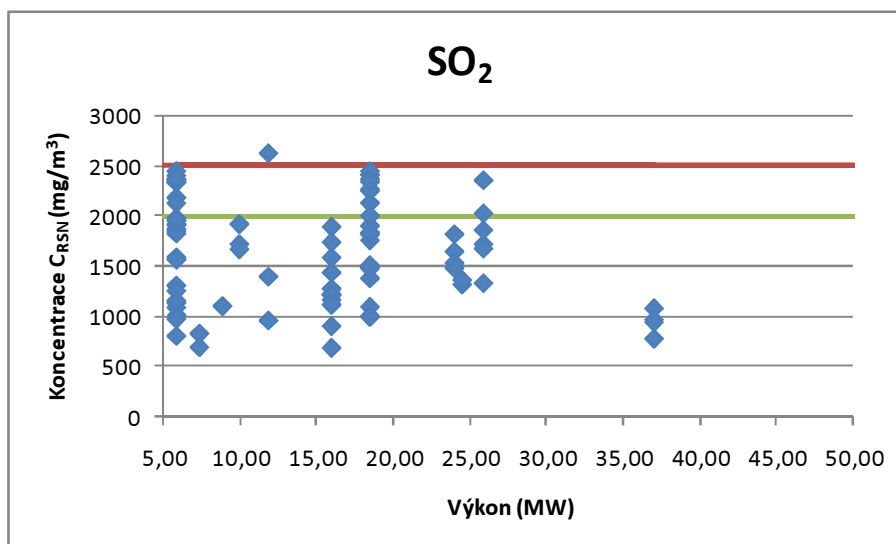
Tabulka 17 - Statistické vyhodnocení (primární soubor dat)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 631,87	346,13	220,98	37,30
Chyba stř. hodnoty	56,87	12,40	16,98	6,15
Medián	1657,0	330,5	196,0	8,2
Modus	2349,0	264,0	12,0	0,7
Směr. odchylka	530,46	114,96	157,42	56,72
Rozptyl výběru	281 386,69	13 215,05	24 782,16	3 217,53
Špičatost	-0,6782	0,1184	20,7658	2,3710
Šikmost	-0,1378	0,7088	3,3823	1,7974
Minimum	196	156	12	0,2
Maximum	2640	636	1251	231,2
Počet	87	86	86	85
Hladina spolehlivosti (95,0%)	113,06	24,65	33,75	12,23

Tabulka 18 - Statistické vyhodnocení (soubor dat po vyloučení odlehlých hodnot)

	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Stř. hodnota	1 619,78	337,90	219,37	14,77
Chyba stř. hodnoty	40,45	7,87	10,39	2,51
Medián	1628,0	340,5	203,0	6,1
Modus	1925,0	264,0	342,0	0,7
Směr. odchylka	297,22	60,93	89,96	21,16
Rozptyl výběru	88 341,65	3 712,60	8 093,43	447,82
Špičatost	-1,1291	-1,1757	-1,3757	4,2397
Šikmost	-0,1595	0,0990	0,0624	2,1422
Minimum	1104	235	84	0,2
Maximum	2142	459	377	90,1
Počet	54	60	75	71
Hladina spolehlivosti (95,0%)	81,13	15,74	20,70	5,01





5. Závěr

Hodnoty navržených emisních limitů jsou stanoveny na základě rozboru emisní vydatnosti stávajících spalovacích zdrojů středního a velkého výkonu a s ohledem na praktické emisní rezervy, které uvedené technologie vzhledem ke stávajícím emisním limitům vykazují.

5.1 Kapalná paliva

Tabulka 19 - Kapalná paliva (0,2 - 1 MW)

CRSN (mg/m ³)	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Limit dle NV 146/2007 Sb.	-	500	175	100
Reálně dosahovaná koncentrace	-	144	21	3
Návrh limit TESO	-	200 ¹	50	50 ¹

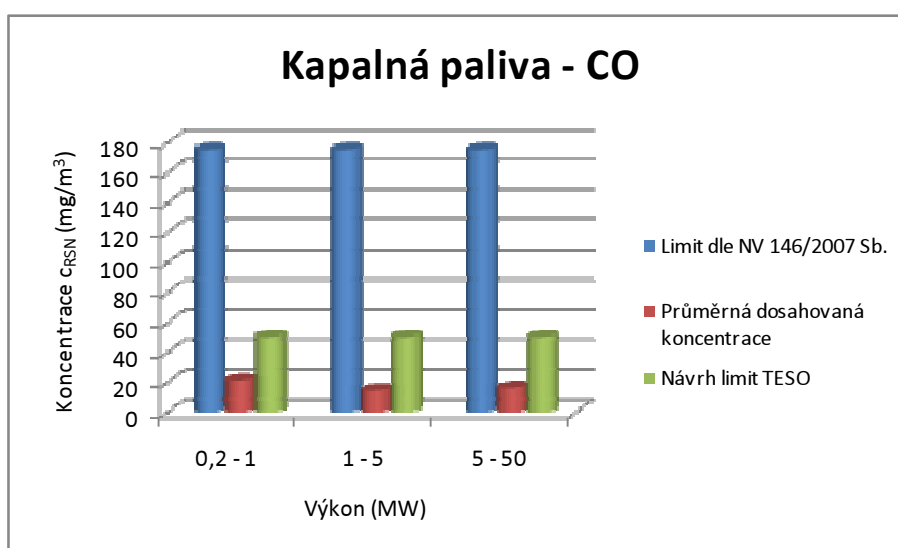
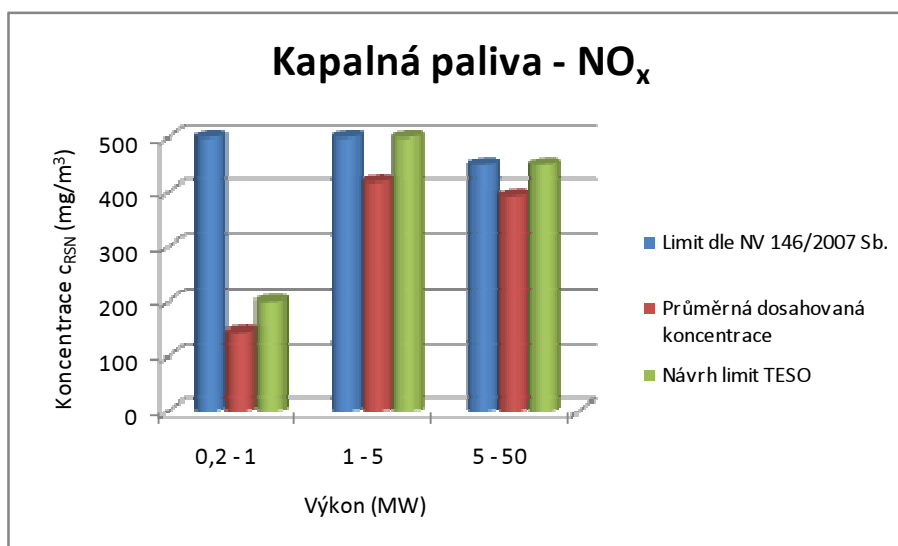
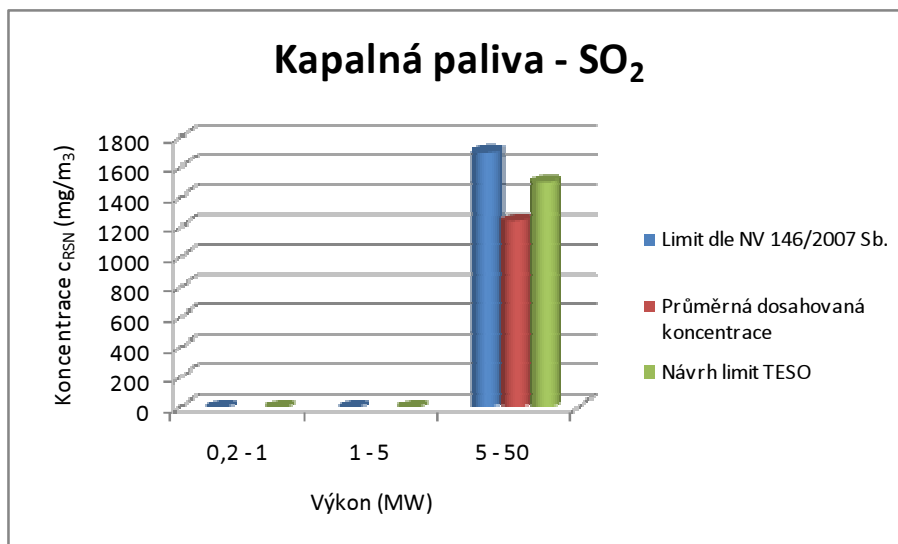
Tabulka 20 - Kapalná paliva (1 - 5 MW)

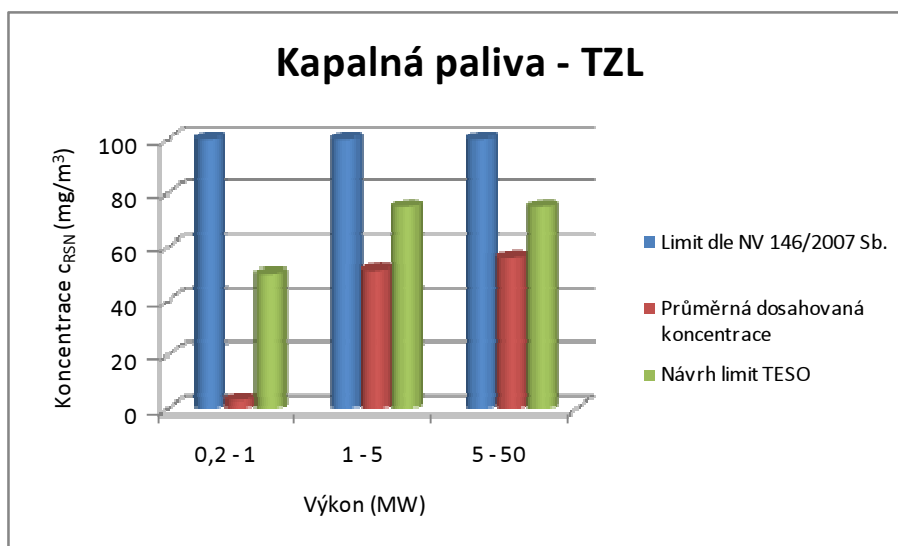
CRSN (mg/m ³)	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Limit dle NV 146/2007 Sb.	-	500	175	100
Reálně dosahovaná koncentrace	-	418	14	51
Návrh limit TESO	-	500	50	75

Tabulka 21 - Kapalná paliva (5 - 50 MW)

CRSN (mg/m ³)	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Limit dle NV 146/2007 Sb.	1 700	450	175	100
Reálně dosahovaná koncentrace	1 237	393	16	56
Návrh limit TESO	1 500	450	50	75

¹ Nižší navržená hodnota emisních limitů pro NO_x a TZL pro výkonovou skupinu 0,2 – 1 MW je umožněna spalováním LTO na těchto zdrojích, naproti tomu zdroje na kapalná paliva o tepelném výkonu nad 1 MW častěji spalují TTO, který je z emisního hlediska méně vhodný





5.2 Plynná paliva

Tabulka 22 - Plynná paliva (0,2 - 1 MW)

c_{RSN} (mg/m ³)	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Limit dle NV 146/2007 Sb.	35	200	100	- /50 ²
Reálně dosahovaná koncentrace ³	-	77	7	-
Návrh limit TESO ³	-	200	50	-

Tabulka 23 - Plynná paliva (1 - 5 MW)

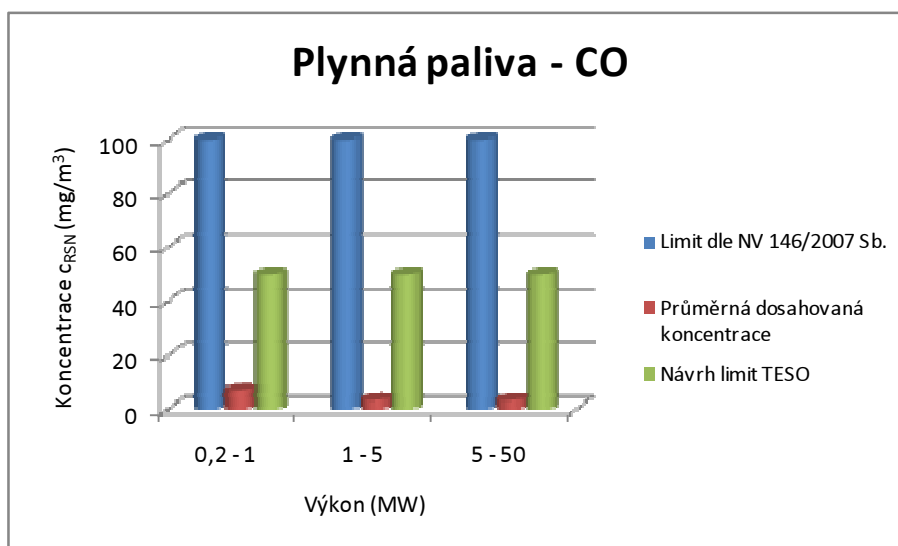
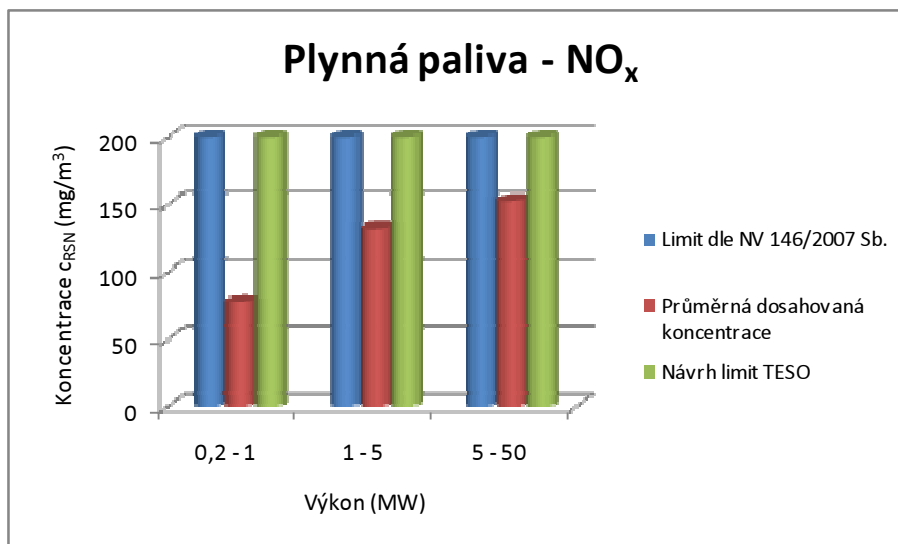
c_{RSN} (mg/m ³)	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Limit dle NV 146/2007 Sb.	35	200	100	- /50 ²
Reálně dosahovaná koncentrace	-	132	3	-
Návrh limit TESO	-	200	50	-

Tabulka 24 - Plynná paliva (5 - 50 MW)

c_{RSN} (mg/m ³)	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Limit dle NV 146/2007 Sb.	35	200	100	- /50 ²
Reálně dosahovaná koncentrace	-	153	3	-
Návrh limit TESO	-	200	50	-

² plynné palivo obecně/plynné palivo mimo veřejné distribuční síť

³ dle stanoviska MŽP č.j. 450/820/08 ze dne 11.2.2008 nepodléhají zdroje na zemní plyn, zkapalněný zemní plyn, vodík, propan a butan a jejich směsi povinnosti stanovovat množství tuhých znečišťujících látek a oxidu siřičitého autorizovaným měřením emisí, přesto že jsou tyto limitovány



5.3 Pevná paliva

Tabulka 25 - Pevná paliva (0,2 - 1 MW)

CRSN (mg/m ³)	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Limit dle NV 146/2007 Sb.	2 500	650	650	250
Reálně dosahovaná koncentrace	1 344	293	1 522 ⁴	126
Návrh limit TESO	2 000	450	300	150

Tabulka 26 - Pevná paliva (1 - 5 MW)

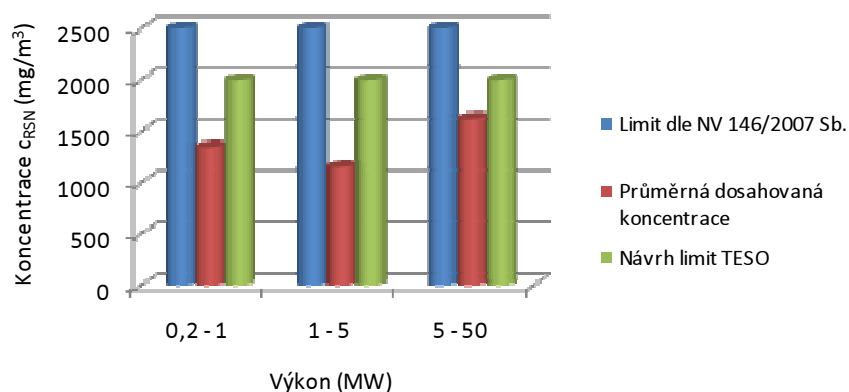
CRSN (mg/m ³)	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Limit dle NV 146/2007 Sb.	2 500	650	650	250
Reálně dosahovaná koncentrace	1 149	352	202	71
Návrh limit TESO	2 000	450	300	100

⁴ Hodnocená skupina spalovacích zdrojů obsahovala velké množství kotlů VSB, které jsou již svými emisními parametry nevyhovující

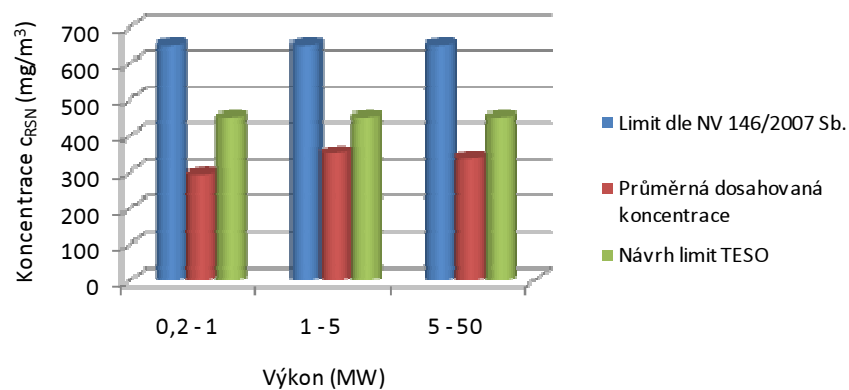
Tabulka 27 - Pevná paliva (5 - 50 MW)

c_{RSN} (mg/m ³)	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Limit dle NV 146/2007 Sb.	2 500	650	400	150
Reálně dosahovaná koncentrace	1 620	338	219	15
Návrh limit TESO	2 000	450	300	50

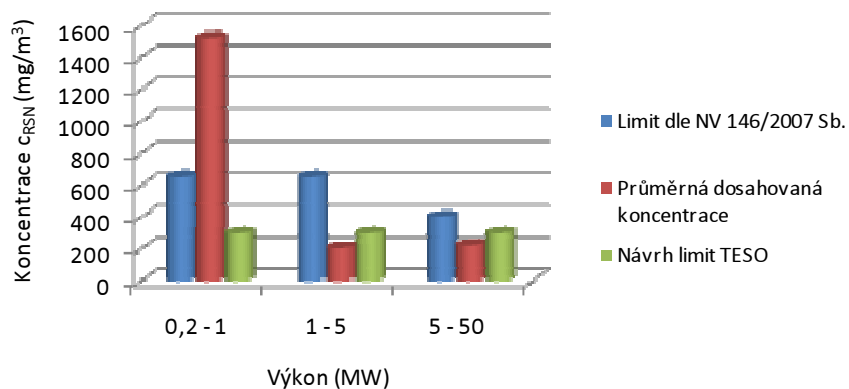
Pevná paliva (ostatní topeniště) - SO₂



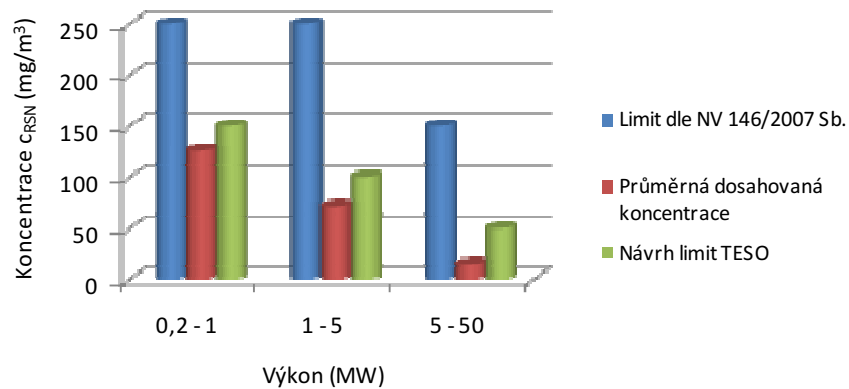
Pevná paliva (ostatní topeniště) - NO_x



Pevná paliva (ostatní topeniště) - CO



Pevná paliva (ostatní topeniště) - TZL



Příloha č. 6 - Požadavky na spalovací zdroje v zahraničí

Spolková republika Německo (SRN)

POŽADAVKY NA MALÉ SPALOVACÍ ZDROJE

Požadavky jsou definovány v rámci 1. nařízení ke spolkovému zákonu o ochraně ovzduší (v němčině „*Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen*“ – 1. *BlmSchV*).

Tento legislativní předpis stanovuje požadavky na spalovací zdroje na tuhá, plynná a kapalná paliva, pro které neplatí povinnost schvalování dle paragrafu 4 předmětného zákona o ochraně ovzduší (*Bundes-Immissionsschutzgesetz* – *BlmSchG*) ^[15].

De facto tak zahrnuje požadavky na zdroje jak malých výkonů v řádu jednotek kilowatt, tak spalovacích zařízení o tepelných výkonech několik desítek megawatt (< 20 MW).

Požadavky jsou definovány tak, že musí být splněny jak **při uvádění na trh** (tj. v rámci výrokové certifikace), tak **i při provozu** spalovacího zdroje, což je ověřováno pravidelnými kontrolami. Jelikož požadavky na některé spalovací zdroje jsou přísnější, než je předepsáno evropskými předpisy, což tak představuje bariéru vytváření jednotného trhu EU, má SRN ze strany EK vyjednání možnost tyto požadavky na svém trhu praktikovat mj. explicitním uvedením národní přísnější úpravy v předmětných normách (u kotlů na tuhá paliva je tato národní „odchylka“ začleněna do normy EN 303-5).

Výchozím bodem pro definování požadavků je úvodní **definice paliv**. Ty mohou být spalovány jen v dále upřesněných spalovacích zařízeních, které jsou vymezeny svou velikostí (tepelným výkonem) případně technickým provedením. Od takovéto kategorizace se pak odvíjejí požadavky na limitní výše emisí škodlivin případně i energetickou účinnost zdroje.

Paliva jsou členěna následovně (viz **odst. 1 § 3 předpisu 1. BlmSchV**):

1. *černé uhlí, černouhelné brikety, pokud pojivem není dehet; černouhelný koks*
2. *hnědé uhlí, hnědouhelné brikety, hnědouhelný koks*
3. *rašelinové brikety, topná rašelina*
- 3a. *dřevěné uhlí pro grily, brikety z dřevěného uhlí pro grily*
4. *kusové dřevo v přírodním stavu včetně přilnulé kůry, například ve formě štěpin, štěpků, jakož i roští a šišek,*

^[15] Zdroje, které spadají pod uvedený § 4 *BlmSchG*, upravuje 4. nařízení *BlmSchV*. Předpis jmenovitě ve své příloze uvádí, jaké spalovací zdroje, které mají sloužit pro energetické účely, musí být předmětem povolovacího řízení. Jsou jimi mj. zdroje pro výrobu elektřiny, páry, horké vody, procesního tepla nebo na využití odpadního tepla, a to o jmenovitém tepelném příkonu:

- o od 1 MW do méně než 50 MW, využívají-li uhlí, koks, uhelné brikety, přírodní dřevo, topné oleje s výjimkou ELTO,
- o od 10 MW do méně než 50 MW využívají-li plynná paliva (např. koksárenský plyn, rafinérský plyn, bioplyn, ne však plyny uvedené v další odrážce níže),
- o od 20 MW do méně než 50 MW, využívají-li ELTO, metanol, etanol, rostlinné oleje či jejich metylestery, neupravený zemní plyn, zkapalněný plyn, vodík, plyny dodávané veřejnými distribučními sítěmi).

5. *nekusové dřevo v přírodním stavu, například ve formě pilin, třísek, prachu po broušení nebo kůry,*
- 5a. *výlisky z dřeva v přírodním stavu ve formě dřevěných briket, odpovídající DIN 51731, vydání květen 1993, nebo srovnatelné dřevěné pelety nebo jiné výlisky z dřeva v přírodním stavu stejné kvality,*
6. *natřené, nalakované či povrchově upravené dřevo, jakož i zbytky z něj vznikající, pokud nebyly nanесeny prostředky na ochranu dřeva nebo pokud tyto nejsou obsaženy následkem úpravy a pokud povlaky neobsahují halogenorganické sloučeniny,*
7. *překližky, dřevotřískové desky, dřevovláknité desky nebo jiné lepené dřevo, jakož i jakož i zbytky z něj vznikající, pokud nebyly nanесeny prostředky na ochranu dřeva nebo pokud tyto nejsou obsaženy následkem úpravy a pokud povlaky neobsahují halogenorganické sloučeniny,*
8. *sláma nebo podobné rostlinné látky.*
9. *topný olej EL dle DIN 51603-1, vydání březen 1998, jakož i metanol, etanol, rostlinné oleje v přírodním stavu nebo metylestery rostlinných olejů ,*
10. *plyny z veřejného zásobování plynem, zemní plyn v přírodním stavu nebo zemní plyn se srovnatelnými obsahy síry, jakož i zkapalněný plyn nebo vodík,*
11. *kalový plyn s objemovým obsahem sloučenin síry do 1 z tisíce, uváděný jako síra, nebo bioplyn ze zemědělství,*
12. *plyn z koksovacích pecí, metan, plyn z vysokých pecí, plyn z rafinerií a synplyn s objemovým obsahem sloučenin síry do 1 z tisíce, uváděný jako síra.*

6.1.1.1 Požadavky na (malé) spalovací zdroje na tuhá paliva

Spalovacím zdrojům na tuhá paliva se věnuje **článek 2 (zahrnuje §§ 4 až 6)**. Na společné všeobecné požadavky (**§ 4**), ke kterým patří limit na tmavost kouře (sloupec spalin musí být světlejší než odstín šedi 1 Ringelmannovy stupnice), možnost použití pouze paliv předepsaných výrobcem a povinnosti zřizování a provozu spalovacích zdrojů v souladu s pokyny výrobce, navazují specifická ustanovení pro zdroje o tepelném výkonu do 15 kW a nad 15 kW.

Ve spalovacích zdrojích na tuhá paliva o tepelném výkonu **do 15 kW** mohou být využívána pouze paliva v bodech 1 až 5a (viz **§ 5**).

Spalovací zdroje **nad 15 kW** tepelného výkonu pak již musí splňovat požadavky na limitní emise škodlivin.

Jak uvádí **§ 6**, je nutné tato zařízení zřizovat a provozovat tak, aby emise v závislosti na použitých palivech splňovaly následující omezení:

- Při použití paliv uvedených **v §3 odst. 1 č. 1-3a**
 - o Prachové emise ve spalinách, určené dle předepsaného postupu (příloha III, č. 2), nepřekročily hmotnostní koncentraci $0,15\text{g/m}^3$ (vztaheno na objemový obsah kyslíku ve spalinách 8 %).
- Při použití paliv uvedených **v §3 odst. 1 č. 4-5a nebo 8**

- o Prachové emise ve spalínách, určené dle předepsaného postupu (příloha III, č. 2), nepřekročily hmotnostní koncentraci $0,15\text{g/m}^3$ (vztaženo na objemový obsah kyslíku ve spalínách 13 %)
- o Emise oxidu uhelnatého ve spalínách, určené dle předepsaného postupu (příloha III, č. 2), nepřekročily následující hmotnostní koncentrace (vztaženo na objemový obsah kyslíku ve spalínách 13 %):

Jmenovitý topný výkon v kW	Hmotnostní koncentrace CO v mg/m^3
Do 50	4000
50-150	2000
150-500	1000
nad 500	500

V případě zdrojů se jmenovitým tepelným výkonem menším jak 100 kW, určených pro použití slámy a podobných rostlinných látek, nesmí emise CO ve spalínách překročit hmotnostní koncentraci 4000 mg/m^3 (opět při 13 % kyslíku ve spalínách).

- Při použití paliv uvedených v § 3 odst. 1 č. 6 nebo 7

- o Prachové emise ve spalínách, určené dle předepsaného postupu (příloha III, č. 2), nepřekročily hmotnostní koncentraci $0,15\text{ g/m}^3$ (vztaženo na objemový obsah kyslíku ve spalínách 13 %)
- o Emise oxidu uhelnatého ve spalínách, určené dle předepsaného postupu (příloha III, č. 2), nepřekročily následující hmotnostní koncentrace (vztaženo na objemový obsah kyslíku ve spalínách 13 %):

Jmenovitý topný výkon v kW	Hmotnostní koncentrace CO v mg/m^3
Do 100	800
100-500	500
Nad 500	300
nad 500	500

Tyto druhy paliv přitom musí být používány pouze ve spalovacích zařízeních se jmenovitým tepelným výkonem minimálně 50 kW a pouze v dřevozpracujících provozech.

Dalším důležitým požadavkem je, že ručně zásobovaná spalovací zařízení s kapalným teplotním médiem je nutno při použití paliv uvedených v § 3 odst.1 č. 4-8 (tj. na biomasu) provozovat zásadně při plném zatížení. Za tímto účelem je třeba zpravidla použít odpovídajícím způsobem dimenzovaný zásobník tepla. Pokud však spalovací zdroj je schopen dodržet požadavky co do limitních emisí i při škrceném přívodu spalovacího vzduchu (provoz s částečným zatížením), zásobník tepla být instalován nemusí.

Výše uvedené požadavky neplatí pro:

- spalovací zařízení s jmenovitým topným výkonem do 22 kW, zřízená před 1. říjnem 1988, v oblasti uvedené v článku 3 Sjednocovací smlouvy pak před 3.říjnem 1990 a
- sporáky nebo kachlová kamna bez topné (teplovodní) vložky.

Tato spalovací zařízení smí být provozována pouze s palivy uvedenými v §3 odst.1 č.1 až 4, nebo s výlisky ve formě dřevěných briket dle § 3 odst.1 č.5a.

6.1.1.2 Požadavky na (malé) spalovací zdroje na kapalná a plynná paliva

Spalovacím zdrojům na kapalná a rovněž i plynná paliva se věnuje [článek 3](#) (zahrnuje [§ 7 až 11a](#)). Požadavky na tyto zdroje jsou kladeny, jak pokud jde o [mezní výše škodlivin](#), konkrétně jen **NO_x** (vyjádřeném jako **NO₂**), tak i pokud jde o minimální energetickou účinnost, která je stanovena nepřímo prostřednictvím [mezní výše komínové ztráty](#).

Ve všeobecných požadavcích ([§ 7](#)) se uvádí, že zdroje spalující olej či plyn, která byly či budou zřízeny nebo byly změněny výměnou kotle či budou změněny výměnou kotle po 1. říjnu 1988 musí být způsobeny tak, aby emise kysličníku dusnatého (NO₂) byly omezeny prostřednictvím technických opatření odpovídajících stavu techniky.

Konkrétní požadavky na mezní emise jsou specifikovány pro nové zdroje spalující topný olej či plyn se jmenovitým tepelným výkonem [do 120 kW](#) zřizované od 1. ledna 1998, slouží-li pro vytápění budov či prostor vodou jakožto teplotnosným médiem.

Ty mohou být provozovány pouze tehdy, pokud množství vyprodukovaných emisí NO₂ v přepočtu na jednotku spáleného paliva (zjištěn dle postupu uvedeném v příloze III a č.2) nepřekračuje:

- při použití zemního plynu **80 mg/kWh** přiváděné energie v palivu
- při použití topného oleje **120 mg/kWh** přiváděné energie v palivu

Předpis dále uvádí zvláštní požadavky na zdroje na topné oleje vybavené odpařovacím či rozprašovacím hořákem bez rozdílu velikosti v rámci definice vymezené v úvodu ([§§ 8 a 9](#)). Tyto požadavky u obou typů hořáků osazených v kotlích zahrnují limitní tmavost kouře (koeficient „sazí“ nesmí překročit hodnotu 2 resp. 1 dle postupu uvedeném DIN 51402 Část 1), absenci derivátů olejů ve spalinách a také mezní hodnoty ztráty tepla spalinami (komínové ztráty).

U zdrojů spalujících zemní plyn je pak zvláštním požadavkem pak pouze (s výjimkou výše uvedených limitů na NO₂ u zdrojů do výkonu 120 kW) mezní výše komínové ztráty (viz [§ 10](#)).

Mezní hodnoty komínových ztrát jsou pro obě kategorie spalovacích zdrojů společné a jsou členěny dle výkonu zdroje následovně (viz [§ 11](#)).

Jmenovitý topný výkon [kW]	Mezní hodnoty pro ztráty tepla spalinami [%]
4 – 25	11
25 – 50	10
více jak 50	9

Výše komínové ztráty je stanovena s pomocí tzv. Siegertových vztahů s tím, že jejich splnění je vyžadováno u spalovacích zdrojů uvedených do provozu po vstupu předpisu v platnost (r. 1998) a u stávajících pak v určitém časovém horizontu (bylo nutné splnit v letech 1999 až 2004).

S této povinnosti však byly vyjmuty:

- spalovací zařízení na olej a plyn, u nichž na základě jejich funkce v souladu s určeným účelem nelze mezní hodnoty pro ztráty tepla spalinami dodržet (předpis pak vyžaduje jejich zřizování a provoz tak, aby odpovídaly stavu techniky příslušného procesu nebo příslušné konstrukce);

- spalovací zařízení, která při jmenovitém topném výkonu do max. 11 kW slouží k vytápění jednotlivého prostoru;
- spalovací zařízení do nejvýše 28 kW, slouží-li výhradně k ohřevu užitkové vody.

Dále jsou v předpisu uvedeny požadavky co do minimálního využití instalovaného výkonu, účinnosti a limitních emisí a způsobu jejich sledování u spalovacích zdrojů na kapalná a plynná paliva středního a velkého výkonu, viz dále (rozuměno dle jejich české definice).

6.1.1.3 Otázka kontroly

Kontrola dodržení uvedených požadavků je součástí [článku 4 \(§ 12 až 17a\)](#).

Předepsána je kontrola požadavků, definovaných v § 6 odst.1 a v §§ 8 – 11, jak při uvedení do provozu, tak i v pravidelných intervalech.

U nových či podstatně změněných zdrojů po 1. říjnu 1988 se jmenovitým topným výkonem větším jak 4 kW musí být provedena kontrola do [4 týdnů po uvedení zdroje do provozu](#). Kontrolu provádí okresní kominický mistr prostřednictvím měření (viz [§ 14](#)).

S této povinnosti jsou vyjmuty následující zdroje (viz [§ 14 odst. 2](#)):

- Spalovací zařízení se jmenovitým výkonem do 11 kW, pokud slouží k vytápění jednotlivého prostoru nebo výhradně ohřevu užitkové vody,
- Spalovací zařízení, ve kterých se používá metanol, etanol, vodík, bioplyn, kalový plyn, metan, plyn z vysokých pecí a plyn z rafinerií, jakož i spalovací zařízení, v nichž se používá zemní plyn v přírodním stavu nebo ropný plyn v místě těžby,
- Spalovací zařízení zřízená jakožto výhřevná zařízení, pokud má být stanoveno dodržování požadavků na omezení ztrát tepla spaliny dle § 11.

Periodickou kontrolu pak upřesňuje [§ 15](#), který ji předepisuje provozovatelům:

- mechanicky zásobovaného spalovacího zařízení pro použití pevných paliv, uvedených v § 3 odst. 1 č. 1 až 5a nebo 8 se jmenovitým tep. výkonem [větším jak 15 kW](#);
- spalovacího zařízení pro použití pevných paliv uvedených v § 3 odst. 1 č. 6 nebo 7, se jmenovitým topným výkonem minimálně 50 kW;
- spalovacího zařízení na olej nebo plyn se jmenovitým topným výkonem [větším jak 11 kW](#).

Kontrola požadavků, definovaných v § 6 odst.1 nebo v §§ 8-11, je prováděna [jednou ročně](#) opakovaným měřením prostřednictvím příslušného okresního kominického mistra. S této povinnosti jsou opět vyjmuty některé zdroje (např. ty uvedené v 2. a 3. odrážce výše dle [§ 14 odst. 2](#)).

6.1.1.4 Připravovaná novela předpisu 1. BimSchV

Požadavky tohoto předpisu mají být v brzké době novelizovány. Důvodů k tomu je několik, od morálně zastaralých hodnot emisních limitů zejména v případě spalování dřeva neodpovídajících již současnému stavu techniky, přes potřeby regulace emisí ze zdrojů spalujících rostlinná paliva až po

záměr důsledně začít kontrolovat emisní parametry lokálních topidel, jejichž popularita rychle roste díky čemuž se stávají dominantním znečišťovatelem zvláště PM_{2,5}.

Obsah novely 1. BimSchV – nejdůležitější změny:

- **Větší rozsah platnosti:** dříve zdroje na TP se jmen. výkonem > 15 kW, na (E)LTO/plyn > 11 kW. **Návrh: pro všechna zařízení od 4 kW tepelného výkonu** (odůvodnění: dnes menší výkony v důsledku lepší izolace budov, lepší účinnosti zařízení).
- **Zpřísnění požadavků na nově instalované spalovací zdroje na TP (s výjimkou topidel):** Nově instalované spalovací zdroje na TP s výjimkou topidel od výkonu 4 kW budou muset v závislosti na výkonu a druhu spalovaného paliva splňovat požadavky na emise škodlivin – prachu a CO, a to ve dvou zpřísnujících se stupních (od vstupu novely v platnost a pak po 31. 12. 2014, viz **tabulka níže**). Tyto hodnoty budou muset být splněny jak při výrobové certifikaci, tak i po uvedení do provozu při úvodní a periodické kontrole.
- **Spalovací zdroje na slámu aj. rostlinnou biomasu:** Nově požadováno ověření splnění emisních limitů v rámci výrobové certifikace na obsah dioxinů a furanů ve spalínách (0,1 ng/m³), NO_x (0,6 g/m³ resp. 0,5 mg/m³ po 31.12.2014) a CO (0,25 g/m³).
- **Zaveden přímý požadavek na instalaci akumulční nádoby u zdrojů předávajících teplo vodě:** Nově budou muset být spalovací zdroje na biomasu předávající teplo vodě jako teponosnému médiu instalované od vstupu novely v platnost vybaveny vodním akumulátorem tepla, a to o objemu alespoň 12 litrů na l objemu spalovacího prostoru, minimálně však 55 litrů/kW tepelného výkonu zdroje. U zdrojů s automatickým přikládáním postačuje vodní akumulátor tepla ve výši alespoň 20 litrů/kW tepelného výkonu (nebo tomu odpovídající jiný způsob akumulace tepelné energie). Požadavku na současnou instalaci akumulční nádoby jsou zproštěny pouze zdroje, jejichž výkon jim s ohledem na potřeby tepla umožňuje trvale pracovat v nominálním režimu.
- **Nové zvláštní požadavky na nově instalovaná lokální topidla:** Dříve samostatně neupraveny, novela je vyčleňuje a zavádí požadavky na emisní limity pro prach a CO a minimální účinnost, které zdroje budou muset při uvádění na trh při typové zkoušce (certifikaci) splnit; emisní limity zavedeny ve dvou fázích/stupních stejně jako výše, tj. od platnosti novely do 31. 12. 2014 a pak od 1.1.2015 (viz **tabulka níže**).
- **Požadavky zavedeny i na stávající lokální topidla na TP:** Existující topidla na TP musí nejpozději do 31. 12. 2012 doložit splnění požadavků kladených na nově instalovaná topidla ve stupni č. 1, ať už certifikátem vydaným autorizovanou osobou v rámci typové zkoušky nebo provozním měřením realizovaným kominíkem; pokud nevyhoví, musí být buď odstaveny, nebo vybaveny filtrem k redukci emisí prachu, a to v desetiletém období let 2014 až 2024 (nejdříve by musela být přijata nezbytná opatření u zdrojů s typovou zkouškou před rokem 1975, do roku 2017 zdroje s typovou zkouškou do roku 1984 atd.).
- **Zpřísněny požadavky na stávající zdroje na TP o výkonu nad 15 kW (s výjimkou lokálních topidel):** Definovány požadavky na stávající zdroje dle velikosti výkonu a druhu spalovaného paliva, které budou muset zdroje instalované do 31.12.1994 splnit nejpozději do 1.1. 2015 a zdroje instalované v období od 1. 1. 1995 do platnosti novely pak nejpozději k 1. 1. 2019 (viz **tabulka níže**).
- **Zpřísnění a rozšíření emisních limitů na NO_x produkované (nově instalovanými) zdroji na kapalná a plynná paliva:** Po vstupu novely v platnost budou muset splňovat emisní limity na NO_x (vyjádřeny jako NO₂) nejen zdroje do 120 kW, ale nově i zdroje větší (až do 10 MW).

- **Periodická kontrola:** Navrhována pravidelná kontrola u zdrojů na TP s výjimkou topidel 1krát za dva roky, v případě topidel 1krát za 5 let. U zdrojů na plyn či (E)LTO pak 1krát za tři roky (do výkonu 10 MW).

Prezentovaná novela je v současnosti ve vnějším mezirezortním řízení. K návrhu, předkládaném BMU, se však odmítavě staví jiná ministerstva, zejména z důvodů (příliš přísných) požadavků, které by byly uloženy na stávající spalovací zdroje.

Negativně se k novele staví i německý Svaz spotřebitelů energie (Bund der Energieverbraucher eV). Požaduje zrušení či alespoň prodloužení termínu periodických kontrol u malých zdrojů spalující plyná a kapalná paliva (nyní jedenkrát ročně, v novele navrhováno 1x za 3 roky) a zpřísnění požadavku mezní komínové ztráty u těchto zdrojů do jmenovitého tepelného výkonu do 25 kW ze současných 11 % na pouze 10 %.

Hlavním důvodem k tomu je současná praxe, kdy 99 % zařízení uvedený limit splní a tím de facto ověřování příliš benevolentního limitu – při dosažitelné míře přesnosti měření - pozbývá smyslu respektive náklady vynaložené na měření nepřinášejí žádný efekt. I proto navrhuji spojit kontrolu emisí a účinnosti současně s kontrolou otopné soustavy (tj. aby ji neprováděli jen pouze kominíci). Částečně byly vznesené požadavky již pravděpodobně vyslyšeny: Frekvence provozních kontrol byla u těchto zdrojů v nejnovějším znění novely prodloužena z kritizovaných dvou na nyní navrhované tři roky.

Tab. – Požadavky na spalovací zdroje na TP s výjimkou lokálních topidel, které budou uváděny na trh a do provozu od vstupu novely 1. BimSchV v platnost

Termín vstupu limitů v platnost	Palivo (dle § 3 odst. 1 novely)	Jmenovitý tepelný výkon [kW]	Prach [g/m ³]	CO [g/m ³]
Stupeň č. 1: Zařízení uváděná do provozu po vstupu novely v platnost	Č. 1 - 3a	≥ 4 - 500	0,09	1,0
		> 500	0,09	0,5
	Č. 4 - 5	≥ 4 – 500	0,10	1,0
		> 500	0,10	0,5
	Č. 5a	≥ 4 - 500	0,06	0,8
		> 500	0,06	0,5
	Č. 6 - 7	≥ 50 – 100	0,10	0,8
		> 100 – 500	0,10	0,5
		> 500	0,10	0,3
	Č. 8	≥ 4 < 100	0,10	1,0
Stupeň č. 2: Zařízení uváděná do provozu po 31.12.2014	Č. 1 – 5a	≥4	0,02	0,4
	Č. 6 - 7	≥ 50 – 500	0,02	0,4
		> 500	0,02	0,3
	Č. 8	≥ 4 < 100	0,02	0,4

Tab. – Požadavky na spalovací zdroje s výjimkou lokálních topidel uvedených do provozu do data vstupu novely v platnost, které musí být splněny do předepsaných lhůt dle data instalace zdroje

Jmenovitý výkon spalovacího zdroje	Palivo (dle § 3 odst. 1 novely 1. BimSchV)						
	č. 1 – 3a (uhlí)	č. 4 - 5 a 8 (neupravené dřevo, sláma)		č. 5a (výlisky z neupraveného dřeva)		č. 6 a 7 (upravené dřevo, dřevotřískas)	
	Prach [g/m ³]	Prach [g/m ³]	CO [g/m ³]	Prach [g/m ³]	CO [g/m ³]	Prach [g/m ³]	CO [g/m ³]
> 15 ≤ 50	0,15	0,15	4	0,1	4	-	-
> 50 ≤ 150	0,15	0,15	2	0,1	2	0,15	0,8
> 150 ≤ 500	0,15	0,15	1	0,1	1	0,15	0,5
> 500	0,15	0,15	0,5	0,1	0,5	0,15	0,3

Poznámky: U zdrojů spalujících paliva 1-3a (uhlí) při obsahu O₂ ve spalínách 8 %, u zdrojů na biomasu pak při 13 % O₂.

Tab. – Požadavky na spalovací zdroje typu lokálních topidel při uvádění na trh dle připravované novely 1. BimSchV

Typ lokálního topidla	Technický předpis	Emisní limity - 1. stupeň (od vstupu novely v platnost)		Emisní limity - 2. stupeň (po 31.12. 2014)		Minimální účinnost (po vstupu novely v platnost) [%]
		CO* [g/m ³]	Prach* [g/m ³]	CO* [g/m ³]	Prach* [g/m ³]	
Interiérové topidlo s plochým topeništěm	EN 13240, DIN 18891	2,0	0,10	1,25	0,04	73
Interiérové topidlo s násypným (plnicím) topeništěm	EN 13240, DIN 18890	2,5	0,10	1,25	0,04	70
Akumulační topidlo	EN 15250/A1, DIN 18840	2,0	0,10	1,25	0,04	75
Krbová vložka (pro uzavřený provoz)	EN 13229, DIN 18895	2,0	0,10	1,25	0,04	75
Vložky pro kachlová kamna s plochým topeništěm	EN 13229/A1, DIN 18892	2,0	0,10	1,25	0,04	80
Vložky pro kachlová kamna s násypným (plnicím) topeništěm	EN 13229/A1, DIN 18892	2,5	0,10	1,25	0,04	80

Sporák	EN 12815, DIN 18880	3,0	0,10	1,50	0,04	70
Sporák s výměníkem (využitelný i pro vytápění)	EN 12815, DIN 18882	3,5	0,10	1,50	0,04	75
Peletová kamna bez (teplovodního) výměníku	EN 14785, DIN 18894	0,40	0,05	0,25	0,03	85
Peletová kamna s (teplovodním) výměníkem	EN 14785, DIN 18894	0,40	0,03	0,25	0,02	90

Tab. – Emisní limity na NO_x u zdrojů na kapalná paliva uváděných do provozu po vstupu novely 1. BImSchV v platnost

Jmenovitý výkon [kW]	Emise NO _x [mg/kWh]
Do 120	110
>120 – 400	120
> 400 < 10 000	185

Tab. – Emisní limity na NO_x u zdrojů na plynná paliva uváděných do provozu po vstupu novely 1. BImSchV v platnost

Jmenovitý výkon [kW]	Emise NO _x [mg/kWh]
Do 120	60
>120 – 400	80
> 400 (< 10 000)	120

POŽADAVKY NA STŘEDNÍ A VELKÉ SPALOVACÍ ZDROJE

Požadavky jsou částečně definovány ve zmiňovaném **1. BImSchV** a dále pak v dalším prováděcím předpisu k BImSchG tzv. **TA Luft** (v originále „*Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz/Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft*“, zkráceně „*TA Luft*“).

Požadavky na střední a velké spalovací zdroje v rámci 1. BImSchV

První předpis (**1. BImSchV**) specifikuje požadavky na spalovací zdroje na plynná a kapalná paliva až **do tepelného výkonu < 20 MW** – jinými slovy až do toho výkonu lze zdroje spalující tyto druhy paliv v Německu budovat bez povolenací procesu, jak jej definuje § 4 BImSchG a prováděcí předpisy k němu.

Požadavky jsou předepsány v sekci číslo tři tohoto předpisu. Nejprve jsou definovány společné požadavky na spalovací zdroje o tepelném výkonu menším 10 MW (ve stávajícím znění v § 6, v navrhovaném pak § 7) a pak specifické požadavky na zdroje spalující kapalná paliva s odpařovacím hořákem (§ 8 resp. v novele § 7), s rozprašovacím hořákem (§ 9 resp. v novele § 8), na zdroje spalující plynná paliva (§ 10 resp. v novele § 9) a nakonec zvláštní požadavky na zdroje tohoto typu o jmenovitém tepelném výkonu ≥ 10 MW avšak < 20 MW (§ 11a resp. v novele § 11).

Ke společným požadavkům na zdroje spalující plynná či kapalná paliva o výkonu **< 10 MW** patří:

- **limity na produkci NO_x** (vyjádřených jako NO₂) definovaných formou emisních faktorů (viz výše) a
- požadavky na **minimální účinnost** (nyní ve výši **min. 91 %**, závazná jen pro nové zdroje o výkonu nad 400 kW postavené od 1.1.1998, v novele je navrhováno zvýšení na **min. 94 %** s tím, že ji budou muset splnit nové zdroje v tomto výkonovém rozmezí, budou-li uvedeny do provozu po vstupu novely v platnost).

U spalovacích zdrojů na kapalná paliva osazených **odpařovacím hořákem** pak nad rámec těchto požadavků nesmí sazové číslo převýšit **hodnotu 2** (zdroje do výkonu 11 kW uvedených do provozu před rokem 1996 **max. 3**), ve spalinách nesmí být zaznamenána přítomnost **olejových derivátů**, komínová ztráta nesmí přesáhnout povolenou úroveň (specifikováno v § 11, po novele pak § 10, viz výše) a v novele předpisu je pak navrhována navíc limitní koncentrace **CO** ve spalinách **1000 pm**, čemuž odpovídá emisní koncentrace za referenčních podmínek (suchý plyn, 3 % O₂) cca 1100 mg/m³.

U spalovacích zdrojů na kapalná paliva osazených **rozprašovacím hořákem** jsou definovány požadavky totožné, výjimkou je pouze sazové číslo, jehož přípustná hodnota je pouze **1 resp. 2**.

V případě **zdrojů spalujících plynná paliva** je pak uplatňován zvláštní požadavek pouze na komínovou ztrátu (diferencována dle výkonu zdroje od 11 % do 9 %) respektive v navrhované novele je současně definován limit na obsah na produkci NO_x u zdrojů, které využívají vedle plynu také občasné kapalně palivo typu ELTO (limit je předepsán právě na spalování topného oleje).

Zvláštní požadavky na individuální spalovací zdroje na plynná či kapalná paliva o výkonu **≥ 10 MW avšak < 20 MW** uvádí tabulka níže. Požadavek na limitní obsah sazí (TZL) ve spalinách musí být u zdrojů spalujících kapalná paliva kontrolován a plněn na základě kontinuálního měření, u ostatních škodlivin, tj. CO a NO_x, pak na základě jednorázového měření, které je povinné po instalaci či významné změně zdroje a pak v pravidelných intervalech (1x za 3 roky).

V rámci jednorázového měření se ověřuje plnění emisních limitů třemi samostatnými měřícími cykly s tím, že je-li to technicky možné, měly by být uskutečněny při chodu zdroje při minimálním, průměrném a jmenovitém tepelném výkonu. Z každého tohoto dílčího měření je vypočten půlhodinový průměr přičemž platí, že zdroj musí v každém z těchto měření emisní limit splnit.

Výsledky měření musí být do stanoveného období předány příslušnému kontrolnímu orgánu.

Tab. – Emisní limity na NO_x u zdrojů na kapalná a plynná paliva o výkonu min. 10 MW avšak méně než 20 MW (dle 1. BimSchV, v platném znění i jeho navrhované novele)

Parametr	Zdroj na kapalná paliva	Zdroj na plynná paliva
Sazové číslo	1	
Emisní limit CO [mg/m ³]	80	80
Emisní limit NO _x při pracovní teplotě kotle [mg/m ³]		
< 110 °C	180	100
≥ 110 až 210 °C	200	110
> 210 °C	250	150

*Poznámky: Hodnoty jsou vyjádřeny při 3 % obsahu kyslíku a v případě CO a NO_x reprezentují půlhodinové průměry. U zdrojů na kapalná paliva jsou limity v případě NO_x uvedeny pro obsah dusíku v palivu obvyklém u paliva typu ELTO, které činí **140 mg/kg**. U zdrojů na plynná paliva jsou limity v případě NO_x platné pro zdroje spalující paliva dodávaná v rámci veřejné distribuce jako je zemní plyn či zkapalněný plyn (propan). Je-li spalován jiný druh plynu, pak je jednotný emisní limit **200 mg/m³**. U zdrojů, které kombinují obě formy paliv pak platí, že jestliže zdroj, jinak trvale provozovaný na plynné palivo, využívá také po dobu max. 300 hodin v roce palivo kapalné, pak při chodu s tímto druhem paliva musí splnit emisní limit na NO_x ve výši **250 mg/m³**.*

Požadavky na střední a velké spalovací zdroje dle TA Luft

TA Luft je komplexní předpis upravující požadavky na výstavbu a provoz zdrojů znečišťování ovzduší. Mezi ně zahrnuje i spalovací zařízení určená pro výrobu elektřiny, páry, horké vody, procesního tepla nebo pro ohřev plynu v rámci spalovacích procesů se jmenovitým výkonem méně než 50 MW.

Požadavky definuje jednak jako společné všem druhům zdrojů znečištění (definovány v sekcích **5.3, 5.2 a dalších**), ale pak také zvláštní, určené jen pro danou kategorii či druh zdroje znečištění.

Obecné požadavky jsou definovány pro všechny potenciálně škodlivé látky organického i anorganického původu a jsou vyjádřeny jako nepřekročitelné limity emisí v hmotnostní vyjádření, které mohou být vypuštěny do ovzduší za jednotku času (kg/hod), příp. jako mezní objemová koncentrace dané škodliviny ve spalínách (m³/m³). Současně jsou definovány hranice, od kterých je pak nutné daný zdroj znečištění vybavit systémem kontinuálního měření.

Zvláštní požadavky na výše uvedená spalovací zařízení jsou definována v **části 5.4** (Zvláštní ustanovení pro určitá zařízení) resp. v jeho **oddílech č. 1.2** (Spalovací zařízení) a **1.3** (Spalovací zařízení na ostatní neuvedené druhy paliv).

Obsahují nejvyšší přípustné emisní koncentrace, které musí u relevantních škodlivin tyto zdroje splnit, a to v závislosti na druhu používaného paliva. Požadavky jsou definovány samostatně pro zdroje spalující:

- tuhá paliva (zejména uhlí, koks, brikety, rašelinu, přírodní dřevo);

- kapalná paliva (topné oleje, emulgátory přírodní živice, methanol, etanol, přírodní rostlinné oleje či jejich metylestry);
- plynná paliva (koksárenský plyn, důlní plyn, konvertorový plyn, rafinérský plyn, syntetický plyn, ropný plyn z terciární těžby ropy, kalový plyn, bioplyn, zemní plyn, zkapalněné plyny, plyny dodávané veřejnými distribučními sítěmi, nebo vodík,
- různé druhy paliv či jejich směsi
- všech typů paliv pro potřeby přímého sušení
- paliv jiných, výše neuvedených druhů

V případě první kategorie, tj. zdroje spalující uvedená tuhá paliva (**č. 5.4.1.2.1**), jsou předmětem požadavků mezní hodnoty koncentrací ve spalínách u TZL, CO, NO_x, SO₂ a organických látek. U paliv fosilního původu jsou přitom emisní limity vyjádřeny pro 7 % obsah kyslíku ve spalínách, v případě paliv považovaných za obnovitelné pak k 11 % obsahu O₂.

Emise TZL

- a) spalovací zařízení o jmenovitém tepelném výkonu 5 a více MW 20 mg/m³,
b) spalovací zařízení o jmenovitém tepelném výkonu méně než 5 MW 50 mg/m³,
c) spalovací zařízení o jmenovitém tepelném výkonu méně než 2,5 MW,
které výhradně využívají neupravené dřevo 100 mg/m³.

Emise CO

Emisní koncentrace škodliviny ve spalínách nesmí přesáhnout hodnoty 0,15 g/m³. Pro jednotlivé instalace se jmenovitým tepelným výkonem méně než 2,5 MW je splnění této hodnoty předepsáno jen při jmenovitém výkonu.

Emise oxidů dusíku

Emisní koncentrace NO a NO₂ ve spalínách, vyjádřených jako NO₂, nesmí přesáhnout následující hodnoty:

- a) pro zdroje spalující neupravené dřevo 0,25 g/m³,
b) pro ostatní paliva
aa) pro fluidní topeniště 0,30 g/m³,
bb) pro ostatní topeniště se jmenovitým tepelným výkonem
– 10 či více MW 0,40 g/m³,
– méně než 10 MW 0,50 g/m³,

Pro zařízení s fluidním topeništěm spalujícím uhlí nesmí hodnota NO₂ překročit koncentraci 0,15 g/m³.

Emise SO₂

Emisní koncentrace SO₂ a SO₃ ve spalínách, vyjádřených jako SO₂, nesmí přesáhnout následující hodnoty:

- a) pro fluidní topeniště 0,35 g/m³,

nebo pokud tuto hodnotu není možné dosáhnout tomu úměrnými opatřeními, pak poměrem síry v palivu a ve spalínách 25 %

b) pro ostatní topeniště

aa) spalující černé uhlí..... 1,3 g/m³,

bb) spalující ostatní paliva..... 1,0 g/m³,

Emise OGC

Je-li využíváno jako palivo neupravené dřevo, pak nesmí emise organických látek, vyjádřených jako suma uhlíku, přesáhnout hodnotu 10 mg/m³.

(Kontinuální) měření emisí

Spalovací zařízení o tepelném výkonu na 5 MW do 25 MW musí být vybavena měřením, které bude schopno (nepřímo) průběžně určit kvalitativní úroveň hmotnostní koncentrace emisí prachu ve spalínách. Tuto povinnost je možné splnit prostřednictvím trvalého sledování řádné funkce instalovaného zařízení k omezování emisí s garantovanými parametry (např. monitoringem tlakové difference na tkaninovém filtru).

Zdroje o tepelném výkonu nad 25 MW pak již musí být vybaveny přímým kontinuálním měřením TZL.

Zdroje o tepelném výkonu 2,5 MW nebo větším pak musí být dále vybaveny kontinuálním měřením oxidu uhelnatého.

V případě měření emisí SO₂ je pak provozovateli zdroje dána možnost upustit od monitoringu SO₂ ve spalínách a sledovat namísto pouze obsah síry v palivu a výhřevnost používaného paliva (jak připouští v obecné rovině část 5.3.3.1, odstavec 3, věta č. 2).

Další požadavky viz uvedený předpis.

POŽADAVKY NA SPALOVACÍ MOTORY A TURBÍNY

Požadavky na spalovací motory jsou definovány v TA Luft (jako zařízení č. 1.4, str. 95 a dále). Regulovány jsou emise obvyklých škodlivin (prach, CO, NO_x, příp. H₂S), a to se specifickými hodnotami pro jedno či více typů paliv (zejména u plyných paliv), dále typ motoru (zážehový, vznětový) a velikost zařízení (vyjádřena v tepelném výkonu motoru). Všechny níže uvedené emisní limity platí pro 5 % přebytek vzduchu.

Emise TZL

U vznětových motorů spalujících kapalná paliva nesmí emise tuhých znečišťujících látek překročit koncentraci 20 mg/m³. Výjimkou jsou spalovací zdroje, které slouží jako záložní zdroje nebo jsou v provozu nejvýše 300 hodin/rok, u nich platí mezní limit 80 mg/m³.

Emise CO

a) vznětové i zážehové motory spalující kapalná paliva stejně případně i plyná s výjimkou bioplynu, kalového plynu a důlního plynu..... 0,30 g/m³,

b) zážehové motory spalující bioplyn nebo kalový plyn o tepelném výkonu

aa) 3 MW a více..... 0,65 g/m³,

- bb) méně než 3 MW..... 1,0 g/m³,
- c) zážehové motory spalující důlní plyn..... 0,65 g/m³,
- d) vznětové motory spalující bioplyn nebo kalový plyn o tepelném výkonu
 - aa) 3 MW a více.....0,65 g/m³,
 - bb) méně než 3 MW..... 2,0 g/m³,

Požadavky neplatí pro motory, které slouží jako záložní zdroje nebo jsou v provozu nejvýše 300 hodin/rok.

Emise NO_x (vyjádřeny jako NO₂)

- a) vznětové motory spalující kapalná paliva o tepelném výkonu
 - aa) 3 MW a více..... 0,50 g/m³,
 - bb) méně než 3 MW..... 1,0 g/m³,
- b) vznětové i zážehové plynové motory
 - aa) vznětové motory spalující bioplyn nebo kalový plyn o tepelném výkonu
 - 3 MW a více..... 0,50 g/m³,
 - méně než 3 MW..... 1,0 g/m³,
 - bb) motory s chudou směsí a 4 taktní Ottovy motory spalující bioplyn nebo kalový plyn.. 0,50 g/m³,
 - cc) vznětové motory a motory s chudou směsí spalujících jiná plynná paliva..... 0,50 g/m³,
- c) jiné 4 taktní Ottovy motory 0,25 g/m³,
- d) 2 taktní motory 0,80 g/m³,

Požadavky opět neplatí pro motory, které slouží jako záložní zdroje nebo jsou v provozu nejvýše 300 hodin/rok.

Emise SO₂

Limitovány pouze nepřímo u motorů spalujících topné oleje a naftu prostřednictvím mezní povolené výše obsahu síry v palivu (dle 3. nařízení k BImSch, tj. 3. BImSchV), nicméně u zdrojů spalujících bioplyn nebo kalový plyn je možné, že emise SO₂ resp. H₂S budou dále redukovány prostřednictvím primárních opatření dle současné úrovně techniky.

Rakousko

POŽADAVKY NA MALÉ SPALOVACÍ ZDROJE

Požadavky na malé spalovací zdroje jsou v rakouské legislativě upraveny prostřednictvím nařízení jednotlivých spolkových zemí, jejichž společný základ se opírá o dohodu „*Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen*“ uzavřenou v roce 1994 na základě článku 15a rakouské ústavy (*Bundes-Verfassungsgesetz, tj. B-VG*).^[16]

Tato dohoda byla od svého přijetí několikrát novelizována a z původních požadavků jen na limitní emise (CO, NO_x, OGC a prachu), které definované zdroje musí splňovat, je dnes současně požadováno i splnění minimálních limitů účinnosti. Jedná se o požadavky kladené na zdroje při jejich uvádění na trh, tj. jejich ověřování probíhá dle standardizovaných postupů u autorizovaných osob (**výrobová certifikace**).

Za malé spalovacího zdroje jsou přitom považována zařízení s tepelným **příkonem do 400 kW**, spalující předepsaná paliva pro výrobu tepla určeného pro vytápění a/nebo ohřev vody (vč. pro potřeby vaření). V některých zemích je definován i minimální příkon (např. ve Vorarlbergu to je **4 kW**).

Pod definici tak spadají teplovodní kotle, topidla různého druhu (krby, kamna, pece a jejich moderní obdoby – krbové vložky, krbová kamna, s i bez tepelného výměníku), ale i ohříváče vody a spotřebiče využívané primárně pro vaření.

Emisní limity jsou vyjádřeny prostřednictvím **emisních faktorů** vztahených na jednotku tepla v palivu „megajoul“, a to jak pro zdroje spalující pevná paliva, tak i kapalná a plynná. Emisní limity jsou členěny dle skupenství spalovaného paliva a pak dle dílčích charakteristik (u zdrojů na TP dle způsobu dodávky paliva a jeho ne-obnovitelného původu, u zdrojů na kapalná a plynná dle typu hořáku a pro všechny druhy spalovacích zdrojů spalujících pevná paliva společně).

Pokud jde o účinnost, ta je již členěna na jednotlivé typy zdrojů, viz níže.

Předepsané hodnoty energetické účinnosti i mezní výše limitů škodlivin musí přitom zdroje splnit jak při jmenovitém výkonu (Q_N), tak i částečném výkonu, který u zdrojů s automatickou dodávkou paliva může být **nejvýše 30 % Q_N** a u zdrojů s ruční dodávkou paliva pak **nejvýše 50 % Q_N** .

I současné požadavky však brzy doznají změn, jelikož v roce 2007 byl vypracován návrh na aktualizaci požadavků na spalovací zdroje včetně malých^[17], jehož přijetí lze v blízké době očekávat.

Podstatou navrhovaných změn u malých spalovacích zdrojů na TP je zpřísnění limitů pokud jde o škodliviny u zdrojů s ručním přikládáním a tepelným příkonem nad 50 kW (navrhováno jejich samostatné vyčlenění) a dále pak i **zavedení pravidelných kontrol v provozu**. Předmětem kontroly jsou emise CO a komínová ztráta, jejichž hodnoty jsou limitovány. Novela také zpřesňuje a rozšiřuje

^[16] Např. ve spolkové zemi Vorarlberg je tímto předpisem LGBl.Nr. 56/1998, v Salzburgu LGBl Nr 100/2001 nebo ve Vídni LGBl 1995/34.

^[17] Überarbeiteter Entwurf (Unterlage für die Länderexpertenkonferenz) „Vereinbarung gemäß Art 15a B-VG über das Inverkehrbringen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen“. 2007

obsah protokolu o zkoušce, technické dokumentace a také typového štítku (viz doslovný překlad v příloze).

Pro porovnatelnost současně uvádíme jejich přepočet na kilowatthodinu tepla v palivu.

Tab. – Stávající požadavky na malé spalovací zdroje při uvádění na rakouský trh

Spalovací zdroj			Mezní emise v mg/MJ (mg/kWh)			
Typ (v členění dle paliva)	kategorie	subkategorie	CO	NOx	OGC	Prach
Pevná paliva	ruční přikládání	biologické	1100 (3960)	150 ¹ (540)	80 (288)	60 (216)
		fosilní	1100 (3960)	100 (360)	80 (288)	60 (216)
	automatické přikládání	biologické	500 ² (1800)	150 ² (540)	40 (144)	60 (216)
		fosilní	500 (1800)	100 (360)	40 (144)	40 (144)
Kapalná paliva ³			20 (72)	35 (126)	6 (22)	1 (3,6)
Plynná paliva	zemní plyn	atmosférický hořák	20 (72)	30 ⁴ (108)	-	-
		přetlakový hořák	20 (72)	30 (108)	-	-
	zkapalněný plyn	atmosférický hořák	35 (126)	40 ⁴ (144)	-	-
		přetlakový hořák	20 (72)	40 (144)	-	-

¹⁾ Limit platí pouze pro zdroje spalující dřevo a paliva z něj

²⁾ Při 30 % jmenovitém výkonu může být limit CO překročen nejvýše o 50 %

³⁾ Požadavky platí pro spalovací zdroje s odpařovacím i rozprašovacím hořákem, s i bez ventilátoru, spalující ELTO a LTO

⁴⁾ U ohřivačů vody, průtokových i akumulčních, a individuálních kamen může být limit na NOx překročen nejvýše o 100 %.

Tab. – Návrh na nové emisní limity pro malé spalovací zdroje na tuhá paliva s ručním přikládáním při uvádění na rakouský trh (v členění dle typu paliva a tepelného příkonu zdroje)

Škodlivina	Emisní limit (mg/MJ) dle druhu paliva a velikosti zdroje					
	Dřevo		Jiná standardizovaná paliva obnovitelného původu		Fosilní paliva	
	do 50 kW	> 50 kW	do 50 kW	> 50 kW	do 50 kW	> 50 kW

CO	1100	500	1100	500	1100	500
NOx	150/100*	150/100*	300/150*	300/150*	100	100
OGC	80	30	80	30	80	30
prach	50/20*	50/20*	60/20*	60/20*	50/20*	50/20*

*) Zvažováno zavést nižší limit od roku 2015

Tab. - Návrh na nové emisní limity pro malé spalovací zdroje na tuhá paliva s automatickým přikládáním při uvádění na rakouský trh (v členění dle typu paliva a tepelného příkonu zdroje)

Škodlivina	Emisní limit dle druhu paliva v mg/MJ (mg/kWh)		
	Dřevo	Jiná standardizovaná paliva obnovitelného původu	Fosilní paliva
CO	500* (1800)	500* (1800)	1100 (3960)
NOx	150/100** (540/360**)	300/150** (1080/540**)	100 (360)
OGC	30 (108)	30 (108)	30 (108)
prach	50/20** (180/72**)	60/20** (216/72**)	40/20** (144/72**)

*) Při 30 % jmenovitém výkonu může být limit CO překročen nejvýše o 50 %

**) Zvažováno zavést nižší limit od roku 2015

Tab. - Návrh na nové emisní limity pro malé spalovací zdroje na kapalná paliva při uvádění na rakouský trh (v členění dle typu paliva)

Škodlivina	Emisní limit dle druhu paliva v mg/MJ (mg/kWh)	
	standardizovaná biopaliva	fosilní paliva
CO	20 (72)	20 (72)
NOx	120 (432)	35 (126)
OGC	6 (21,6)	6 (21,6)
Prach	1 (3,6)	1 (3,6)

Tab. - Návrh na nové emisní limity pro malé spalovací zdroje na plynná paliva při uvádění na rakouský trh (v členění dle typu paliva a provedení zdroje)

Škodlivina	Emisní limit dle druhu paliva v mg/MJ (mg/kWh)			
	zemní plyn		propan butan	
	atmosférický hořák	přetlakový hořák	atmosférický hořák	Přetlakový hořák
CO	20 (72)	20 (72)	30 (126)	20 (72)
Nox	30* (108)	30 (108)	40* (144)	40 (144)

* U ohřívačů vody, průtokových i akumulčních, a individuálních kamen může být limit na NOx překročen nejvýše o 100 %.

Tab. – Navrhované požadavky na minimální účinnost spalovacích zdrojů – lokálních topidel na tuhá paliva při uvádění na rakouský trh

Typ spalovacího zdroje	Minimální účinnost v %
Lokální topeniště na fosilní paliva	78
Lokální topeniště na standardizovaná	80
Krb na fosilní paliva	73
Krb na standardizovaná biopaliva	72

Tab. – Navrhované požadavky na minimální účinnost spalovacích zdrojů – lokálních topidel na kapalná a plynná paliva při uvádění na rakouský trh

Typ spalovacího zdroje	Minimální účinnost v %
a) Lokální topidla o tepelném výkonu	
do 4 kW	78
od 4 do 10 kW	81
nad 10 kW	84
b) Krby	73

Tab. – Navrhované požadavky na minimální účinnost spalovacích zdrojů – ohřívačů vody při uvádění na rakouský trh

Typ spalovacího zdroje	Minimální účinnost v %
Teplovodní ohřívač na pevná paliva	75
Teplovodní ohřívač na kapalná a plynná paliva:	
a) Průtokový ohřev o tepelném výkonu	

do 12 kW	83
nad 12 kW	$(78,7 + 4 \log P_n)$
b) Zásobníkový ohřívač vody (boiler)	82

Tab. – Navrhované požadavky na minimální účinnost spalovacích zdrojů – kotlů na pevná paliva při uvádění na rakouský trh

Typ spalovacího zdroje	Minimální účinnost v %
a) s ručním přikládáním	
do 10 kW	79
od 10 do 200 kW	$(71,3 + 7,7 \log P_n)$
nad 200 kW	89
b) s automatickým přikládáním	
do 10 kW	80
od 10 do 200 kW	$(73,9 + 7 \log P_n)$
nad 200 kW	90

Tab. – Navrhované požadavky na minimální účinnost spalovacích zdrojů – kotlů na kapalná a plynná paliva při uvádění na rakouský trh

Typ zdroje	Účinnost při jmenovitém výkonu		Účinnost při částečném zatížení (30 % jmenovitého)	
	prům. teplota kotlové vody (°C)	minimální účinnost (%)	prům. teplota kotlové vody (°C)	minimální účinnost (%)
Standardní kotel	70	$> (84 + 2 \log P_n)$	> 50	$> (80 + 3 \log P_n)$
Nízkoteplotní (*)	70	$> (87,5 + 1,5 \log P_n)$	40	$> (87,5 + 1,5 \log P_n)$
Kondenzační	70	$> (91 + 1 \log P_n)$	30 (**)	$> (97 + 1 \log P_n)$

Poznámka: Jedná se o hodnoty implementované dle požadavků směrnice Rady č. 92/42/EHS

*) Včetně kondenzačních kotlů na kapalná paliva

**) Teplota vratné kotlové vody

Tab. – Požadavky na limitní výše emisí CO a komínové ztráty v rámci kontrol spalovacích zdrojů na tuhá paliva o tepelném příkonu nižším 50 kW

Parametr	ruční přikládání	automatické přikládání
oxid uhelnatý (mg/m ³)*	3 500	1 500
ztráta tepla spaliny 10 %	20	19

*) Při 11 % obsahu kyslíku ve spalínách v případě paliv z biomasy a 6 % v případě fosilních paliv

Tab. – Požadavky na limitní výše emisí CO, komínové ztráty a prachu v rámci kontrol spalovacích zdrojů na kapalná paliva o tepelném příkonu nižším 50 kW

Parametr	Hodnota:
oxid uhelnatý (mg/m ³)*	100
ztráta tepla spalinami %	10
nedopal	1

*) Při 3 % obsahu kyslíku ve spalinách

Tab. – Požadavky na limitní výše emisí CO a komínové ztráty v rámci kontrol spalovacích zdrojů na plynná paliva o tepelném příkonu nižším 50 kW

Parametr	Zdroje pro vytápění	Ohříváče vody > 25 kW
oxid uhelnatý (mg/m ³)*	100	100
ztráta tepla spalinami %	10	14

*) Při 3 % obsahu kyslíku ve spalinách

Tab. – Požadavky na limitní výše emisí CO a komínové ztráty v rámci kontrol spalovacích zdrojů na kapalná paliva o tepelném příkonu nižším 50 kW

Parametr	Hodnota:
oxid uhelnatý (mg/m ³)*	100
ztráta tepla spalinami %	10
nedopal	1

*) Při 3 % obsahu kyslíku ve spalinách

Tab. – Požadavky na spalovací zdroje nad 50 kW spalující kapalná paliva obnovitelného původu

Parametr	Tepelný příkon (MW)	
	do 3 MW	> 3 MW
ztráta tepla spalinami (%)	10	-
saze	1	1
prach	-	50
CO (mg/m ³)	100	80
NO ₂ (mg/m ³)	450	350
SO ₂ (mg/m ³)	170	170

Tab. – Požadavky na spalovací zdroje nad 50 kW spalující plynná paliva obnovitelného původu

Parametr	Limitní hodnota
ztráta tepla spalinami (%)	10
CO (mg/m ³)	80

NO ₂ (mg/m ³)	200
SO ₂ (mg/m ³)	350

POŽADAVKY NA STŘEDNÍ A VELKÉ SPALOVACÍ ZDROJE

Požadavky na střední a velké spalovací zdroje jsou upraveny několika právními předpisy. Ústředním je prováděcí předpis k živnostenskému zákonu (něm. „*Gewerbeordnung*“ – *GewO*), který je závazný pro spalovací zdroje používané pro podnikatelské účely (v němčině tzv. „*Feuerungsanlagen-Verordnung*“ – *FAV*).

Předpis byl publikován ve sbírce zákonů v roce 1997 (se šestiměsíční lhůtou pro vstup v platnost) a zavedl požadavky jak pro nové spalovací zdroje, tak i zdroje stávající (s jistou časovou prodlevou) **od jmenovitého tepelného výkonu 50 kW**.

Požadavky zahrnují přípustné hodnoty **emitovaných škodlivin**, **způsob jejich sledování** a také **limity na komínovou ztrátu**.

Požadavky předpisu co do emisí sledovaných škodlivin jsou nastaveny na úrovni blízké nejlepším dostupným technikám (jako tzv. „Stand der Technik“).

Předpis je členěn do několika oddílů (**1. oddíl** Společná ustanovení, **2. oddíl** Způsob měření emisí, **3. oddíl** Emisní kontroly, **4. oddíl** Emisní limity, **5. oddíl** Limity komínové ztráty, **6. oddíl** Kontrola, **7. oddíl** Přejídná a závěrečná ustanovení).

První oddíl vymezuje, jaké spalovací zdroje podléhají ustanovením tohoto předpisu. Předpis se nevztahuje na zdroje:

- u nichž produkované spaliny jsou využívány přímo k vytápění nebo pro ohřev nebo pro sušení anebo jakémukoli jinému zpracování výrobků nebo materiálů,
- které jsou v provozu méně než 250 hodin v roce,
- spalující odpady,
- spalovací motory a turbíny,
- parní kotle a spalínové kotle,
- sloužící pro dohořívání ostatních odpadních plynů (produktů spalování).

V prvním oddíle jsou dále uvedeny definice termínů, které jsou v předpisu dále využívány (co je spalovací zařízení, definice tepelného výkonu, příkonu, výkonového rozsahu ad.). Řešeno je i členění paliv, a to na konvenční zahrnující běžná pevná (uhlí, koks, brikety, ale i dřevo v nejrůznějších formách), kapalná (všechny základní druhy minerálních olejů určených pro vytápění) a plyná paliva (zemní plyn, zkapalněný plyn) a ostatní paliva s výjimkou odpadu.

Druhý oddíl specifikuje požadavky na způsob měření škodlivin a komínové ztráty. Způsoby měření plyných a tuhých škodlivin řeší pouhým odkazem na postupy uvedené v technických předpisech a normách (např. u emisí prachu odkazuje na ÖNORM M 5861-1), v případě komínové ztráty způsob jejího stanovení není-li k dispozici analýza paliva definuje přímo (viz příloha č. 1 předpisu).

V druhém oddíle je rovněž předepsán požadavek na kontinuální měření škodlivin, a to v závislosti na jmenovitém tepelném výkonu zdroje, druhu spalovaného paliva a typu emise (viz tabulka níže).

Tab. – Minimální jmenovitý výkon spalovacího zdroje, od kterého je nutné zajistit kontinuální měření dané škodliviny v závislosti na druhu spalovaného paliva

Jmenovitý tepelný výkon zdroje [MW]	Škodlivina			
	Prach	CO	SO ₂	NO _x
pevná paliva	10	10	30	30
kapalná paliva	10	10	50	30
plynná paliva	-	10	-	30

Předpis však připouští, že kontinuální měření je možné nahradit jinými kontrolními postupy poskytující-li dostatečné garance, že emise dané škodliviny nepřekročí povolenou úroveň (např. v případě prachu je přípustná kontinuální kontrola funkčnosti odlučovacího zařízení, v případě síry pak důkaz v podobě látkové analýzy používaného palivy dokládající, že obsahuje nízké/přípustné množství síry).

Pro ostatní spalovací zařízení jsou pak povinná pravidelná jednorázová měření, a to v případě zdrojů se jmenovitým tepelným výkonem od 1 MW do 2 MW alespoň jednou za pět let, u zdrojů s výkonem vyšším než 2 MW pak alespoň jednou za tři roky.

Třetí oddíl uvádí, že emisní limity musí být splněny ve výkonovém rozsahu, který je definován výrobcem daného zařízení. Dále že ve spalovacím zařízení mají být spalována pouze paliva, předepsaná výrobcem tohoto zdroje, a že pokud je spalováno více druhů paliv najednou, platí pak požadavky na limitní emise definované pro každé z paliv v daném poměru/váze na celkovém množství spotřebovávaných paliv. Řešen je pak přípustný limit na obsah amoniaku ve spalinách, je-li využíván pro redukci množství NO_x (pro zdroje do 50 MW je přípustný limit 30 mg/m³, pro zdroje nad 50 MW pak jen 10 mg/m³).

Vlastní emisní limity a přípustné výše ztrát (citelného tepla) spalinami uvádí **čtvrtý oddíl**.

U zdrojů spalujících **uhlí a koks** jsou emisní limity vyjádřeny při **6 %** obsahu kyslíku ve spalinách. Limitovány jsou od určité velikosti zdroje (kategorizovány tepelným příkonem) všechny obvyklé škodliviny (prach, SO₂, NO_x a CO) s tím, že v případě SO₂ je u zdrojů do tepelného příkonu 10 MW limit stanoven prostřednictvím mezního obsahu síry v palivu (u zdrojů do 350 kW je to **0,30 g/MJ** výhřevnosti sušiny paliva, u ostatních až do 10 MW pak jen **0,2 g/MJ**).

Předpis pak současně zmírňuje emisní limit u SO₂ a NO_x u spalovacích zdrojů o tep. příkonu nad 50 MW, jestliže využívají hnědé uhlí pocházející z domácích zdrojů (maximální emisní limit u SO₂ pro ně činí 400 mg/m³, v případě NO_x pak 200 mg/m³).

Tab. – Emisní limity pro spalovací zdroje na uhlí či koks dle FAV

Emisní limit [mg/m ³]	Tepelný příkon [MW]					
	≤ 0,35	> 0,35 do 1	> 1 do 2	> 2 do 10	> 10 do 50	> 50
Prach	150	150	150	50	50	50
SO ₂	-	-	-	-	400	200
CO	1000	1000	150	150	150	150
NO _x	-	400	400	400	350	100

Dále předpis explicitně uvádí emisní limity na spalovací zdroje využívající „konvenční“ paliva dřevního původu respektive mající charakter dendromasy. Sledovány jsou emise prachu, CO, NO_x (zde pro tři různé kategorie materiálů) a organické látky (HC). Vyjádřeny jsou k referenčnímu obsahu kyslíku ve spalínách 13 %.

Tab. – Emisní limity pro spalovací zdroje na uhlí či koks dle FAV

Emisní limit [mg/m ³]	Tepelný příkon [MW]					
	≤ 0,1	> 0,1 do 0,35	> 0,35 do 2	> 2 do 5	> 5 do 10	> 10
Prach	150	150	150	50	50	50
CO	800 [†]	800	250	250	100	100
NO _x						
- typ 1*	300	300	300	300	300	200
- typ 2**	250	250	250	250	250	200
- typ 3***	500	500	500	500	350	350
HC	50	50	20	20	20	20

*) bukvice, žaludy, přírodní kůra, chrastí, šišky

**) přírodní dřevo různých forem

***) zbytky dřevěných materiálů nebo součástí, jejich pojiva, tvrdidla, nátěrové hmoty, konzervační látky, jsou-li bez těžkých kovů a halogenových sloučenin

†) Při provozu zdroje na 30 % jmenovitý výkon může být emisní koncentrace překročena až o 50 %

Předpis pak rovněž definuje požadavky na spalovací zdroje na standardní kapalná paliva, za které považuje minerální oleje určené pro topné účely. Determinuje, od jaké minimální velikosti zdroje může být využit příslušný druh topného oleje (viz tabulka níže), omezuje nejvyšší přípustné sazové číslo (pro zdroje od 2 MW tepelného příkonu spalující LTO je mezní hodnota 2, pro zdroje spalující ELTO pak 1) a rovněž pak limituje obsah prachu, SO₂, CO a NO_x. Emisní limity jsou vyjádřeny k 3 % obsahu O₂ ve spalínách.

Tab. – Vymezení použitelnosti jednotlivých druhů topných olejů v závislosti na minimálním tepelném příkonu zdroje

Jmenovitý tepelný příkon [MW]	Typ topného oleje
≤ 0,07	ELTO
> 0,07 do 5	ELTO/LTO
> 5 do 10	ELTO/LTO/TO
> 10	všechny druhy povoleny

Tab. – Mezní limity prachu pro spalovací zdroje na kapalná paliva v závislosti na typu používaného topného oleje dle FAV

Emisní limit prachu [mg/m ³]	Tepelný příkon [MW]		
	2-30	30-50	50
ELTO	30	30	30
LTO	50	35	35
TO	60	50	35
TTO	60	50	35

Tab. – Mezní limity SO₂ pro spalovací zdroje na kapalná paliva dle FAV

Emisní limit [mg/m ³]	Tepelný příkon [MW]	
	50 - 300	> 300
SO ₂	350	200

Tab. – Mezní limity CO pro spalovací zdroje na kapalná paliva dle FAV

Emisní limit [mg/m ³]	Tepelný příkon [MW]	
	≤ 1	> 1
CO	100	80

Tab. - Mezní limity NO_x pro spalovací zdroje na kapalná paliva dle FAV

Emisní limit [mg/m ³]	Tepelný příkon [MW]			
	≤ 3	> 3 do 10	> 10 do 50	> 50
TTO	450	450	350	100
TO	450	450	350	100
LTO	450	400	350	100
ELTO	150	150	150	100

Poznámka: U zdrojů pracujících za vysokých teplot (definovány jako zdroje, u kterých je teplota ohřívání kapalné paliva nad 160 °C a plynné pracovní médium nad 100 °C) může být limit při využití paliva - LTO (jen u zdrojů nad 10 MW) a ELTO limit překročen nejvýše o 150 mg/m³.

Požadavky na spalovací zdroje na standardní plynná paliva (zemní plyn a zkapalněný plyn) co do emisí škodlivin jsou omezeny na obvyklé NO_x a CO, a to při standardním 3 % obsahu kyslíku ve spalínách. U zdrojů pracujících za vysokých teplot (definovány jako zdroje, u kterých je teplota látky v kapalně podobě ohřívána na teplotu nad 160 °C a při plynné formě nad 100 °C) může být limit při využití paliva – zemního plynu mezní hodnota 200 mg/m³ a při využití zkapalněného plynu pak nejvýše 260 mg/m³.

Tab. – Mezní limity CO a NO_x pro spalovací zdroje na plynná paliva dle FAV

Emisní limit [mg/m ³]	Palivo	Tepelný příkon [MW]	
		≤ 3	> 3
CO	zemní plyn	80	80
	zkapalněný plyn	80	80
NO _x	zemní plyn	120	100
	zkapalněný plyn	160	130

Emisní limity na zdroje spalující více druhů (výše uvedených) paliv jsou pak určeny jako vážený průměr jednotlivých limitů v závislosti na podílu daného paliva na celkové spotřebě.

Zajímavá je úprava respektive požadavky kladené na ostatní druhy paliv – ty nejsou předepsány respektive pravomoc pro jejich stanovení pro konkrétní zdroj je dána místně příslušnému orgánu ochrany ovzduší.

Pátý oddíl uvádí požadavek co do přípustné výše komínové ztráty. Ta je omezena pouze na zdroje sloužící pro vytápění a přípravu teplé vody přičemž je definována společná mezní hodnota pro zdroje spalující tuhá paliva s automatickým přikládáním (19 %) a pro zdroje na kapalná či plynná paliva (10 %).

Šestý oddíl řeší problematiku kontrol. Zdroje mohou být v provozu jen za předpokladu, že splní výše uvedené požadavky jak v rámci **úvodní kontroly**, tak i pak kontroly **periodické**.

V rámci úvodní kontroly musí být provedeno měření ověřující splnění výše uvedených příslušných limitů na obsah škodlivin a komínovou ztrátu zdroje.

U zdrojů **do tepelného příkonu max. 350 kW** je možné pro ověření splnění požadavků namísto měření pouze předložit doklady, že zdroj stejného typu vyhověl výše uvedeným požadavkům na mezní emise škodlivin a komínové ztráty (např. protokolem z výrokové certifikace), a že byl nainstalován v souladu s technickými předpisy (prohlášení vydané dodavatelem či montážní firmou).

Splnění požadavků u zdrojů do uvedeného mezního příkonu 350 kW je nutné doložit jak při jmenovitém, tak i nejnižším tepelném výkonu zdroje deklarovaném výrobcem, u ostatních zdrojů pak jen testem při chodu zdroje při výkonu, v kterém bude obvykle provozován.

Periodické kontroly jsou předepsány každý rok. U těch zdrojů, které nejsou vybaveny kontinuálním měřením, jsou v rámci každoroční jednorázové kontroly sledovány emise CO, komínová ztráta a v případě zdrojů na kapalná paliva pak sazové číslo. Stejně tak nemusí být v rámci pravidelné kontroly

měřeny emise CO a komínová ztráta u spalovacích zdrojů s ručním přikládáním o jmen. výkonu od 50 do 100 kW.

V letech, které předepisuje co do kontroly ustanovení § 5 ods. 2 (každých 5 let resp. 3 roky při velikosti zdroje 1-2 MW resp. nad 2 MW tep. příkonu), pak emise CO sledovány být nemusí (namísto toho se sledují ostatní stanovené škodliviny).

Emisní limit v rámci jednorázových kontrol je považován za splněný, pokud žádný z půlhodinových průměrů v průběhu měření jej nepřekročí (při měření NO_x jsou předepsána tři půlhodinová měření).

Součástí každoroční kontroly je i **prohlídka všech nezbytných součástí** spalovacího zdroje, které mají vliv na provoz zdroje co do účinnosti a produkci emisí škodlivin, a také i **kontrola používaného paliva**.

Spalovací zdroje vybavené kontinuálním měřením dodržení výše uvedených limitů dokládají záznamy měření. Záznamy musí obsahovat **alespoň 90 %** všech předpokládaných dat, rozhodné období je jeden měsíc. Překročení limitu je považováno v případě, že denní průměrná hodnota emisí (vypočtena jako aritmetický průměr všech záznamů z daného dne) převyší uvedený limit nebo **více než 3 %** zaznamenaných hodnot překročí limit **o 20 %** nebo průměrné hodinové koncentrace převyší limit dvojnásobně.

Sedmý oddíl obsahuje přechodná a závěrečná ustanovení (např. uvádí mírnější hodnoty na obsah prachu či NO_x u stávajících zdrojů na dřevní hmotu apod.).

I v případě tohoto předpisu je **připravována novela**. K **hlavním změnám** patří:

- Omezení platnosti předpisu jen na zdroje o jmenovitém tepelném příkonu **do 50 MW**; důvodem je kritika ze strany Evropské komise, že nejsou dostatečně implementovány požadavky směrnice 2001/80/ES. Navrhovaná novela předpisu již původní požadavky pro zdroje nad 50 MW neobsahuje a implementaci uvedené směrnice bude řešit jiný právní předpis).
- **Změna v kategorizaci zdrojů na tuhá paliva** (u zdrojů na uhlí v krocích < 0,35, 0,35-1, 1-5, 5-10, >10, u kotlů na biomasu < 1, 1 až 5, > 5 až 10, > 10).
- **Zpřísnění požadavků** co do množství produkovaných **emisí prachu u zdrojů na uhlí** (> 1 MW tep. příkonu na 50 mg/m³, > 5 MW na 20 mg/m³) **i na dřevní hmotu** (> 1 MW tep. příkonu na 50 mg/m³, > 5 MW na 20 mg/m³).
- Zavedení emisních limitů na **zdroje spalující slámu a jiné formy biomasy nedřevního původu** (viz tabulka níže).
- Zavedení nového druhu kapalného paliva „nízkosirnatého ELTO“ (má výrazně nižší obsah síry, od 10 do 50 ppm, a asi o 10 % méně dusíku); malé spalovací zdroje, tj. zdroje o tepelném příkonu do 400 kW, budou moci od roku 2012 používat pouze toto palivo.

Tab. – Navrhované emisní limity pro spalovací zdroje na slámu a jinou biomasu nedřevního původu dle připravované novely FAV

Emisní limit [mg/m ³]	Tepelný příkon [MW]			
	< 0,4	0,4 - 1	> 1 do 10	> 10
Prach	150	50	20	20
CO	800 [†]	250	250	100
HC	50	20	20	20
SO ₂	350	350	350	350
HCl	30	30	30	30

[†]) Spalovací zdroje o tepelném příkonu do 100 kW mohou při 30 % jmenovitého výkonu překročit emisní koncentraci až o 50 %

Požadavky na zdroje menšího výkonu využívané pro podnikatelské účely, přesněji o jmenovitém tepelném výkonu od 11 kW do 50 kW, jsou řešeny v rámci **stavebních předpisů** každé spolkové země.

Požadavky na zdroje, které využívají jako teponosné médium páru, pak upravuje samostatný právní předpis – „Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen“ (**EG-K**), který vstoupil v platnost od 1. ledna 2005 namísto původního zákona „Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen“ (**LRG-K**).

Přijetí tohoto nového předpisu bylo primárně motivováno implementací několika důležitých legislativních dokumentů EU do národní rakouské legislativy: evropské směrnice 2001/81/ES o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší z velkých spalovacích zařízení, dále IPPC a také směrnice Seveso II.

Předpis uvádí požadavky na parní i spalínové kotle, a oproti předchozímu LRG-K rovněž pak definuje požadavky na plynové turbíny o tepelném příkonu nad 50 MW.

Důležitou změnou je pak definice „Stand der Technik“; tímto termínem se dnes rozumí nejlepší dostupné techniky po vzoru IPPC.

Přípustné hodnoty emisí jsou uvedeny v prováděcím předpisu „Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen“ (**LRV-K**) a dále pak v příloze č.1 uvedeného zákona EG-K. Definovány jsou odlišné hodnoty pro stávající zdroje o tepelném příkonu do 50 MW, uvedené do provozu před 1. lednem 1989, a dále pak zdroje vybudované do vstupu předmětného zákona v platnost, pak nesmí překročit emisní limity definované.

Z rozsáhlého množství požadavků na mezní koncentrace škodlivin ve spalínách uvádíme pouze požadavky na parní kotle spalující dřevo, rašelinu, štěpky, nebo dřevní zbytky. Limity jsou vyjádřeny pro 13 % obsah kyslíku ve spalínách. Parní kotle o mezním tepelném příkonu **nad 150 kW** musí splňovat:

Emisní limity na prach:

-- zařízení o tepelném příkonu do 2 MW.....	150 mg/m ³
-- zařízení o tepelném příkonu větším než 2 MW do 5 MW.....	120 mg/m ³
-- zařízení o tepelném příkonu větším než 5 MW.....	50 mg/m ³

Emisní limit na CO:

-- zařízení o tepelném příkonu větším než 2 MW	250 mg/m ³
--	-----------------------

Emisní limit na NO_x, vyjádřené jako oxid dusičitý (NO₂):

-- zařízení o tepelném příkonu větším než 50 MW až do 300 MW.....	300 mg/m ³
-- zařízení o tepelném příkonu větším než 300 MW.....	200 mg/m ³

Emisní limit na OGC, vyjádřené jako suma uhlíku (TOC):

-- zařízení o tepelném příkonu do 0,5 MW.....	150 mg/m ³
-- zařízení o tepelném příkonu nad 0,5 do 1 MW.....	100 mg/m ³
-- zařízení o tepelném příkonu nad 1 MW.....	50 mg/m ³

Dochází-li díky typu používaného paliva ke vzniku polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů (PCDD) a/nebo polychlorovaných dibenzofuranů (PCDF), nesmí pak být překročen limit ve výši 0,1 ng/m³. V zařízeních přitom nesmí být spalovány žádné materiály s polychlorovanými organickými uhlovodíky.

POŽADAVKY NA SPALOVACÍ MOTORY A TURBÍNY

V Rakousku nejsou požadavky na spalovací motory zatím zakotveny do legislativy, existují dnes pouze technické specifikace (technische grundlage) vydané Ministerstvem práce a hospodářství – BMWA **Error! Reference source not found.**, které slouží jako vodítko příslušným orgánům při povolování konkrétních zdrojů. Liší se dle typu spalovaného paliva a velikosti zařízení. Tabulka níže uvádí jejich shrnutí.

Doporučené limity platí za referenčních podmínek (teploty plynu 0 °C, tlak 1013 mbar, 5 % obsah kyslíku ve spalínách) a jsou vztaženy na **mechanický výkon** zdroje, který je orientačně předpokládán ve výši 40% tepelného příkonu zařízení v palivu. Limity přitom platí na úrovni instalace, tj. že **se počítají výkony všech instalovaných zdrojů**. Pro nouzové agregáty platí limity uvedené v tabulce pro CO a prach, v případě NO_x je limit vyšší (4000 mg/Nm³).

Tab. - Požadavky na spalovací motory uplatňované v Rakousku dle Error! Reference source not found.

Typ motorgenerátoru dle paliva/ tepelného výkonu	NO _x	CO	NMHC	prach	H ₂ S
LTO/nafta					
< 50 kW ¹⁾	4000	650	-	Bosch 3	-
≥ 50 kW < 400 kW (Oxi-Kat) ²⁾	2500	650	-	50	-
≥ 400 kW < 1000 kW (SCR-Kat) ³⁾	400	250	-	50	-
≥ 1000 kW (SCR-Kat) ³⁾	250	250	-	30	-
Zemní plyn / zkvapalněný plyn (zážehový motor)					
< 1000 kW	250	200	150	-	-
≥ 1000 kW	150	200	50	-	-

Bioplyn					
< 100 kW	---	650	---	-	-
≥ 100 kW	400	650	150	-	5
Kalový plyn, skládkový plyn ⁴⁾					
< 100 kW	---	650	---	-	-
≥ 100 kW (motor na chudé směsi)	500	400	150	-	-

Poznámky: Doporučené limity se vztahují na 0 °C, 1013 mbar, 5% O₂. Uvedené výkony se považují za mechanické výkony, které byly vypočítány za předpokladu účinnosti 40 % z tepelného příkonu zařízení v palivu. Výkony se považují za orientační.

- ¹⁾ Někteří výrobci již nyní zaručují pro tyto výkony maximální emise NO_x ve výši 2.500 mg/Nm³. Lze očekávat další technologický pokrok.
- ²⁾ Vhodné pro snížení nespálených uhlovodíků a pachové zátěže.
- ³⁾ Podle aktuálního stavu techniky je pro dodržení uvedených limitů nutno použít katalyzátoru SCR. Maximální emise čpavku: 5 mg/Nm³.
- ⁴⁾ Pro ostatní škodliviny platí v zásadě stejné limity jako pro spalování odpadů. Zpravidla bude nutná úprava surového plynu – k tomu viz předpisy LRV-K 1989, BGBL č. 19/1989 ve znění BGBL 11 č. 324/1997.

Navrhováno je nicméně zakotvení požadavků legislativně, a to v rámci uvedené dohody ^[17], která by měla také zpřísnit požadavky na malé spalovací zdroje. Navrhovány jsou různé specifické skupiny emisních limitů pro tři rámcové skupiny paliv (viz [tabulka níže](#)), vyjádřeny jsou vždy při 5 % obsahu kyslíku ve spalínách.

Požadavky by nemusely plnit zdroje nepracující více než 250 hodin v roce a ty, které jsou mimo dosah veřejné distribuční sítě elektřiny či by jejich připojení bylo pro místní distribuční síť bylo příliš zatěžující.

Tab. – Emisní limity na spalovací motory s využitím tepla (tj. kogenerační jednotky) spalující lehký topný olej, motorovou naftu, bionaftu či rostlinný olej

Emisní limit [mg/m ³]	Tepelný příkon (MW)		
	do 0,25	> 0,25 - 2,5	> 2,5
TL	3	-	-
Prach	-	50	30
Oxid uhelnatý [mg/m ³]	650	250	250
Oxid dusičitý [mg/m ³]	1 200	400	250

Poznámka: Hodnoty v této a dalších dvou tabulkách níže platí pro 5 % obsah kyslíku ve spalínách

Tab. - Emisní limity na spalovací motory s využitím tepla (tj. kogenerační jednotky) na zemní plyn či zkapalněný plyn

Emisní limit [mg/m ³]	Tepelný příkon (MW)	
	do 2,5	> 2,5
Oxid uhelnatý [mg/m ³]	200	200
Oxid dusičitý [mg/m ³]	250	150
NMHC [mg/m ³]	150	50

Tab. - Emisní limity na spalovací motory s využitím tepla (tj. kogenerační jednotky) na bioplyn, kalový plyn, dřevoplyn, skládkový plyn

Emisní limit [mg/m ³]	Tepelný příkon (MW)	
	do 2,5	> 2,5
Oxid uhelnatý	1 000*	400*
Oxid dusičitý	1 000	500
NMHC	-	150

*) Pro kotelny provozované na dřevoplyn platí hodnota 1 500 mg/m³

Pokud jde o požadavky na emisní limity pro **spalovací turbíny**, ty dnes nejsou v rakouské legislativě přímo upraveny, respektive jsou uvedeny formou požadavků na emise odcházející ze spalinových kotlů.

Právě ony bývají zpravidla za spalovací turbíny zařazeny, aby využily vysokého citelného tepla spalin pro výrobu páry, která posléze může být využita v parním turbosoustrojí – jedná se pak o tzv. kombinovaný cyklus. Díky tomuto spojení je možné u větších a velkých zařízení dosáhnout účinnosti výroby elektřiny i více než 50 % (zatímco jen instalací turbíny to může být jen 20-25 % u jednotek v řádu stovek kilowatt el. výkonu).

Limitovány jsou vedle obvyklých škodlivin (prach, NO_x a CO) také amoniak, který bývá do spalovacího procesu přidáván za účelem redukce emisí oxidů dusíku.

Na druhou stranu však nasazení spalínového kotle a návazného parního turbogenerátoru bývá využíváno u zařízení spíše v řádu desítek a stovek megawatt el. výkonu.

Z tohoto důvodu byla vypracována pro plynové turbíny definice „*Stand der Technik*“, tj. parametrů nejlepších dostupných technik co do emisí CO a NO_x – jejich hodnoty, uvádí tabulka níže. Zařízení na úrovni BAT technik by je měla schopna splnit za pouze primárních opatření (tj. eliminací produkce emisí), a to ve výkonovém rozmezí 50 – 100 % jmenovitého výkonu (při nižším než 50 % výkonu prudce emise rostou). Navržené hodnoty však zatím nejsou zakotveny do legislativy.

Tab. – Emisní limity pro spalínové kotle zařazené za plynové turbíny o tepelném příkonu dle LRV-K

Palivo	Emisní limit [mg/m ³]			
	Prach	NO _x	CO*	NH ₃
Zemní plyn	5	150	100	30
Kapalná paliva	20	200 (300**)	100	30

Poznámky: Emisní limity pro prach, NO_x a CO jsou uvedeny pro 15 % obsah kyslíku ve spalínách, v případě NH₃ pak pro 0 % kyslíku.

**) Jen při jmenovitém výkonu*

****) Pro zdroje, které jsou v provozu méně než 200 hodin v roce*

Tab. – Parametry emisí CO a NO_x pro plynové turbíny všech velikostí na úrovni BAT technik

Palivo	Emisní limit [mg/m ³]	
	NO _x	CO*
Zemní plyn	50	35
Kapalná paliva	120	65

**) Jen při jmenovitém výkonu*

Švýcarsko

POŽADAVKY NA SPALOVACÍ ZDROJE

Požadavky na limitní hodnoty emisí jsou regulovány prováděcím předpisem *Luftreinhalte-Verordnung* (**LRV**), jenž upřesňuje ustanovení zákona *Umweltschutzgesetz* (**USG**) týkajících se ochrany ovzduší (§ 7 zákona a další).

LRV tak řeší, jak zdroje znečištění ovzduší (producenty emisí), tak i problematiku imisního zatížení. Problematiku emisí řeší komplexně **kapitola č. 2** (v oddíle č. 1 definuje požadavky na nové stacionární zdroje znečišťování ovzduší, v oddíle 2 pak požadavky na stávající, oddíl č. 3 je věnován kontrole emisí, oddíl č. 4 mobilním zdrojům, oddíl č. 5 podmínkám při uvedení vybraných stacionárních zdrojů na trh, oddíl č. 6 palivům a oddíl č. 7 pohonným hmotám). Ustanovení této kapitoly pak upřesňují **dodatky č. 1 až 4**.

Podobně jako v Rakousku či Německu zavádí tento předpis zvláštní podmínky pro uvedení na trh vybraných spalovacích zdrojů malého a středního výkonu (**články 20 a 20a**). Zvláštní požadavky stanovuje pro:

- a) pětikotlové hořáky na ELTO nebo plyn do jmenovitého tepelného výkonu 350 kW;
- b) kotle pro výše uvedené hořáky, u kterých je jako teplotnosné médium použita voda s pracovní teplotou do 110 °C;
- c) kotle dle bodu b) s pevně zabudovaným hořákem;
- d) kotle a ohřívače vzduchu s atmosférickým spalováním se jmenovitým tepelným výkonem až 350 kW, které jako teplotnosné médium využívají vodu s pracovní teplotou do 110 °C;
- e) kotle dle bodu d) vybavené odpařovacím hořákem na ELTO;
- f) přímo ohřívání akumulací ohřívání vody osazené plynovým hořákem o vodním objemu min. 30 litrů a tepelném výkonu až 350 kW;
- g) přímo ohřívání průtokové ohřívání vody osazené plynovým hořákem o tepelném výkonu od 35 až do 350 kW;
- h) spalovací zdroje na tuhá paliva do jmenovitého tepelného výkonu 350 kW, zejména kotle, topidla, sporáky, krbové vložky, krby, s výjimkou ručně vybudovaných.

Konkrétní hodnoty pro výše uvedené zdroje jsou specifikovány v **dodatku č. 4**. V tabulce níže uvádíme požadavky pro nejvíce sledovanou skupinu zdrojů na tuhá paliva. Jak z nich vyplývá kotle, krby, krbové vložky a sporáky, které jsou instalovány po 1. lednu 2008 resp. 2011, musejí splňovat zvláštní (přísnější) požadavky na koncentrace CO a prachu ve spalínách.

Tyto požadavky musí být ověřeny/splněny v rámci výrobní certifikace. Pokud instalovaný zdroj certifikátem, který splnění výše uvedených požadavků prokazuje, nedisponuje, mají kantony právo předepsat a uskutečnit do 2 let od instalace zdroje praktickou zkoušku. Zdroje, které certifikát o shodě nemají a uvedené parametry nedosáhnou, nesmí být po této lhůtě provozovány (viz **odstavce 2 a 3 článku 20**).

Tab. – Zvláštní požadavky na spalovací zdroje na tuhá paliva při uvedení na trh ve Švýcarsku dle prováděcího předpisu LRV

Typ spalovacího zdroje	Evropská norma	Zvláštní požadavky na obsah CO a prachu ve spalínách v platnosti od	
		1. ledna 2008	1. ledna 2011
Kotle na dřevo nebo na uhlí s ručním přikládáním	EN 303-5 nebo EN 12809	CO: 800 mg/m ³ Prach: 60 mg/m ³	CO: 800 mg/m ³ Prach: 50 mg/m ³
Kotle na dřevní štěpku nebo na uhlí s automatickým přikládáním	EN 303-5 nebo EN 12809	CO: 400 mg/m ³ Prach: 90 mg/m ³	CO: 400 mg/m ³ Prach: 60 mg/m ³
Kotle na dřevní pelety s automatickým přikládáním	EN 303-5 nebo EN 12809	CO: 300 mg/m ³ Prach: 60 mg/m ³	CO: 300 mg/m ³ Prach: 40 mg/m ³
Pokojová topidla na tuhá paliva	EN 13240	CO: 1500 mg/m ³ Prach: 100 mg/m ³	CO: 1500 mg/m ³ Prach: 75 mg/m ³
Pokojová topidla na dřevní pelety	EN 14785	CO: 500 mg/m ³ Prach: 50 mg/m ³	CO: 500 mg/m ³ Prach: 40 mg/m ³
Sporáky/kamna na tuhá paliva	EN 12815	CO: 3000 mg/m ³ Prach: 110 mg/m ³	CO: 3000 mg/m ³ Prach: 90 mg/m ³
Sporáky/kamna na tuhá paliva pracující jako zdroje ÚT	EN 12815	CO: 3000 mg/m ³ Prach: 150 mg/m ³	CO: 3000 mg/m ³ Prach: 120 mg/m ³
Krbová vložka a otevřené krby na tuhá paliva	EN 13229	CO: 1500 mg/m ³ Prach: 100 mg/m ³	CO: 1500 mg/m ³ Prach: 75 mg/m ³

Specifikaci podmínek co do emisí škodlivin v běžném provozu a termíny jejich pravidelného ověřování pak upravují [články 12-16](#) a [dodatek č. 4](#). Vedle emisních limitů jsou dále předepsány druhy paliv, které mohou dané zdroje spalovat (přehled všech paliv je uveden v [dodatku č. 5](#)).

V tabulkách níže vybíráme požadavky na kotle na spalování dřeva a dále pak na spalování tuhých paliv fosilního původu co do emisí sledovaných škodlivin.

Limity jsou členěny dle jmenovitého tepelného výkonu spalovacího zdroje a dále pak - po nedávné novele - i v závislosti na termínu, do kterého musí být splněny. Hlavní změnou je významné zpřísnění požadavků kladených na spalovací zdroje na tuhá paliva obecně pokud jde o emise tuhých látek.

Pokud jde o kontrolu plnění předepsaných limitů, první kontrola musí být provedena, pokud je to možné, do tří, nejpozději však do 12 měsíců po uvedení do provozu respektive po rekonstrukci zdroje. Kontroly se pro všechny spalovací zdroje pak opakují každé dva roky

Tab. – Požadavky na emise škodlivin u zdrojů spalující dřevo a různé formy dendromasy ověřované v rámci pravidelných kontrol dle švýcarského předpisu LRV

Emisní limit [mg/m ³]	Jmenovitý tepelný výkon				
	do 70 kW	> 70 kW do 500 kW	> 500 kW do 1 MW	> 1 MW do 10 MW	> 10 MW
TZL					
- do 1/9 2007	-	150	150	20	10
- do 1/1 2008	-	150	20	20	10
- do 1/1 2012	-	50 ¹	20	20	10
CO					
- do 1/9 2007	4000 ² / 1000	1000	500	250	150
- do 1/1 2012	4000 ² / 1000	500	500	250	150
NOx (jako NO ₂)	250 ³	250 ³	250 ³	250 ³	150
OGC	-	-	-	-	50
Amoniak ⁴	-	-	-	30	30

Poznámky: Emisní limity u zdrojů do jmenovitého tepelného výkonu 1 MW jsou vyjádřeny pro 13 % obsah kyslíku ve spalínách, pro zdroje vyššího výkonu při 11 % O₂.

Znaménko „-“ znamená, že limit není předepsán

¹⁾ Pro zdroje o tepelném výkonu do 120 kW spalující přírodní kusové dřevo, kůru, dřevěné brikety, chrástí a šišky

²⁾ Limit neplatí pro sporáky/pece sloužící jako zdroje ústředního vytápění

³⁾ Jedná se o obecný limit definovaný v dodatku č. 1, číslo 6i

⁴⁾ Limit je relevantní jen u zdrojů, které amoniak využívají k redukci emisí NOx

Jestliže spalovací zdroj na dřevní hmotu s ručním přikládáním není schopen při provozu na 30 % jmenovitý výkon splnit výše uvedené hodnoty, musí být vybaven akumulátorem tepla odpovídající velikosti (viz [číslo/odstavec 523](#)). A také, že místně příslušný kontrolní orgán může nad rámec výše uvedených limitů rovněž předepsat limity na sloučeniny chloru a organické látky ve spalínách (viz [číslo 522 odst. č. 3](#)).

Předpis pak rovněž definuje, jaké konkrétní druhy paliv mohou být využívány ([příloha č. 5, část 3, odst. 1](#)) s tím, že v konkrétním případě musí svou formou, kvalitou a vlhkostí být používané palivo pro daný zdroj vhodné. Například u zdrojů s ručním přikládáním o jmenovitém výkonu do 40 kW může být spalováno pouze kusové dřevo včetně kůry, štěpky, dřevní brikety, chrástí a šišky (za podmínky, že jejich palivářské vlastnosti, např. pokud jde o vlhkost, budou pro daný zdroj vhodné).

Tab. – Emisní limity na spalovací zdroje na tuhá fosilní paliva ověřované v rámci pravidelných kontrol dle švýcarského předpisu LRV

		Feuerungswärmeleistung					
		bis 70 kW	über 70 kW bis 500 kW	über 500 kW bis 1 MW	über 1 MW bis 10 MW	über 10 MW bis 100 MW	über 100 MW
<i>Kohle, Kohlebriketts, Koks</i>							
– Bezugsgrösse: Die Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von							
	%vol	7	7	7	7	7	7
– Feststoffe insgesamt:							
	mg/m ³						
– ab 1. September 2007	mg/m ³		150	150	50	10	10
– ab 1. Januar 2008	mg/m ³	–	150	150	20	10	10
– ab 1. Januar 2012	mg/m ³	–	50	20	20	10	10
– Kohlenmonoxid (CO)	mg/m ³	4000	1000	1000	150	150	150
– Schwefeloxide (SO _x), angegeben als Schwefeldioxid (SO ₂)							
– Wirbelschichtfeuerungen	mg/m ³	–	–	–	350	350	350
– andere Feuerungen bei Einsatz von Steinkohle	mg/m ³	–	–	–	1300	1300	400
– sonstige Anlagen	mg/m ³	–	–	–	1000	1000	400
– Stickoxide (NO _x), angegeben als Stickstoff- dioxid (NO ₂)							
	mg/m ³	–	–	–	500	200	200
– Ammoniak und Ammonium- verbindungen, angegeben als Ammoniak ¹							
	mg/m ³	30	30	30	30	30	30
<i>Hinweise:</i>							
– Die Angabe eines Strichs in der Tabelle bedeutet, dass weder nach Anhang 3 noch nach Anhang 1 eine Begrenzung vorgeschrieben ist.							
¹	Diese Emissionsbegrenzung ist nur für Feuerungsanlagen mit Entstickungseinrichtung von Bedeutung.						
²	Die Behörde legt die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen für anorganische, vorwiegend staubförmige Stoffe sowie für Chlor- und Fluorverbindungen nach Artikel 4 fest; Anhang 1 Ziffer 5 sowie die Emissionsbegrenzungen für Chlor- und Fluorverbindungen nach Anhang 1 Ziffer 6 gelten nicht.						

POŽADAVKY NA SPALOVACÍ MOTORY A TURBÍNY

Požadavky na tato spalovací zařízení rovněž specifikuje prováděcí předpis **LRV**, a to konkrétně v **článcích 82** (spalovací motory) a **83** (plynové turbíny) **dodatku č. 2**.

V případě **spalovacích motorů** upravuje požadavky na emise **TL** (50 mg/m^3), u zdrojů o tepelném výkonu více jako 100 kW pak rovněž limituje emise **CO** (650 mg/m^3) a **NOx** (400 mg/m^3) pro zdroje využívající z více než 80 % obvyklé plyny jako je zemní plyn, rafinérský plyn, svítiplyn, bioplyn, kalový plyn, ale také skládkový plyn za předpokladu, že obsah chloru a fluoru nepřesáhne 50 mg/m^3 ; u ostatních plynů je pak limit 250 mg/m^3).

V případě **plynových turbín** je limitováno **sazové číslo** (u zdrojů o tepelném výkonu do 20 MW je limit 4, u zdrojů nad 20 MW pak 2), CO (u zdrojů o tepelném výkonu do 40 MW je limit 240 mg/m^3 , u zdrojů nad 40 MW pak 120 mg/m^3), SO₂ ($2,5 \text{ kg/hod}$ nebo 120 mg/m^3) a **NOx** (pro zdroje do 40 MW využívající z více než 80 % obvyklé plyny jako je zemní plyn, rafinérský plyn, svítiplyn, bioplyn, kalový plyn, ale také skládkový plyn za předpokladu, že obsah chloru a fluoru nepřesáhne 50 mg/m^3 , je limit 150 mg/m^3 , u ostatních plynů pak 120 mg/m^3 ; pro zdroje nad 40 MW je pak limit pro výše uvedené a jim podobné plyny 50 mg/m^3 , u ostatních plynů je pak limit 120 mg/m^3).

Příloha č. 7 - Vybrané zdrojové dokumenty, metodiky, překlady

Navrhovaná podoba typového štítku, kterým budou muset být vybaveny malé spalovací zdroje o tepelném příkonu 4-400 kW (překlad do češtiny)

Poznámka: Převzato z navrhované novely rakouského předpisu pro malé spalovací zdroje

Typový štítek

Typový štítek se umístí viditelně, dobře čitelně a trvalým způsobem na hořáku a na kotli nebo, není-li to možné, na jiné konstrukční součásti spalovacího zařízení. Typový štítek musí obsahovat následující údaje:

1. *jméno a sídlo firmy výrobce;*
2. *typ a obchodní označení, pod kterým se spalovací zařízení nebo jeho hlavní konstrukční součást prodává;*
3. *výrobní číslo a rok výroby;*
4. *jmenovitý tepelný výkon a rozsah tepelného výkonu;*
5. *příkon v palivu spalovacího zařízení nebo jeho hlavní konstrukční součásti při jmenovitém tepelném výkonu;*
6. *schválená paliva;*
7. *přípustný provozní tlak (tepelného nosiče) v bar;*
8. *nejvyšší povolenou provozní teplotu (tepelného nosiče) ve stupních Celsia;*
9. *přípojku do elektrické sítě (V, Hz, A) a elektrický příkon (W);*
10. *v případě spalovacího zařízení s ručním přikládáním upozornění, že spalovací zařízení lze provozovat pouze se zásobníkem tepla, je-li to nutné pro dodržení emisních limitů dle čl. 4.*

Způsob měření komínové ztráty

Poznámka: Převzato z platného znění rakouského předpisu FAV

Stanovení komínové ztráty q_{tiefA} (v %):

$$q_{\text{tief,A}} (\%) = (t_{\text{tief,A}} - t_{\text{tief,L}}) \cdot (A2 / (21 - O_{\text{tief,2}}) + B)$$

Kde:

$t_{\text{tief A}}$ °C Teplota spalin na výstupu z komína

$t_{\text{tief L}}$ °C Teplota přiváděného (spalovacího) vzduchu

$O_{\text{tief 2}}$ % Suchý obsah zbytkového kyslíku ve spalinách

Koeficienty A2 a B jsou pro jednotlivé druhy paliv následující

Tuhá paliva:

Vlhkost	0%	10%	20%	30%	40%	50%
A2	0,6572	0,6682	0,6824	0,7017	0,7290	0,7709
B	0,0093	0,0107	0,0125	0,0149	0,0183	0,0235

Hnědé uhlí:

Vlhkost	0%	10%	20%	30%	40%
A2	0,6717	0,6809	0,6936	0,7070	0,7281
B	0,0073	0,0084	0,0097	0,0115	0,0140

Černé uhlí a koks:

Vlhkost	0%	5%	10%	15%	20%
A2	0,6901	0,6932	0,6967	0,7006	0,7050
B	0,0054	0,0057	0,0061	0,0065	0,0069

Kapalná paliva:

Topný olej	Extra-Lehký	Lehký	Střední	Těžký
A2	0,6642	0,6655	0,6687	0,6736
B	0,0086	0,0082	0,0079	0,0076

Plynná paliva:

Plyn	Zemní plyn	Propan	Butan
A2	0,6440	0,6335	0,6247
B	0,0111	0,0092	0,0089