



Národná energetická spoločnosť a. s.

Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, IČO 43 769 233, <http://www.nes-as.sk>

Sekcia emisných meraní a energetických činností, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR			
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018	
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810			
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán	1 / 41

Výtlačok číslo:

Z Á V E R E Ć N Á S P R Á V A

Názov:

Spracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR

Číslo zákazky: 11-90/036/2018

Spracovali: **Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.**
Ing. Miroslav Randa

Schválil: **Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.**
predseda predstavenstva NES a.s.

V Banskej Bystrici 31.8.2018



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 2 / 41

Obsah:

0	Manažérsky súhrn	5
1	Úvod	7
2	Identifikačné údaje	8
2.1	Identifikačné údaje o objednávateľovi predmetnej štúdie	8
2.2	Identifikačné údaje o spracovateľovi predmetnej štúdie	8
3	Predmet štúdie.....	9
4	Riešiteľský tím.....	10
5	Podklady	11
5.1	Podklady objednávateľa štúdie	11
5.1.1	Podklady zhotoviteľa štúdie.....	11
5.1.2	Ostatné podklady	11
6	Súčasný stav.....	13
7	Všeobecný opis postupu pri určovaní jednotlivých emisných faktorov.....	16
7.1	Určenie kategórií, potrebných stanovenie hodnôt emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia resp. spaľovacie jednotky.....	16
7.1.1	Prevažujúce palivo	16
7.1.2	Kúrenisko, druh spaľovacej jednotky	17
7.1.3	Zariadenie na dodatočné znižovanie emisií inštalované ako súčasť spaľovacej jednotky	19
7.1.4	Intervaly príkonu spaľovacej jednotky	19
7.1.5	Zariadenia na dodatočné znižovanie emisií inštalované samostatne za spaľovacou jednotkou ...	24
7.2	Určenie metód stanovenia emisných faktorov pre jednotlivé kategórie spaľovacích zariadení / spaľovacích jednotiek	25
7.3	Zostavenie databázy nameraných hodnôt hmotnostných koncentrácií znečisťujúcich látok (pre TZL, SO ₂ , CO, NO _x a TOC) z výsledkov OTČ.....	26
7.4	Zostavenie databázy nameraných hodnôt hmotnostných koncentrácií znečisťujúcich látok (pre TZL, SO ₂ , CO, NO _x a TOC) z výsledkov overovania hospodárnosti pre spaľovacie jednotky s MTP < 300 kW.....	27
7.5	Výpočet priemerných hodnôt hmotnostných koncentrácií ZL z jednotlivých databáz pre potrebné kategórie spaľovacích zariadení / spaľovacích jednotiek	27
7.6	Výpočet priemerných hodnôt EF z priemerných hodnôt hmotnostných koncentrácií ZL, vzťahnej hodnoty kyslíku a stanovenej hodnoty merného objemu spalín	27
7.7	Určenie hodnoty podielu tuhých častíc PM ₁₀ a PM _{2,5} na celkovom obsahu TZL	28
7.8	Stanovenie hodnôt emisných faktorov pre NMVOC	28
7.9	Stanovenie relatívnej neistoty určenia EF a emisných závislostí s posúdením ich možného následného použitia.....	29
8	Určenie jednotlivých emisných faktorov pre zvolené skupiny palív resp. zariadení na znižovanie množstva vypúšťaných znečisťujúcich látok zo spaľovacích jednotiek	30
8.1	Emisné faktory a emisné závislosti pre tuhé fosílné palivá	30



Národná energetická spoločnosť a. s.

Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, IČO 43 769 233, <http://www.nes-as.sk>

Sekcia emisných meraní a energetických činností, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 3 / 41

8.2	Emisné faktory a emisné závislosti pre tuhé obnoviteľné palivá.....	32
8.3	Emisné faktory a emisné závislosti pre kvapalné palivá.....	33
8.4	Emisné faktory pre zemný plyn	34
8.5	Emisné faktory pre plyné palivá okrem zemného plynu.....	36
8.6	Emisné faktory pre spaľovacie zariadenia resp. spaľovacie jednotky vybavené dodatočnými zariadeniami na znižovanie emisií	37
9	Zhrnutie a záverečné odporúčanie	39
10	Zoznam príloh	40
11	Zoznam použitej literatúry	41



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 4 / 41

Zoznam použitých skratiek a značiek

Ap	obsah popolovín v pôvodnom palive v % hmotnosti
BIO	bioplyn
ČU	čierne uhlie
D	kusové drevo
DPEL	drevné pelety
DO	drevný odpad z výroby
DS	drevná štiepka
EF	emisný faktor
EL	emisný limit
ES	európske spoločenstvo
HU	hnedé uhlie
KP	koksárenský plyn
KVET	kombinovaná výroba elektriny a tepla
LVO	plynový olej
MTP	menovitý tepelný príkon
NO _x	oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂
S	obsah síry: pre kvapalné palivá je obsah síry v % hmotnosti; pre plynné palivá je obsah síry v mg/m ³
SL	slama
Sp	obsah síry v pôvodnom palive v % hmotnosti
SO	syntetický olej
SP	syntetický plyn
TOC	organické plyny a pary vyjadrené ako celkový organický uhlík (0,82 × VOC)
TVO	ťažký vykurovací olej
TZL	tuhé znečisťujúce látky
VOC	organické plyny a pary vyjadrené ako celková hmotnosť
ZP	zemný plyn
ZZOv	zdroj znečisťovania ovzdušia



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 5 / 41

0 Manažérsky súhrn

Hlavným cieľom predloženej štúdie bolo vypracovanie návrhu emisných faktorov a emisných závislostí pre spaľovacie zariadenia.

Potreba vypracovania tohto návrhu vyplynula z už nepostačujúceho stavu dokumentu „Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre vybrané technológie a zariadenia“ vydaného MŽP SR dňa 12.1.2011. Dôvodov nepostačujúceho stavu tohto dokumentu je niekoľko:

- zdokonaľovanie existujúcich technológií s cieľom znižovania emisií CO₂ a ZL,
- zavádzanie nových technológií prinášajúcich znižovanie emisií CO₂ a ZL (napr. bioplynové stanice, využívanie syntetického plynu na KVET, atď.),
- meniace sa charakteristické znaky používaných fosílnych palív,
- záujem o sledovanie a vyhodnocovanie emisií prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5},
- potreba stanovenia EF a emisných závislostí pre zariadenia s MTP < 300 kW,
- podstatné rozšírenie druhov používaných najmä obnoviteľných palív a s tým spojených nových technológií spaľovania.

Štúdia bola vypracovaná v zmysle požiadaviek objednávateľa, ktoré sú obsahom kapitoly 3.

Výsledky štúdie – návrh emisných faktorov a emisných závislostí sú zhrnuté v kapitole 8.

Vychádzajúc z hodnôt emisných faktorov, ako aj emisných závislostí a poznámok, uvedených v kapitole 8, a taktiež aj neistôt jednotlivých hodnôt, uvedených v kapitole 7.9 možno konštatovať nasledujúce:

- hodnoty emisných faktorov a emisných závislostí uvedených v kapitole 8 pre TZL, CO, NO_x, SO₂ a TOC pri spaľovaní plyných a kvapalných palív možno s dobrou presnosťou používať:
 - pri výpočte množstva emisie určeného na výpočet ročného poplatku za vypúšťanie emisií do ovzdušia,
 - na všeobecné štatistické účely,
 - na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov,
- hodnoty emisných faktorov a emisných závislostí uvedených v kapitole 8 pre TZL, CO, NO_x, SO₂ a TOC pri spaľovaní tuhých palív možno s dostatočnou presnosťou používať:
 - pri výpočte množstva emisie určeného na výpočet ročného poplatku za vypúšťanie emisií do ovzdušia,
 - na všeobecné štatistické účely,
 - na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov,
- hodnoty emisných faktorov a emisných závislostí uvedených v kapitole 8 pre TZL, CO, NO_x, SO₂ a TOC pri spaľovaní palív **v spaľovacích jednotkách s následne zapojeným zariadením na znižovanie emisií ZL do ovzdušia možno používať len:**
 - **na všeobecné štatistické účely,**



Národná energetická spoločnosť a. s.

Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, IČO 43 769 233, <http://www.nes-as.sk>

Sekcia emisných meraní a energetických činností, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 6 / 41

- **na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov,**
- hodnoty emisných faktorov a emisných závislostí uvedených v kapitole 8 pre TZL, CO, NO_x, SO₂ a TOC pri spaľovaní palív **v spaľovacích jednotkách s následne zapojeným zariadením na znižovanie emisií ZL do ovzdušia sa nesmú používať pri výpočte množstva emisie určeného na výpočet ročného poplatku za vypúšťanie emisií do ovzdušia !!!,**
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5}, uvedených v kapitole 8, možno s dostatočnou presnosťou používať:
 - na všeobecné štatistické účely,
 - na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov,
- hodnoty emisných faktorov uvedených v kapitole 8 pre MNVOC , možno obmedzene (vysoká neistota stanovenia týchto EF!) používať:
 - na všeobecné štatistické účely,
 - na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov.



Katégoria / Názov	Závèrečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 7 / 41

1 Úvod

Predložená štúdia bola vypracovaná na základe Zmluvy o dielo, číslo 20/2018/3.3, uzatvorenej podľa obchodného zákonníka medzi objednávateľom – Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky, IČO 42 181 810 a zhotoviteľom – Národnou energetickou spoločnosťou a.s., IČO 43 769 233.

Hlavným cieľom predloženej štúdie bolo vypracovanie návrhu emisných faktorov a emisných závislostí pre spaľovacie zariadenia.

Potreba vypracovania tohto návrhu vyplynula z už nepostačujúceho stavu dokumentu „Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre vybrané technológie a zariadenia“ vydaného MŽP SR dňa 12.1.2011. Dôvodov nepostačujúceho stavu dokumentu je niekoľko:

- zdokonaľovanie existujúcich technológií s cieľom znižovania emisií CO₂ a ZL,
- zavádzanie nových technológií prinášajúcich znižovanie emisií CO₂ a ZL (napr. bioplynové stanice, využívanie syntetického plynu na KVET, atď.),
- meniace sa charakteristické znaky používaných fosílnych palív,
- záujem o sledovanie a vyhodnocovanie emisií prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5},
- potreba stanovenia EF a emisných závislostí pre zariadenia s MTP < 300 kW,
- podstatné rozšírenie druhov používaných najmä obnoviteľných palív.

Štúdia bola vypracovaná v zmysle požiadaviek objednávateľa, ktoré sú obsahom kapitoly 3.



Národná energetická spoločnosť a. s.

Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, IČO 43 769 233, <http://www.nes-as.sk>

Sekcia emisných meraní a energetických činností, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

Katégória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR			
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018	
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810			
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán	8 / 41

2 Identifikačné údaje

2.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi predmetnej štúdie

Názov		Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky				
Organizačno-právna forma		ústredný orgán štátnej správy	IČO	42 181 810	DIČ	2023106679
Sídlo	Kraj	Bratislavský	Okres	Bratislava I		
	Mesto	Bratislava		PŠČ	812 35	
	Ulica	Nám. E. Štúra	Popisné číslo	1		
Osoba oprávnená konať v mene objednávateľa	Meno a priezvisko	Eubomíra Kubišová		Titul	JUDr.	
	Organizačné postavenie	generálna tajomníčka služobného úradu				
Kontaktná osoba za vecnú stránku	Meno a priezvisko	Zuzana Kocunová		Titul	Ing.	
	Organizačné postavenie	riadiťka odboru ochrany ovzdušia				

Tab. 2.1.0.1: Údaje o objednávateľovi štúdie

2.2 Identifikačné údaje o spracovateľovi predmetnej štúdie

Názov		Národná energetická spoločnosť a.s.			
Organizačno-právna forma		akciová spoločnosť	IČO	43 769 233	
Sídlo spracovateľa auditu	Kraj	Banskobystrický	Okres	Banská Bystrica	
	Mesto	Banská Bystrica		PŠČ	974 05
	Ulica	Zvolenská cesta	Popisné číslo	1	
Auditor	Meno a priezvisko	Jozef Šoltés		Titul	Dr. Ing. CSc.
	Číslo osvedčenia	1812/2010-3200-HV		Telefón	+421 908 788 808
	Adresa	Poľná 54, 974 05 Banská Bystrica		E-mail	jozef.soltes@nesbb.sk
Osoba oprávnená konať v mene spracovateľa auditu	Meno a priezvisko	Jozef Šoltés		Titul	Dr. Ing. CSc.
	Organizačné postavenie	riadiť sekcie			

Tab. 2.3.0.1: Údaje o spracovateľovi štúdie



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR			
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018	
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810			
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán	9 / 41

3 Predmet štúdie

Objednávateľom tejto štúdie boli striktné zadané nasledujúce body, ktoré musí predmetná štúdia riešiť:

- aktualizácia v súčasnosti platných všeobecných emisných závislostí a všeobecných emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia, ako postupu zisťovania množstva vypúšťaných znečisťujúcich látok (množstva emisií) tak, ako je uvedené v Prílohe č. 1 – Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre vybrané technológie a zariadenia (ďalej len „Príloha č. 1“), ktorá tvorí neoddeliteľnú súčasť tejto zmluvy,
- rozšírenie všeobecných emisných závislostí a všeobecných emisných faktorov o znečisťujúce látky, a to častice PM10 a častice PM2,5.
- rozšírenie všeobecných emisných závislostí a všeobecných emisných faktorov podľa príkonov spaľovacích zariadení v súlade s nariadením Komisie (EÚ) č. 813/2013 z 2. augusta 2013, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokiaľ ide o požiadavky na ekodizajn tepelných zdrojov na vykurovanie priestoru a kombinovaných tepelných zdrojov, nariadením Komisie (EÚ) 2015/1185 z 24. apríla 2015, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES pokiaľ ide o požiadavky na ekodizajn lokálnych ohrievačov priestoru na tuhé palivo, nariadením Komisie (EÚ) 2015/1188 z 28. apríla 2015, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES pokiaľ ide o požiadavky na ekodizajn lokálnych ohrievačov priestoru a v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2015/2193 z 25. novembra 2015 o obmedzení emisií určitých znečisťujúcich látok do ovzdušia zo stredne veľkých spaľovacích zariadení.,
- rozšírenie všeobecných emisných závislostí a všeobecných emisných faktorov pre palivá spaľovacích zariadení, a to drevo, štiepku, slamu, biomasu – inú ako drevo alebo slama a rašelinu,
- rozšírenie všeobecných emisných závislostí a všeobecných emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia do 50 kW (vrátane), pre tzv. lokálne kúreniská domácností.

Jednotlivé body, uvedené v predchádzajúcich odstavcoch sú riešené v kapitole 8 tejto štúdie v členení podľa jednotlivých skupín palív.



Katégorie / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 10 / 41

4 Riešiteľský tím

Na riešení jednotlivých bodov uvedených v kapitole 3 sa podieľali nasledujúci pracovníci zhotoviteľa tejto štúdie:

- Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc. – vedúci celého spracovateľského tímu,
- Ing. Miroslav Randa,
- Ing. Ján Körmendy,
- Ing. Drahoslav Kvašovský.

Úlohou riešiteľského tímu bolo:

- určiť nasledujúce kategórie, pre ktoré bolo potrebné stanoviť hodnoty emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia resp. spaľovacie jednotky:
 - prevažujúce palivo,
 - kúrenisko (druh spaľovacej jednotky),
 - zariadenie na dodatočné znižovanie emisií inštalované ako súčasť spaľovacej jednotky,
 - zariadenie na dodatočné znižovanie emisií inštalované samostatne za spaľovacou jednotkou,
 - intervaly príkonu spaľovacieho zariadenia / jednotky
- určiť systém a metódy stanovenia emisných faktorov pre jednotlivé kategórie spaľovacích zariadení / spaľovacích jednotiek,
- zostaviť databázu nameraných hodnôt hmotnostných koncentrácií znečisťujúcich látok (pre TZL, SO₂, CO, NO_x a TOC) z výsledkov OTČ,
- zostaviť databázu nameraných hodnôt hmotnostných koncentrácií znečisťujúcich látok (pre TZL, SO₂, CO, NO_x a TOC) z výsledkov overovania hospodárnosti a pravidelnej kontroly kotlov pre spaľovacie jednotky s MTP < 300 kW,
- vykonať výpočet priemerných hodnôt hmotnostných koncentrácií ZL z jednotlivých databáz pre potrebné kategórie spaľovacích zariadení / spaľovacích jednotiek,
- vykonať výpočet priemerných hodnôt EF z priemerných hodnôt hmotnostných koncentrácií ZL, vzťažnej hodnoty kyslíku a určenej hodnoty merného objemu spalín,
- nakoľko merania tuhých častíc PM₁₀ a PM_{2,5} sa vykonávajú pre emisných merania spaľovacích jednotiek len sporadicky (za celé sledované obdobie bolo vykonaných len 18 takýchto meraní), bolo potrebné určiť hodnoty podielu tuhých častíc PM₁₀ a PM_{2,5} na celkovom obsahu TZL,
- nakoľko merania NMVOC sa v rámci OTČ nevykonávajú, bolo potrebné určiť hodnoty podielu NMVOC na celkovom obsahu TOC,
- na záver bolo potrebné vykonanie relatívnej neistoty určenia EF s posúdením ich možného následného použitia.



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 11 / 41

5 Podklady

Pre vypracovanie štúdie boli použité nasledujúce podklady:

5.1 Podklady objednávateľa štúdie

1. NARIADENIE KOMISIE (EÚ) z 2. augusta 2013, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokiaľ ide o požiadavky na ekodizajn tepelných zdrojov na vykurovanie priestoru a kombinovaných tepelných zdrojov,
2. SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2015/2193 z 25. novembra 2015 o obmedzení emisií určitých znečisťujúcich látok do ovzdušia zo stredne veľkých spaľovacích zariadení,
3. NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2015/1185 z 24. apríla 2015, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokiaľ ide o požiadavky na ekodizajn lokálnych ohrievačov priestoru na tuhé palivo,
4. NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2015/1188 z 28. apríla 2015, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokiaľ ide o požiadavky na ekodizajn lokálnych ohrievačov priestoru,
5. VŠEOBECNÉ EMISNÉ ZÁVISLOSTI A VŠEOBECNÉ EMISNÉ FAKTORY PRE VYBRANÉ TECHNOLOGIE A ZARIADENIA

5.1.1 Podklady zhotoviteľa štúdie

- Výsledky OTČ z meraní spaľovacích jednotiek vykonaných za ostatných 6 rokov spoločnosťou Národná energetická spoločnosť a.s. na základe zákona 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov,
- Výsledky o overovania hospodárnosti podľa zákona 657/2004 Z. z. o energetike v znení neskorších predpisov a pravidelnej kontroly kotlov podľa zákona 314/2012 Z.z.

5.1.2 Ostatné podklady

- Jana Smutná: Emisní faktory v ČR (přehledová studie),
- SDĚLENÍ odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory a poměry částic PM10 a PM2,5 v TZL pro posouzení ekologické proveditelnosti návrhu v rámci energetického auditu a energetického posudku podle postupu uvedeného v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, v platném znění



Národná energetická spoločnosť a. s.

Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, IČO 43 769 233, <http://www.nes-as.sk>

Sekcia emisných meraní a energetických činností, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 12 / 41

- Sdělení odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory podle § 12 odst. 1 písm. b) vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší
- TESO Praha a.s.: Zpracování návrhu emisních faktorů pro Ministerstvo životního prostředí.



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 13 / 41

6 Súčasný stav

Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre vybrané technológie a zariadenia platné v súčasnosti v Slovenskej republike boli vydané Odborom ochrany ovzdušia MŽP SR dňa 12. januára 2011. Kompletný text tohto vydania sa nachádza v prílohe č.2. Výňatok obsahujúci emisné faktory pre spaľovacie zariadenia sa nachádza v nasledujúcej tabuľke.

Palivo Kúrenisko	príkon MWt	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	TOC
	EF v kg/t paliva, resp. kg/10 ⁶ .m ³ plynného paliva						
Hnedé uhlie, lignit							
pásový rošt	akýkoľvek	1,7 × A ^r	17,5 × S ^r	3	6	0,055	0,045
pásový rošt s pohadzovačom	akýkoľvek	4,0 × A ^r	17,5 × S ^r	3	10	0,055	0,045
presuvný vratný rošt, kombinované rošt – olej rošt – plyn	akýkoľvek	1,7 × A ^r	17,5 × S ^r	3	6	0,055	0,045
pevný rošt	akýkoľvek	1 × A ^r	12,5 × S ^r	3	45	7,5	6,15
granulačné kombinované prášok – rošt; prášok – olej prášok – plyn							
a) stena	akýkoľvek	7,5 × A ^r	17,5 × S ^r	4	0,5	0,06	0,05
b) tangenciálne	akýkoľvek	7,5 × A ^r	17,5 × S ^r	4	0,5	0,06	0,05
fluidné spaľovanie cirkulačná vrstva	akýkoľvek	3 × A ^r	12,5 × S ^r	2	5	0,055	0,045
stacionárna vrstva	akýkoľvek	1,6 × A ^r	12,5 × S ^r	3	2,5	0,055	0,045
cyklónové	akýkoľvek	3,4 × A ^r	17,5 × S ^r	6	0,5	0,06	0,049
Drevo	akýkoľvek	15	-	3	16	0,11	0,09
Čierne uhlie a koks							
pásový rošt	akýkoľvek	1,5 × A ^r	19 × S ^r	5,5	3	0,055	0,045
pásový rošt s pohadzovačom	akýkoľvek	4 × A ^r	19 × S ^r	7	2,5	0,055	0,045
presuvný – vratný rošt; kombinované rošt – olej, rošt – plyn	akýkoľvek	1,3 × A ^r	19 × S ^r	5,5	3	0,055	0,045
pevný rošt	akýkoľvek	1 × A ^r	15,5 × S ^r	5,5	45	7,5	6,15
granulačné kombinované prášok – rošt prášok – plyn							
a) stena	akýkoľvek	7,5 × A ^r	19 × S ^r	9	0,5	0,06	0,05
b) tangenciálne	akýkoľvek	7,5 × A ^r	19 × S ^r	9	0,5	0,06	0,05
fluidné spaľovanie cirkulačná vrstva	akýkoľvek	2,2 × A ^r	12,5 × S ^r	2	5	0,055	0,045
stacionárna vrstva	akýkoľvek	1,6 × A ^r	12,5 × S ^r	5,5	2,5	0,055	0,045
cyklónové	akýkoľvek	1 × A ^r	19 × S ^r	17	0,5	0,06	0,049
taviace	akýkoľvek	5 × A ^r	19 × S ^r	15	0,5	0,045	0,037



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 14 / 41

Palivo Kúrenisko	príkion MWt	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	TOC
	EF v kg/t paliva, resp. kg/10 ⁶ .m ³ plynného paliva						
Kvapalné a plynné palivá							
ťažký vykurovací olej	< 3	2,9	20 × S	8,5	0,65	0,202	0,166
	3 – 100	2,9	20 × S	8,5	0,65	0,146	0,120
	> 100	2,9	20 × S	8,5	0,65	0,131	0,107
plynový olej a iné kvapalné palivá	< 3	2,1	20 × S	8,5	0,65	0,139	0,114
	3 – 100	2,1	20 × S	8,5	0,65	0,087	0,071
	> 100	2,1	20 × S	8,5	0,65	0,075	0,062
nafta	< 3	1,42	20 × S	5	0,8	0,139	0,114
	3 – 100	1,42	20 × S	5	0,8	0,087	0,071
	> 100	1,42	20 × S	5	0,8	0,075	0,062
propán - bután	akýkoľvek	0,45	0,02 × S (0,004)	4,7	0,8	0,132	0,108
zemný plyn naftový	< 3,5	80	9,6	1 560	630	128	105
	3,5 – 115	80	9,6	1 760	590	92	75
	> 115	80	9,6	1 760	590	28	23
vysokopečný plyn	< 3,5	302	2 × S	1 920	320	128	105
	3,5 – 115	290	2 × S	3 700	270	92	75
	> 115	240	2 × S (150)	9 600	270	28	23
koksárenský plyn	< 3,5	302	2 × S	1 920	320	128	105
	3,5 – 115	290	2 × S	3 700	270	92	75
	> 115	240	2 × S (9 500)	9 600	270	28	23
svietiplyn	< 3,5	302	2 × S	1 920	320	128	105
	3,5 – 115	290	2 × S	3 700	270	92	75
	> 115	240	2 × S (85)	9 600	270	28	23

Poznámky:

TZL tuhé znečisťujúce látky

NO_x oxidy dusíka vyjadrené ako NO₂

VOC organické plyny a pary vyjadrené ako celková hmotnosť

TOC organické plyny a pary vyjadrené ako celkový organický uhlík

ŤVO ťažký vykurovací olej

ZPN zemný plyn naftový

KP koksárenský plyn

Ar obsah popolovín v pôvodnom palive v % hmotnosti

Sr obsah síry v pôvodnom palive v % hmotnosti

S pre kvapalné palivá je obsah síry v % hmotnosti

S pre plynné palivá je obsah síry v mg/m³

S pre palivo propán - bután je obsah síry v mg/100g

Tab. 6.0.1: Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre jednotlivé vybrané technológie a spaľovacie zariadenia

Ako vyplýva z hodnôt emisných faktorov uvedených v tabuľke 6.0.1, tieto už pre mnohé kategórie nezodpovedajú skutočným hodnotám pre zariadenia, ktoré sú v prevádzke v súčasnosti, ani pre meniace sa charakteristické vlastnosti najmä tuhých palív spaľovaných v súčasnosti. Taktiež v uvedenom dokumente chýbajú emisné faktory pre viaceré typy technológií, dnes už bežne prevádzkovaných a taktiež nie sú uvádzané emisné faktory pre zariadenia s MTP 0,005 až 0,3 MW. V neposlednej rade chýbajú aj emisné faktory pre emisie prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5}.



Národná energetická spoločnosť a. s.

Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, IČO 43 769 233, <http://www.nes-as.sk>

Sekcia emisných meraní a energetických činností, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 15 / 41

Z uvedených dôvodov vyplynula potreba vypracovania nových emisných faktorov. Pri ich určení bolo potrebné zohľadniť fakty uvedené v predchádzajúcom odstavci ako aj zadanie štúdie uvedené v kapitole 3 tejto štúdie.



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 16 / 41

7 Všeobecný opis postupu pri určovaní jednotlivých emisných faktorov

7.1 Určenie kategórií, potrebných stanovenie hodnôt emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia resp. spaľovacie jednotky

7.1.1 Prevažujúce palivo

Základnou kategóriou rozdelenia určovaných emisných faktorov je druh paliva. Jednotlivé položky tejto kategórie boli volené tak, že v jednotlivých položkách sa nachádzajú vždy také druhy paliva, pre ktoré je možné pri danej technológii spaľovania a príkonovom intervale použiť rovnaký emisný faktor pri neprekročení stanovenej odchýlky.

Pri zohľadnení podmienok, uvedených v predchádzajúcom odstavci boli určené nasledujúce položky pre kategóriu prevládajúce palivo:

- hnedé uhlie, lignit, rašelinové brikety,
- hnedouhoľné brikety,
- čierne uhlie, koks,
- tuhá biomasa (kusové drevo),
- tuhá biomasa (DS, DO),
- drevné pelety,
- slama,
- TVO,
- nafta,
- propán-bután,
- plynový olej, syntetický olej,
- zemný plyn,
- bioplyn,
- syntézny plyn,
- vysokopecný plyn,
- koksárenský plyn,
- svietiplyn.

Je zrejmé, že počet prevádzkovaných spaľovacích jednotiek pre jednotlivé položky palív je veľmi rôzny (od státisícov spaľovacích jednotiek pri ZP, po niekoľko prevádzkovaných jednotkách na položku paliva ako napr. vysokopecný plyn, koksárenský plyn). Z uvedeného vyplýva, že určenie EF pre položky, ktoré sú používané iba pre niekoľko spaľovacích jednotiek má význam len pre štatistiku.



Katégória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 17 / 41

7.1.2 Kúrenisko, druh spaľovacej jednotky

Druhou kategóriou rozdelenia určovaných emisných faktorov je druh kúreniska, resp. spaľovacej jednotky. Jednotlivé položky tejto kategórie boli volené tak, že sa v nich nachádzajú vždy také druhy kúrenísk resp. spaľovacích jednotiek, pre ktoré je možné v danom príkonovom intervale použiť rovnaký emisný faktor pri neprekročení stanovenej odchýlky.

Pri zohľadnení podmienok, uvedených v predchádzajúcom odstavci a pri minimalizácii položiek tejto kategórie boli určené nasledujúce položky pre kategóriu druh kúreniska resp. spaľovacej jednotky:

- hnedé uhlie, lignit, rašelinové brikety:
 - pohyblivý rošt, kombinované spaľovanie,
 - pásový rošt s pohadzovačom,
 - pevný rošt,
 - granulačné,
 - fluidné,
 - cyklónové,
- hnedouhoľné brikety:
 - prehorievacie,
 - odhorievacie,
- čierne uhlie, koks:
 - pohyblivý rošt, kombinované spaľovanie,
 - pásový rošt s pohadzovačom,
 - pevný rošt,
 - granulačné,
 - fluidné,
 - cyklónové,
 - taviace,
- tuhá biomasa (kusové drevo):
 - prehorievacie,
 - odhorievacie,
 - splyňovacie,
- tuhá biomasa (DS, DO):
 - pevný rošt,
 - pohyblivý rošt,
 - fluidné,
- drevné pelety:
 - automatické,
- slama:
 - automatické,
- TVO:



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 18 / 41

- kotel s horákmi,
- nafta:
 - kotel s horákmi,
- propán-bután:
 - kotel s horákmi,
- plynový olej, syntetický olej:
 - kotel s horákmi,
 - spaľovací motor vznetrový,
- zemný plyn:
 - kotel s nízkoemisnými pretlakovými horákmi,
 - kotel s bežnými pretlakovými horákmi,
 - kotel s nízkoemisnými atmosférickými horákmi,
 - kotel s bežnými atmosférickými horákmi,
 - kotel s recirkuláciou spalín,
 - kondenzačný kotel s bežným horákom,
 - kondenzačný kotel s nízkoemisným horákom
 - spaľovací motor zapaľovací,
 - spaľovacia turbína,
 - spaľovacia turbína s nízkoemisnými horákmi,
- bioplyn:
 - kotel s nízkoemisnými pretlakovými horákmi,
 - kotel s bežnými pretlakovými horákmi,
 - spaľovací motor zapaľovací,
 - spaľovací motor zapaľovací,
- syntézny plyn:
 - kotel,
 - spaľovací motor zapaľovací,
- vysokopecný plyn:
 - kotel s horákmi,
- koksárenský plyn:
 - kotel s horákmi,
- svietiplyn:
 - kotel s horákmi.

Je zrejmé, že počet prevádzkovaných spaľovacích jednotiek pre jednotlivé druhy kúrenísk resp. spaľovacích jednotiek je veľmi rôzny (od desaťtisícov spaľovacích jednotiek na ZP, po niekoľko prevádzkovaných jednotiek na položku paliva ako napr. vysokopecný plyn, koksárenský plyn, syntézny plyn). Z uvedeného vyplýva, že určenie EF pre položky, pri ktorých je prevádzkovaných len niekoľko spaľovacích jednotiek má význam len pre štatistiku.



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 19 / 41

7.1.3 Zariadenie na dodatočné znižovanie emisií inštalované ako súčasť spaľovacej jednotky

Tretou kategóriou rozdelenia určovaných emisných faktorov je zariadenie na dodatočné znižovanie emisií inštalované ako súčasť spaľovacej jednotky. Jednotlivé položky tejto kategórie boli volené tak, že v jednotlivých položkách sa nachádzajú vždy také zariadenia, pre ktoré je možné pri danom príkonovom intervale použiť rovnaký emisný faktor pri neprekročení stanovenej odchýlky.

Pri zohľadnení podmienok, uvedených v predchádzajúcom odstavci a pri minimalizácii položiek tejto kategórie boli určené nasledujúce položky vo vzťahu k položkám kategórií prevládajúce palivo a druh spaľovacej jednotky :

- plynový olej, syntetický olej:
 - spaľovací motor vznetový:
 - -,
 - katalyzátor,
 - katalyzátor + denox,
- zemný plyn:
 - spaľovací motor zapalovací:
 - -,
 - katalyzátor,
 - katalyzátor + denox,
- bioplyn:
 - spaľovací motor zapalovací:
 - -,
 - katalyzátor,
 - katalyzátor + denox,
 - spaľovací motor vstrekovací:
 - katalyzátor,
 - katalyzátor + denox,
- syntézny plyn:
 - spaľovací motor zapalovací:
 - katalyzátor.

7.1.4 Intervaly príkonu spaľovacej jednotky

Štvrtou kategóriou rozdelenia určovaných emisných faktorov je interval MTP spaľovacej jednotky. Jednotlivé položky tejto kategórie boli volené tak, že sa v nich nachádzajú vždy intervaly MTP spaľovacích jednotiek, pre ktoré je možné pri danom prevládajúcom palive a danom druhu kúreniska resp. spaľovacej jednotky použiť rovnaký emisný faktor pri neprekročení stanovenej odchýlky.



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 20 / 41

Pri zohľadnení podmienok, uvedených v predchádzajúcom odstavci a pri minimalizácii položiek tejto kategórie boli určené nasledujúce položky intervalu MTP spaľovacej jednotky pre dotknuté položky kategórií prevládajúce palivo a druh spaľovacej jednotky:

- hnedé uhlie, lignit, rašelinové brikety:
 - pohyblivý rošt, kombinované spaľovanie:
 - -:
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - ≥ 5 MW,
 - pásový rošt s pohadzovačom:
 - -:
 - všetky príkony,
 - pevný rošt:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,05$ MW,
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - granulačné:
 - -:
 - > 15 MW,
 - fluidné:
 - -:
 - $\geq 5 \div < 50$ MW,
 - ≥ 50 MW,
 - cyklónové:
 - -:
 - všetky príkony,
- hnedouhoľné brikety:
 - prehorievacie:
 - -:
 - všetky príkony,
 - odhorievacie:
 - -:
 - všetky príkony
- čierne uhlie, koks:
 - pohyblivý rošt, kombinované spaľovanie:
 - -:
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - ≥ 5 MW,
 - pásový rošt s pohadzovačom:
 - -:
 - všetky príkony,
 - pevný rošt:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,05$ MW,
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - granulačné:



Katégorie / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 21 / 41

- -:
- > 15 MW,
- fluidné:
 - -:
 - > 15 MW,
- cyklónové:
 - -:
 - > 15 MW,
- taviace:
 - -:
 - > 15 MW,
- tuhá biomasa (kusové drevo):
 - prehorievacie:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,05$ MW,
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
 - odhorievacie:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,05$ MW,
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
 - splyňovacie:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,05$ MW,
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
- tuhá biomasa (DS, DO):
 - pevný rošt:
 - -:
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - pohyblivý rošt:
 - -:
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - ≥ 5 MW,
 - fluidné:
 - -:
 - ≥ 5 MW,
- drevné pelety:
 - automatické:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,3$ MW,
 - $\geq 0,3 \div < 5$ MW,
- slama:
 - automatické:
 - -:
 - $\geq 0,3 \div < 5$ MW
- TVO:
 - kotol s horákmi:
 - -:
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - $\geq 5 \div < 50$ MW,
 - ≥ 50 MW,



Národná energetická spoločnosť a. s.

Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, IČO 43 769 233, <http://www.nes-as.sk>

Sekcia emisných meraní a energetických činností, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 22 / 41

- nafta:
 - kotol s horákmi:
 - -:
 - všetky príkony,
- propán-bután:
 - kotol s horákmi:
 - -:
 - všetky príkony,
- plynový olej, syntetický olej:
 - kotol s horákmi:
 - -:
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - $\geq 5 \div < 50$ MW,
 - spaľovací motor vznetový
 - -:
 - všetky príkony,
 - katalyzátor:
 - všetky príkony,
 - katalyzátor + denox:
 - všetky príkony,
- zemný plyn:
 - kotol s nízkoemisnými pretlakovými horákmi:
 - -:
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - $\geq 5 \div < 50$ MW,
 - ≥ 50 ,
 - kotol s bežnými pretlakovými horákmi:
 - -:
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - $\geq 5 \div < 50$ MW,
 - ≥ 50 ,
 - kotol s nízkoemisnými atmosférickými horákmi:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,05$ MW,
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - kotol s bežnými atmosférickými horákmi:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,05$ MW,
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - kotol s recirkuláciou spalín:
 - -:
 - všetky príkony,
 - kondenzačný kotol s bežným horákom:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,05$ MW,
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 23 / 41

- $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - kondenzačný kotol s nízkoemisným horákom:
 - -:
 - $\geq 0,005 \div < 0,05$ MW,
 - $\geq 0,05 \div < 0,3$ MW,
 - $\geq 0,3 \div < 1$ MW,
 - $\geq 1 \div < 5$ MW,
 - spaľovací motor zapaľovací:
 - -:
 - všetky príkony,
 - katalyzátor:
 - všetky príkony,
 - katalyzátor + denox:
 - všetky príkony
 - spaľovacia turbína:
 - -:
 - $\geq 0,3 \div < 50$ MW,
 - spaľovacia turbína s nízkoemisnými horákmi:
 - -:
 - $\geq 0,3 \div < 50$ MW,
 - ≥ 50 ,
- bioplyn:
 - kotol s nízkoemisnými pretlakovými horákmi:
 - -:
 - všetky príkony,
 - kotol s bežnými pretlakovými horákmi:
 - -:
 - všetky príkony,
 - spaľovací motor zapaľovací:
 - -:
 - všetky príkony,
 - katalyzátor:
 - všetky príkony,
 - katalyzátor + denox:
 - všetky príkony,
 - spaľovací motor vstrekovací:
 - katalyzátor:
 - všetky príkony,
 - katalyzátor + denox:
 - všetky príkony,
- syntézny plyn:
 - kotol:
 - -:
 - všetky príkony,
 - spaľovací motor zapaľovací:
 - katalyzátor:
 - všetky príkony,
- vysokopecný plyn:
 - kotol s horákmi:
 - -:
 - všetky príkony,



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 24 / 41

- koksárenský plyn:
 - kotol s horákmi:
 - -:
 - všetky príkony,
- sviatiplyn:
 - kotol s horákmi:
 - -:
 - všetky príkony.

7.1.5 Zariadenia na dodatočné znižovanie emisií inštalované samostatne za spaľovacou jednotkou

Osobitnou kategóriou rozdelenia určovaných emisných faktorov sú zariadenia na dodatočné znižovanie emisií inštalované samostatne za spaľovacou jednotkou. Jednotlivé položky tejto kategórie boli volené tak, že sa v nich nachádzajú vždy také zariadenia, pre ktoré je možné v danom príkonovom intervale použiť rovnaký emisný faktor pri neprekročení stanovenej odchýlky.

Pri zohľadnení podmienok, uvedených v predchádzajúcom odstavci a pri minimalizácii položiek tejto kategórie boli určené nasledujúce položky pre dotknuté položky kategórií prevládajúce palivo a druh spaľovacej jednotky:

- tuhé fosílné palivo:
 - technológie vybavené zariadeniami na znižovanie emisií:
 - cyklón:
 - všetky príkony,
 - multicyklón:
 - všetky príkony,
 - E-filter (2-sekčný):
 - všetky príkony,
 - E-filter (3-sekčný):
 - všetky príkony,
 - E-filter (4-sekčný):
 - všetky príkony,
 - textilný filter:
 - všetky príkony,
 - mokré odprašenie:
 - všetky príkony,
 - suché odsírenie:
 - všetky príkony,
 - polosuché odsírenie:
 - všetky príkony,
 - mokré odsírenie:



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 25 / 41

- všetky príkony,
- DENOX – SNCR
 - všetky príkony,
- DENOX – SCR:
 - všetky príkony,
- tuhé obnoviteľné palivo:
 - technológie vybavené zariadeniami na znižovanie emisií:
 - cyklón:
 - všetky príkony,
 - multicyklón:
 - všetky príkony,
 - E-filter (2-sekčný):
 - všetky príkony,
 - E-filter (3-sekčný):
 - všetky príkony,
 - E-filter (4-sekčný):
 - všetky príkony,
 - textilný filter:
 - všetky príkony,
 - DENOX – SNCR
 - všetky príkony,
 - DENOX – SCR:
 - všetky príkony,
- kvapalné palivo:
 - technológie vybavené zariadeniami na znižovanie emisií:
 - mokré odsírenie:
 - všetky príkony.

7.2 Určenie metód stanovenia emisných faktorov pre jednotlivé kategórie spaľovacích zariadení / spaľovacích jednotiek

Vychádzajúc zo zadania náplne štúdie v kapitole 3, ako aj z konštatácie uvedenej v závere kapitoly 6 bolo určené, že výpočet emisných faktorov resp. určenie emisných závislostí bude vykonané na základe údajov z vykonaných emisných meraní spoločnosťami, ktoré sa podieľali na tvorbe tejto štúdie a taktiež na základe výsledkov meraní vykonávaných v rámci overovania hospodárnosti TTZ a pravidelnej kontroly kotlov.

Vychádzajúc z predmetných meraní hmotnostných koncentrácií znečisťujúcich látok (TZL, CO, SO₂, NO_x a TOC) bolo možné po stanovení priemerného merného objemu spalín pre určené palivo resp. skupinu palív za použitia hodnoty vzt'azného kyslíku vypočítať predmetné emisné faktory.

Hmotnostné koncentrácie ZL boli zvolené z toho dôvodu, že sa ich určenie vykonáva prakticky pri každom emisnom meraní (na rozdiel od merania hmotnostných tokov, resp. IEF), čo umožnilo vychádzať z veľkého



Katégória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 26 / 41

počtu vstupných údajov a prispelo k podstatnému zníženiu neistoty stanovenia predmetných emisných faktorov a emisných závislostí.

Pri ZL, ktorých tvorba je závislá najmä od použitého paliva a len v malej miere od spaľovacej jednotky a pri palivách, ktorých charakteristické znaky sa menia v širokom intervale neboli emisné faktory určené podľa predchádzajúceho odstavcu, ale sa pristúpilo k stanoveniu emisnej závislosti množstva emitujúcej ZL na základe charakteristických znakov paliva.

Tento spôsob bol použitý pre TZL a SO₂ zo spaľovania tuhých palív, kde by určenie emisného faktora bolo zavádzajúce.

Pri stanovení pomerného zastúpenia prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL nebolo možné vychádzať z nameraných hodnôt v rámci OTČ, nakoľko sa tieto merania v rámci OTČ nevykonávajú. V uplynulom období bolo v rámci technologických meraní vykonaných cca. 20 meraní hmotnostných koncentrácií prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5}. Z uvedeného dôvodu boli na tento účel využité hodnoty používané v Českej republike

Pri stanovení EF pre NMVOC boli tieto vypočítané z TOC podľa postupu uvedenom v kapitole 7.8.

7.3 Zostavenie databázy nameraných hodnôt hmotnostných koncentrácií znečisťujúcich látok (pre TZL, SO₂, CO, NO_x a TOC) z výsledkov OTČ

Databáza z nameraných hodnôt hmotnostných koncentrácií znečisťujúcich látok (celkovo boli spracované údaje z meraní 3 184 spaľovacích jednotiek) bola vytvorená v nasledujúcej štruktúre používanej pre zápis z merania jednotlivých spaľovacích jednotiek :

- druh spaľovacej jednotky resp. kúreniska,
- prevládajúce palivo,
- zariadenie na znižovanie emisií ZL,
- MTP spaľovacej jednotky,
- nameraná hmotnostná koncentrácia CO pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- nameraná hmotnostná koncentrácia NO_x pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- nameraná hmotnostná koncentrácia SO₂ pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- nameraná hmotnostná koncentrácia TZL pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- nameraná hmotnostná koncentrácia TOC pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- názov ZZov,
- označenie spaľovacej jednotky.

Po zostavení databázy bolo vykonané triedenie podľa určených kategórií:

- prevládajúce palivo,
- druh spaľovacej jednotky resp. kúreniska,
- zariadenie na znižovanie emisií ZL,
- MTP spaľovacej jednotky.



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 27 / 41

7.4 Zostavenie databázy nameraných hodnôt hmotnostných koncentrácií znečisťujúcich látok (pre TZL, SO₂, CO, NO_x a TOC) z výsledkov overovania hospodárnosti a pravidelnej kontroly kotlov pre spaľovacie jednotky s MTP < 300 kW

Databáza z nameraných hodnôt hmotnostných koncentrácií znečisťujúcich látok (celkovo boli spracované údaje z meraní 3 845 spaľovacích jednotiek) bola vytvorená v nasledujúcej štruktúre pre zápis z merania jednotlivých spaľovacích jednotiek:

- druh spaľovacej jednotky resp. kúreniska,
- prevládajúce palivo,
- zariadenie na znižovanie emisií ZL,
- MTP spaľovacej jednotky,
- nameraná hmotnostná koncentrácia CO pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- nameraná hmotnostná koncentrácia NO_x pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- nameraná hmotnostná koncentrácia SO₂ pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- nameraná hmotnostná koncentrácia TZL pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- nameraná hmotnostná koncentrácia TOC pri predmetnom vzťaznom kyslíku,
- názov ZZOV,
- označenie spaľovacej jednotky.

Po zostavení databázy bolo vykonané triedenie podľa určených kategórií:

- prevládajúce palivo,
- druh spaľovacej jednotky resp. kúreniska,
- zariadenie na znižovanie emisií ZL,
- MTP spaľovacej jednotky.

7.5 Výpočet priemerných hodnôt hmotnostných koncentrácií ZL z jednotlivých databáz pre potrebné kategórie spaľovacích zariadení / spaľovacích jednotiek

Po roztriedení jednotlivých položiek vzniknúcich databáz bolo možné vypočítať priemerné hodnoty hmotnostných koncentrácií jednotlivých položiek pre určené kategórie:

- prevládajúce palivo,
- druh spaľovacej jednotky resp. kúreniska,
- zariadenie na znižovanie emisií ZL,
- MTP spaľovacej jednotky.

7.6 Výpočet priemerných hodnôt EF z priemerných hodnôt hmotnostných koncentrácií ZL, vzťaznej hodnoty kyslíku a stanovenej hodnoty merného objemu spalín

Po vypočítaní priemerných hodnôt hmotnostných koncentrácií jednotlivých ZL bolo možné vypočítať aj emisné faktory z nasledujúcich údajov:



Katégória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 28 / 41

- vypočítaná hmotnostná koncentrácia ZL pre danú položku v kategóriách:
 - prevládajúce palivo,
 - druh spaľovacej jednotky resp. kúreniska,
 - zariadenie na znižovanie emisií ZL,
 - MTP spaľovacej jednotky,
- vzťažná hodnota kyslíka,
- stanovená priemerná hodnota merného objemu spalín.

Pri TZL a SO₂, ktorých tvorba je závislá najmä od použitého paliva a len v malej miere od konštrukcie spaľovacej jednotky a pri palivách, ktorých charakteristické znaky sa menia v širokom intervale neboli emisné faktory počítané podľa predchádzajúceho odstavcu, ale sa pristúpilo k stanovenie emisnej závislosti množstva emitujúcej ZL podľa charakteristických znakov paliva.

Tento spôsob bol použitý pre TZL a SO₂ zo spaľovania tuhých palív, kde by určenie emisného faktora by bolo zavádzajúce.

7.7 Určenie hodnoty podielu tuhých častíc PM₁₀ a PM_{2,5} na celkovom obsahu TZL

Pri stanovení pomerného zastúpenia prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL nebolo možné vychádzať z nameraných hodnôt v rámci OTČ, nakoľko sa tieto merania v rámci OTČ nevykonávajú. V uplynulom období bolo v rámci technologických meraní vykonaných 18 meraní hmotnostných koncentrácií prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5}. Z uvedeného dôvodu boli na tento účel využité výsledky meraní a stanovení z nasledujúcich zdrojov:

- TESO Praha a.s.: Zpracování návrhu emisních faktorů pro Ministerstvo životního prostředí.
- SDĚLENÍ odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory a poměry částic PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL pro posouzení ekologické proveditelnosti návrhu v rámci energetického auditu a energetického posudku podle postupu uvedeného v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, v platném znění
- Sdělení odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory podle § 12 odst. 1 písm. b) vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší
- Jana Smutná: Emisní faktory v ČR (přehledová studie)

Pomerné faktory, uvedené v týchto zdrojov boli následne konfrontované a v dvoch prípadoch aj korigované podľa výsledkov meraní, vykonaných v SR.

7.8 Stanovenie hodnôt emisných faktorov pre NMVOC

Pri stanovení EF pre NMVOC nebolo možné vychádzať z nameraných hodnôt v rámci OTČ, nakoľko sa tieto merania v rámci OTČ nevykonávajú. Pri stanovení sa vychádzalo z nameranej hodnoty hmotnostnej koncentrácie TOC, od ktorej bola odpočítaná modelovo určená zložka metánových TOC a následne bol



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 29 / 41

vykonaný prepočet pomocou prepočítacieho faktora z NMTOC na NMVOC. Z takto stanoveného hmotnostnej koncentrácie NMVOC sa vypočítal EF pre NMVOC tak, ako bolo popísané v predchádzajúcich kapitolách.

7.9 Stanovenie relatívnej neistoty určenia EF a emisných závislostí s posúdením ich možného následného použitia.

V tabuľke 7.9.1 sú stanovené jednotlivé dielčie rozšírené neistoty na základe ktorých je možné určiť výslednú neistotu podľa pravidiel zlučovania neistôt.

<i>Rozšírená neistota U</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotka</i>
Stanovenie hmotnostnej koncentrácie PZL	3	%
Stanovenie hmotnostnej koncentrácie TZL	8	%
Stanovenie merného objemu spalín pre tekuté palivá	4	%
Stanovenie merného objemu spalín pre tuhé palivá	8	%

Tab. 7.9.1: Dielčie rozšírené neistoty

V tabuľke 7.9.2. sú vypočítané celkové rozšírené neistoty stanovenia emisných faktorov resp. emisných závislostí.

<i>Celková rozšírená neistota U</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotka</i>
Stanovenie emisného faktora pre PZL – tuhé palivá	8,5	%
Stanovenie emisného faktora pre TZL – tuhé palivá	11,3	%
Stanovenie emisného faktora pre PZL – tekuté palivá	5,0	%
Stanovenie emisného faktora pre TZL – tekuté palivá	8,9	%
Stanovenie emisnej závislosti pre PZL	7,6	%
Stanovenie emisnej závislosti pre TZL	10,6	%

Tab. 7.9.2: Celkové rozšírené neistoty

Z uvedeného vyplýva, že stanovenie emisnej závislosti pre TZL ako aj emisného faktora pre TZL a tuhé palivá je spojené s rozšírenou celkovou neistotou nad 10 %, čo v dost' čiastočne obmedzuje použitie týchto EF resp. emisných závislostí.



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 30 / 41

8 Určenie jednotlivých emisných faktorov pre zvolené skupiny palív resp. zariadení na znižovanie množstva vypúšťaných znečisťujúcich látok zo spaľovacích jednotiek

8.1 Emisné faktory a emisné závislosti pre tuhé fosilné palivá

Prevažujúce palivo	Kúrenisko	Zariadenie na dodatočné znižovanie emisií ZL	Príkon [MW]	Emisné závislosti Emisné faktory [kg/t]-pre tuhé a kvapalné palivá, [kg/10 ⁶ m ³]-pre plynné palivá							
				TZL	TZL (< 10 ³ µm) [-]	TZL (< 2,5 ³ µm) [-]	SO ₂	NO _x	CO	NMVOC	TOC
Hnedé uhlie, lignit, rašelinové brikety	Pohyblivý rošt, kombinované spaľovanie		≥0,3 ÷ < 1	1,7*Ap	0,947	0,905	17,2*Sp	1,97	3,78	0,03	0,04
			≥1 ÷ < 5	1,7*Ap	0,947	0,905	17,2*Sp	2,12	1,89	0,03	0,03
			>5	1,7*Ap	0,947	0,905	17,2*Sp	2,93	1,25	0,02	0,03
	Pásový rošt s pohadzovačom		všetky príkony	3,8*Ap	0,947	0,905	17,2*Sp	2,75	3,94	0,03	0,03
	Pevný rošt		≥0,005 ÷ < 0,05	1,0*Ap	0,993	0,992	13,6*Sp	1,84	29,23	7,03	7,81
			≥0,05 ÷ < 0,3	1,0*Ap	0,993	0,992	13,6*Sp	1,92	26,21	6,48	7,21
			≥0,3 ÷ < 1	1,0*Ap	0,942	0,900	13,6*Sp	1,51	8,69	2,90	3,23
			≥1 ÷ < 5	1,0*Ap	0,942	0,900	13,6*Sp	1,77	4,33	2,18	2,42
	Granulačné		> 15	7,5*Ap	0,350	0,230	17,2*Ap	2,41	0,63	0,01	0,01
	Fluidné		≥5 ÷ < 50	3,5*Ap	0,600	0,350	11,4*Sp	1,00	0,12	0,01	0,01
		≥ 50	3,5*Ap	0,600	0,350	11,4*Sp	0,89	0,04	0,01	0,01	
Cyklónové		všetky príkony	3,4*Ap	0,132	0,055	17,2*Sp	4,18	0,82	0,01	0,01	
Hnedouhoľné brikety	Prehorievacie		všetky príkony	1,9*Ap	0,992	0,988	17,2*Sp	2,61	13,44	0,95	1,05
	Odhorievacie		všetky príkony	1,9*Ap	0,983	0,961	17,2*Sp	2,94	6,49	0,62	0,69
Čierne uhlie, koks	Pohyblivý rošt, kombinované spaľovanie		≥0,3 ÷ < 1	1,3*Ap	0,951	0,906	18,4*Sp	3,67	5,59	0,06	0,07
			≥1 ÷ < 5	1,3*Ap	0,951	0,906	18,4*Sp	4,01	3,31	0,04	0,05
			≥5	1,3*Ap	0,951	0,906	18,4*Sp	4,35	0,82	0,04	0,04
	Pásový rošt s pohadzovačom		všetky príkony	3,9*Ap	0,951	0,906	18,4*Sp	5,37	1,30	0,04	0,04
	Pevný rošt		≥0,005 ÷ < 0,05	1,0*Ap	0,997	0,990	13,8*Sp	4,28	40,46	7,24	8,09
			≥0,05 ÷ < 0,3	1,0*Ap	0,997	0,990	13,8*Sp	4,43	38,56	6,85	7,62
			≥0,3 ÷ < 1	1,0*Ap	0,954	0,908	13,8*Sp	1,49	21,27	0,51	0,57
			≥1 ÷ < 5	1,0*Ap	0,954	0,908	13,8*Sp	3,57	5,83	0,41	0,46
	Granulačné		≥ 15	7,5*Ap	0,350	0,230	18,4*Sp	5,48	0,60	0,02	0,02
	Fluidné		≥ 15	2,2*Ap	0,600	0,350	11,7*Sp	1,77	0,12	0,01	0,01
	Cyklónové		≥ 15	1,0*Ap	0,132	0,055	18,4*Sp	7,56	0,69	0,02	0,02
Taviace		≥ 15	5,0*Ap	0,370	0,210	18,4*Sp	6,05	0,95	0,01	0,01	

Pozn.: 2) Pomer tuhých častíc ≤ 10 µm k celkovému obsahu TZL

3) Pomer tuhých častíc ≤ 2,5 µm k celkovému obsahu TZL

Tab. 8.1.1: Tabuľka určených emisných faktorov a emisných závislostí z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre tuhé fosilné palivá



Katégorie / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 31 / 41

Poznámky k hodnotám uvedeným v tabuľke 8.1.1:

- pri TZL a SO₂ nie sú uvedené emisné faktory, ale len emisné závislosti; toto vyplýva z toho, že hmotnostný obsah popolovín ako aj síry sa v predmetných palivách mení vo veľmi širokom intervale a použitie emisného faktora by nedokázalo postihnúť rozptyl obsahu popolovín a síry,
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli prevzaté:
 - zo /7/ pre spaľovacie jednotky s MTP < 300kW,
 - z /9/ pre spaľovacie jednotky s MTP ≥ 300 kW,
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli v niektorých prípadoch korigované na základe meraní, vykonaných v SR,
- pri stanovení EF pre NMVOC sa vychádzalo z nameranej hodnoty hmotnostnej koncentrácie TOC, od ktorej bola odčítaná modelovo určená zložka metánových TOC, následne bol vykonaný prepočet pomocou prepočítacieho faktora z NMTOC na NMVOC. Z takto stanoveného hmotnostnej koncentrácie NMVOC sa vypočítal EF pre NMVOC,
- hodnoty EF pre CO, NO_x a TOC boli vypočítané podľa postupu uvedenom v kapitole 7.6.



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 32 / 41

8.2 Emisné faktory a emisné závislosti pre tuhé obnoviteľné palivá

Prevažujúce palivo	Kúrenisko	Zariadenie na dodatočné znížovanie emisií ZL	Píkón [MW]	Emisné závislosti Emisné faktory [kg/t]-pre tuhé a kvapalné palivá, [kg/10 ⁶ m ³]-pre plynné palivá							
				TZL	TZL (< 10 ²) [μm]	TZL (< 2,5 ³) [μm]	SO ₂	NO _x	CO	NM _{VOC}	TOC
Tuhá biomasa (kusové drevo)	Prehorievacie		≥0,005 ÷ < 0,05	2,18	0,998	0,995	13,7*Sp	1,15	40,99	10,63	11,21
			≥0,05 ÷ < 0,3	1,79	0,998	0,995	13,7*Sp	1,18	37,15	8,81	9,29
	Odhorievacie		≥0,005 ÷ < 0,05	2,31	0,998	0,993	13,7*Sp	1,22	36,19	7,53	7,94
			≥0,05 ÷ < 0,3	2,05	0,998	0,993	13,7*Sp	1,27	30,90	5,95	6,28
	Splyňovacie		≥0,005 ÷ < 0,05	0,96	0,998	0,991	13,7*Sp	0,61	17,93	2,73	2,88
			≥0,05 ÷ < 0,3	0,90	0,998	0,991	13,7*Sp	0,58	14,09	1,95	2,06
Tuhá biomasa (drewná štiepka, drewný odpad z výroby)	Pevný rošt		≥0,3 ÷ < 1	0,59	0,998	0,991	13,7*Sp	1,30	4,76	0,10	0,10
			≥1 ÷ < 5	0,72	0,998	0,991	13,7*Sp	1,13	2,74	0,12	0,13
	Pohyblivý rošt		≥0,3 ÷ < 1	0,59	0,950	0,900	13,7*Sp	1,30	4,76	0,10	0,10
			≥1 ÷ < 5	0,72	0,950	0,900	13,7*Sp	1,13	2,74	0,12	0,13
	Fluidné		≥5	0,39	0,950	0,900	13,7*Sp	1,32	0,58	0,02	0,02
			≥5	0,11	0,950	0,900	13,7*Sp	1,13	1,30	0,02	0,02
Drewné pelety	Automatické		≥0,005 ÷ < 0,3	1,14	0,998	0,988	13,7*Sp	0,90	2,22	0,03	0,03
			≥0,3 ÷ < 5	0,43	0,998	0,988	13,7*Sp	0,93	1,95	0,03	0,03
Slama	Automatické		≥0,3 ÷ < 5	1,51	0,950	0,900	14,5*Sp	2,15	3,14	0,09	0,09

Pozn.: 2) Pomer tuhých častíc ≤ 10 μm k celkovému obsahu TZL

3) Pomer tuhých častíc ≤ 2,5 μm k celkovému obsahu TZL

Tab. 8.2.1: Tabuľka určených emisných faktorov a emisných závislostí z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre tuhé obnoviteľné palivá

Poznámky k hodnotám uvedeným v tabuľke 8.2.1:

- pri SO₂ nie sú uvedené emisné faktory, ale len emisné závislosti; uvedené vyplýva z toho, že hmotnostný obsah síry sa v predmetných palivách mení vo veľmi širokom intervale a použitie emisného faktora by nedokázalo postihnúť rozptyl obsahu popolovín a síry,
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli prevzaté:
 - zo /7/ pre spaľovacie jednotky s MTP < 300kW,
 - z /9/ pre spaľovacie jednotky s MTP ≥ 300 kW,
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli v niektorých prípadoch korigované na základe meraní, vykonaných v SR,
- pri stanovení EF pre NM_{VOC} sa vychádzalo z nameranej hodnoty hmotnostnej koncentrácie TOC, od ktorej bola odčítaná modelovo určená zložka metánových TOC, následne bol vykonaný prepočet pomocou prepočítacieho faktora z NM_{TOC} na NM_{VOC}. Z takto stanovenej hmotnostnej koncentrácie NM_{VOC} sa vypočítal EF pre NM_{VOC},
- hodnoty EF pre TZL, CO, NO_x a TOC boli vypočítané podľa postupu uvedenom v kapitole 7.6.



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 33 / 41

8.3 Emisné faktory a emisné závislosti pre kvapalné palivá

Prevažujúce palivo	Kúrenisko	Zariadenie na dodatočné znížovanie emisií ZL	Príkion [MW]	Emisné závislosti							
				Emisné faktory [kg/t]-pre tuhé a kvapalné palivá, [kg/10 ⁶ m ³]-pre plynne palivá							
				TZL	TZL (< 10 ² µm) [-]	TZL (< 2,5 ³)µm) [-]	SO ₂	NO _x	CO	NMVOC	TOC
ĽVO	Kotel s horákmi		≥1 ÷ < 5	0,78	0,830	0,670	19,6*S	4,41	0,43	0,08	0,29
			≥5 ÷ < 50	0,73	0,830	0,670	19,6*S	4,64	0,26	0,08	0,28
			≥ 50	0,54	0,830	0,670	19,6*S	4,72	0,30	0,06	0,23
Nafta	Kotel s horákmi		všetky príkony	0,19	0,830	0,670	19,6*S	4,27	0,85	0,03	0,11
Propán-bután	Kotel s horákmi		všetky príkony	0,00	0,830	0,670	0,00	4,49	0,52	0,03	0,11
Plynový olej Syntetický olej	Kotel s horákmi		≥1 ÷ < 5	0,10	0,830	0,670	19,6*S	3,81	1,06	0,04	0,14
			≥5 ÷ < 50	0,09	0,830	0,670	19,6*S	4,01	1,31	0,03	0,12
	Spaľovací motor vstrekovací	katalyzátor	všetky príkony	0,07	1,000	0,670	19,6*S	6,36	4,97	0,00	0,00
			katalyzátor + Denox	všetky príkony	0,05	1,000	0,670	19,6*S	6,14	2,59	0,00

Pozn.: 2) Pomer tuhých častíc ≤ 10 µm k celkovému obsahu TZL

3) Pomer tuhých častíc ≤ 2,5 µm k celkovému obsahu TZL

Tab. 8.3.1: Tabuľka určených emisných faktorov a emisných závislostí z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre kvapalné palivá

Poznámky k hodnotám uvedeným v tabuľke 8.3.1:

- pri SO₂ nie sú uvedené emisné faktory, ale len emisné závislosti; toto vyplýva z toho, že hmotnostný obsah síry sa v predmetných palivách mení vo veľmi širokom intervale a uvedenie emisného faktora by bolo irelevantné,
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli prevzaté:
 - z /9/ pre spaľovacie jednotky s MTP ≥ 300 kW,
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli v niektorých prípadoch korigované na základe meraní, vykonaných v SR,
- pri stanovení EF pre NMVOC sa vychádzalo z nameranej hodnoty hmotnostnej koncentrácie TOC, od ktorej bola odčítaná modelovo určená zložka metánových TOC, následne bol vykonaný prepočet pomocou prepočítacieho faktora z NMTOC na NMVOC. Z takto stanoveného hmotnostnej koncentrácie NMVOC sa vypočítal EF pre NMVOC,
- hodnoty EF pre TZL, CO, NO_x a TOC boli vypočítané podľa postupu uvedenom v kapitole 7.6.



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 34 / 41

8.4 Emisné faktory pre zemný plyn

Prevažujúce palivo	Kúrenisko	Zariadenie na dodatočné znížovanie emisií ZL	Príkion [MW]	Emisné faktory [kg/t]-pre tuhé a kvapalné palivá, [kg/10 ⁶ m ³]-pre plynne palivá								
				TZL	TZL (< 10 ² μm) [-]	TZL (< 2,5 ³)μm) [-]	SO ₂	NO _x	CO	NM _{VOC}	TOC	
Zemný plyn (distribúovaný v SR)	Kotel s nízkoemisnými pretl.horákmi		≥0,05 ÷ < 0,3	0,0	1,00	1,00	0,0	601,6	233,3	4,7	39,2	
			≥0,3 ÷ < 1	0,0	1,00	1,00	0,0	627,0	70,1	4,3	36,2	
			≥1 ÷ < 5	0,0	1,00	1,00	0,0	741,1	39,3	4,1	34,2	
			≥5 ÷ < 50	0,0	1,00	1,00	0,0	854,1	82,4	3,1	26,1	
			≥ 50	0,0	1,00	1,00	0,0	882,5	197,1	2,7	22,1	
	Kotel s bežnými pretl.horákmi		≥0,05 ÷ < 0,3	0,0	1,00	1,00	0,0	1189,2	185,0	5,6	46,3	
			≥0,3 ÷ < 1	0,0	1,00	1,00	0,0	1231,3	48,0	2,5	21,1	
			≥1 ÷ < 5	0,0	1,00	1,00	0,0	1344,7	37,6	2,2	18,1	
			≥5 ÷ < 50	0,0	1,00	1,00	0,0	1370,2	53,8	2,0	16,6	
			≥ 50	0,0	1,00	1,00	0,0	1233,7	144,3	1,6	13,1	
	Kotel s nízkoemisnými atm.horákmi		≥0,005 ÷ < 0,05	0,0	1,00	1,00	0,0	444,8	585,5	5,1	42,2	
			≥0,05 ÷ < 0,3	0,0	1,00	1,00	0,0	488,4	363,9	4,7	39,2	
			≥0,3 ÷ < 1	0,0	1,00	1,00	0,0	541,5	147,1	4,0	33,7	
	Kotel s bežnými atm.horákmi		≥0,005 ÷ < 0,05	0,0	1,00	1,00	0,0	1156,3	459,2	5,5	45,8	
			≥0,05 ÷ < 0,3	0,0	1,00	1,00	0,0	1248,8	387,8	5,2	43,7	
			≥0,3 ÷ < 1	0,0	1,00	1,00	0,0	1397,2	127,8	4,3	36,2	
	Kotel s recirkuláciou spalín		všetky výkony		0,0	1,00	1,00	0,0	956,9	90,2	0,5	4,0
		Kondenzačný kotel s bežným horákom		≥0,005 ÷ < 0,05	0,0	1,00	1,00	0,0	891,7	470,1	4,9	41,2
				≥0,05 ÷ < 0,3	0,0	1,00	1,00	0,0	906,5	333,1	4,7	39,2
				≥0,3 ÷ < 1	0,0	1,00	1,00	0,0	996,2	83,1	4,0	33,7
				≥1 ÷ < 5	0,0	1,00	1,00	0,0	1196,7	0,0	3,9	32,2
		kondenzačný kotel s nízkoemisným horákom		≥0,005 ÷ < 0,05	0,0	1,00	1,00	0,0	476,6	428,0	4,8	40,2
				≥0,05 ÷ < 0,3	0,0	1,00	1,00	0,0	484,5	276,0	4,3	36,2
				≥0,3 ÷ < 1	0,0	1,00	1,00	0,0	538,4	146,1	3,9	32,7
		≥1 ÷ < 5	0,0	1,00	1,00	0,0	637,6	27,2	3,7	30,7		
Spaľovací motor zapalovací			všetky príkony		0,0	1,00	1,00	0,0	4819,7	3846,7	81,3	677,3
		katalyzátor	všetky príkony		0,0	1,00	1,00	0,0	4648,0	1753,2	66,8	556,6
		katalyzátor + Denox	všetky príkony		0,0	1,00	1,00	0,0	3174,8	1632,8	59,8	498,4
Spaľovacia turbína			≥0,3 ÷ < 50		0,0	1,00	1,00	0,0	6490,8	188,3	25,3	210,6
	Spaľovacia turbína s nízkoemisnými horákmi		≥0,3 ÷ < 50	0,0	1,00	1,00	0,0	1416,8	158,7	9,4	78,4	
		≥ 50	0,0	1,00	1,00	0,0	1092,8	395,2	15,9	132,7		



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 35 / 41

Pozn.: 2) Pomer tuhých častíc $\leq 10 \mu\text{m}$ k celkovému obsahu TZL

3) Pomer tuhých častíc $\leq 2,5 \mu\text{m}$ k celkovému obsahu TZL

Tab. 8.4.1: Tabuľka určených emisných faktorov z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre zemný plyn

Poznámky k hodnotám uvedeným v tabuľke 8.4.1:

- hodnoty podielov prachových častíc PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ boli prevzaté:
 - zo /7/ pre spaľovacie jednotky s $\text{MTP} < 300 \text{ kW}$
 - z /9/ pre spaľovacie jednotky s $\text{MTP} \geq 300 \text{ kW}$,
- hodnoty podielov prachových častíc PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ boli v niektorých prípadoch korigované na základe meraní, vykonaných v SR,
- pri stanovení EF pre NMVOC sa vychádzalo z nameranej hodnoty hmotnostnej koncentrácie TOC, od ktorej bola odčítaná modelovo určená zložka metánových TOC, následne bol vykonaný prepočet pomocou prepočítacieho faktora z NMTOC na NMVOC. Z takto stanoveného hmotnostnej koncentrácie NMVOC sa vypočítal EF pre NMVOC,
- hodnoty EF pre TZL, SO_2 , CO, NO_x a TOC boli vypočítané podľa postupu uvedenom v kapitole 7.6.; nulové hodnoty pri EF pre TZL a SO_2 znamenajú, že hmotnostná koncentrácia predmetných ZL pri meraní bola vždy pod detekčným limitom.



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 36 / 41

8.5 Emisné faktory pre plyné palivá okrem zemného plynu

Prevažujúce palivo	Kúrenisko	Zariadenie na dodatočné znížovanie emisií ZL	Príkon [MW]	Emisné faktory							
				[kg/t]-pre tuhé a kvapalné palivá, [kg/10 ⁶ m ³]-pre plyné palivá							
				TZL	TZL (< 10 ² µm) [-]	TZL (< 2,5 ³ µm) [-]	SO ₂	NO _x	CO	NMVOC	TOC
Bioplyn	Kotel s nízkoemisnými pretl.horákmi		všetky príkony	18,9	0,985	0,984	367,4	310,1	12,3	24,9	113,0
	Kotel s bežnými pretl.horákmi		všetky príkony	18,9	0,985	0,984	296,7	382,4	15,4	26,0	118,3
	Spaľovací motor zapalovací	katalyzátor	všetky príkony	22,8	0,985	0,984	3104,7	3370,0	5052,4	2238,0	10172,7
				katalyzátor + Denox	49,0	0,985	0,984	2643,5	2486,9	1939,3	1424,2
	Spaľovací motor vstrekovací	katalyzátor	všetky príkony	21,0	0,985	0,984	3907,7	7149,1	1304,4	1548,0	7036,5
				katalyzátor + Denox	23,0	0,985	0,984	3853,8	4022,6	1304,4	1532,9
Syntézny plyn	kotel	Denox + eso ₃	všetky príkony	110,6	0,985	0,984	10,4	2684,0	1382,7	21,3	96,7
	spaľovací motor vstrekovací	katalyzátor	všetky príkony	55,5	0,985	0,984	66,0	2664,9	2036,8	456,1	2073,2
Vysokopečný plyn	Kotel s horákmi		všetky príkony	225,6	0,985	0,984	145,6	1760,2	290,3	0,0	0,0
Koksárenský plyn	Kotel s horákmi		všetky príkony	190,9	0,985	0,984	7773,6	3983,7	208,0	12,5	56,6
Svietiplyn	Kotel s horákmi		všetky príkony	138,8	0,985	0,984	73,7	3698,1	161,0	0,2	28,0

Pozn.: 2) Pomer tuhých častíc ≤ 10 µm k celkovému obsahu TZL

3) Pomer tuhých častíc ≤ 2,5 µm k celkovému obsahu TZL

Tab. 8.5.1: Tabuľka určených emisných faktorov z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre plyné palivá okrem zemného plynu

Poznámky k hodnotám uvedeným v tabuľke 8.5.1:

- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli prevzaté:
 - z /9/ pre spaľovacie jednotky s MTP ≥ 300 kW,
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli v niektorých prípadoch korigované na základe meraní, vykonaných v SR,
- pri stanovení EF pre NMVOC sa vychádzalo z nameranej hodnoty hmotnostnej koncentrácie TOC, od ktorej bola odčítaná modelovo určená zložka metánových TOC, následne bol vykonaný prepočet pomocou prepočítacieho faktora z NMTOC na NMVOC. Z takto stanoveného hmotnostnej koncentrácie NMVOC sa vypočítal EF pre NMVOC,
- hodnoty EF pre TZL, SO₂, CO, NO_x a TOC boli vypočítané podľa postupu uvedenom v kapitole 7.6.



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 37 / 41

8.6 Emisné faktory pre spaľovacie zariadenia resp. spaľovacie jednotky vybavené dodatočnými zariadeniami na znižovanie emisií

Prevažujúce palivo	Kúrenisko ¹⁾	Zariadenie na dodatočné znižovanie emisií ZL	Príkion [MW]	Emisné faktory [kg/t]-pre tuhé a kvapalné palivá, [kg/10 ⁶ m ³]-pre plynne palivá							
				TZL	TZL (< 10 ² μm) [-]	TZL (< 2,5 ³) μm [-]	SO ₂	NO _x	CO	NM _{VOC}	TOC
Tuhé fosilne palivo	Technológie vybavené zariadeniami na znižovanie emisií	cyklón	všetky príkony	0,600	0,650	0,350	-	-	-	-	-
		multicyklón	všetky príkony	0,512	0,700	0,450	-	-	-	-	-
		E-filter (2-sekčný)	všetky príkony	0,288	0,850	0,550	-	-	-	-	-
		E-filter (3 sekčný)	všetky príkony	0,154	0,850	0,550	-	-	-	-	-
		E-filter (4 sekčný)	všetky príkony	0,051	0,850	0,550	-	-	-	-	-
		textilný filter	všetky príkony	0,046	0,850	0,600	-	-	-	-	-
		mokrú odprášenie	všetky príkony	0,037	0,950	0,750	-	-	-	-	-
		suché odsírenie	všetky príkony	-	-	-	1,056	-	-	-	-
		polosuché odsírenie	všetky príkony	-	-	-	0,865	-	-	-	-
		mokrú odsírenie	všetky príkony	-	-	-	0,789	-	-	-	-
		DENOX - SNCR	všetky príkony	-	-	-	-	1,012	-	-	-
		DENOX - SCR	všetky príkony	-	-	-	-	0,906	-	-	-
Tuhé obnoviteľné palivo	Technológie vybavené zariadeniami na znižovanie emisií	cyklón	všetky príkony	0,840	0,650	0,350	-	-	-	-	-
		multicyklón	všetky príkony	0,697	0,700	0,450	-	-	-	-	-
		E-filter (2-sekčný)	všetky príkony	0,297	0,850	0,550	-	-	-	-	-
		E-filter (3 sekčný)	všetky príkony	0,090	0,850	0,550	-	-	-	-	-
		E-filter (4 sekčný)	všetky príkony	0,059	0,850	0,550	-	-	-	-	-
		textilný filter	všetky príkony	0,065	0,850	0,600	-	-	-	-	-
		DENOX - SNCR	všetky príkony	-	-	-	-	0,891	-	-	-
		DENOX - SCR	všetky príkony	-	-	-	-	0,764	-	-	-
Kvapalné palivo		mokrú odsírenie	všetky príkony	-	-	-	1,370	-	-	-	

Pozn.: 1) Emisné faktory uvádzané pre technológie vybavené dodatočnými zariadeniami na znižovanie emisií sa nesmú používať pre výpočet poplatkov. Ich použitie je len pre štatistické účely.

2) Pomer tuhých častíc ≤ 10 μm k celkovému obsahu TZL

3) Pomer tuhých častíc ≤ 2,5 μm k celkovému obsahu TZL

Tab. 8.6.1: Tabuľka určených emisných faktorov z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre plynne palivá okrem zemného plynu

Poznámky k hodnotám uvedeným v tabuľke 8.6.1:

- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli prevzaté:



Národná energetická spoločnosť a. s.

Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, IČO 43 769 233, <http://www.nes-as.sk>

Sekcia emisných meraní a energetických činností, Zvolenská cesta 1, 974 05 Banská Bystrica, lem@nesbb.sk

Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 38 / 41

- z /9/ pre spaľovacie jednotky s MTP ≥ 300 kW,
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5} boli v niektorých prípadoch korigované na základe meraní, vykonaných v SR,
- hodnoty EF pre TZL, SO₂, a NO_x boli vypočítané podľa postupu uvedenom v kapitole 7.6.
- **keďže predmetné emisné faktory sú vypočítané na základe hodnôt hmotnostných koncentrácií dotknutých ZL za zariadeniami znižujúcimi emisie dotknutých ZL, ktoré sú namerané pre jednotlivé zariadenia vo veľmi širokom intervale, nie je možné používať tieto EF na výpočet množstva emisií z konkrétneho zariadenia a tým aj použiť tento EF na výpočet výšky poplatku za vypúšťanie ZL do ovzdušia!**
- predmetné EF je možné použiť len pre všeobecné štatistické účely.



Kategória / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 39 / 41

9 Zhrnutie a záverečné odporúčanie

Vychádzajúc z hodnôt emisných faktorov, ako aj emisných závislostí a poznámok, uvedených v kapitole 8, a taktiež aj neistôt jednotlivých hodnôt, uvedených v kapitole 7.9 možno konštatovať nasledujúce:

- hodnoty emisných faktorov a emisných závislostí uvedených v kapitole 8 pre TZL, CO, NO_x, SO₂ a TOC pri spaľovaní plyných a kvapalných palív možno s dobrou presnosťou používať:
 - pri výpočte množstva emisie určeného na výpočet ročného poplatku za vypúšťanie emisií do ovzdušia,
 - na všeobecné štatistické účely,
 - na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov,
- hodnoty emisných faktorov a emisných závislostí uvedených v kapitole 8 pre TZL, CO, NO_x, SO₂ a TOC pri spaľovaní tuhých palív možno s dostatočnou presnosťou používať:
 - pri výpočte množstva emisie určeného na výpočet ročného poplatku za vypúšťanie emisií do ovzdušia,
 - na všeobecné štatistické účely,
 - na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov,
- hodnoty emisných faktorov a emisných závislostí uvedených v kapitole 8 pre TZL, CO, NO_x, SO₂ a TOC pri spaľovaní palív **v spaľovacích jednotkách s následne zapojeným zariadením na znižovanie emisií ZL do ovzdušia** možno používať výhradne:
 - **na všeobecné štatistické účely,**
 - **na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov,**
- hodnoty emisných faktorov a emisných závislostí uvedených v kapitole 8 pre TZL, CO, NO_x, SO₂ a TOC pri spaľovaní palív **v spaľovacích jednotkách s následne zapojeným zariadením na znižovanie emisií ZL do ovzdušia sa nesmú používať pri výpočte množstva emisie určeného na výpočet ročného poplatku za vypúšťanie emisií do ovzdušia !!!,**
- hodnoty podielov prachových častíc PM₁₀ a PM_{2,5}, uvedených v kapitole 8, možno s dostatočnou presnosťou používať:
 - na všeobecné štatistické účely,
 - na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov,
- hodnoty emisných faktorov uvedených v kapitole 8 pre MNVOC, možno obmedzene (vysoká neistota stanovenia týchto EF!) používať:
 - na všeobecné štatistické účely,
 - na účely energetických auditov pri čerpaní prostriedkov z eurofondov, resp. iných fondov.



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 40 / 41

10 Zoznam príloh

<i>Príloha č.</i>	<i>Názov</i>	<i>Počet A4</i>
1.1	Tabuľka určených emisných faktorov a emisných závislostí z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre tuhé fosílné palivá	2
1.2	Tabuľka určených emisných faktorov a emisných závislostí z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre tuhé obnoviteľné palivá	2
1.3	Tabuľka určených emisných faktorov a emisných závislostí z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre kvapalné palivá	2
1.4	Tabuľka určených emisných faktorov z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre ZP	2
1.5	Tabuľka určených emisných faktorov z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre plynné palivá okrem ZP	
1.6	Tabuľka určených emisných faktorov z hmotnostných koncentrácií vybraných ZL pre spaľovacie zariadenia resp. spaľovacie jednotky vybavené dodatočnými zariadeniami na znižovanie emisií	2
2	Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre vybrané technológie a zariadenia	32



Katégoria / Názov	Záverečná správa / Vypracovanie návrhu emisných faktorov pre spaľovacie zariadenia pre MŽP SR		
Evidenčné číslo správy	11-90/036/2018	Dátum vydania správy	31.8.2018
Objednávateľ:	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; IČO: 42 181 810		
Vedúci projektu	Dr. Ing. Jozef Šoltés, CSc.	Podpis	Strana / Počet strán 41 / 41

11 Zoznam použitej literatúry

- /1/ NARIADENIE KOMISIE (EÚ) z 2. augusta 2013, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokiaľ ide o požiadavky na ekodizajn tepelných zdrojov na vykurovanie priestoru a kombinovaných tepelných zdrojov
- /2/ SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2015/2193 z 25. novembra 2015 o obmedzení emisií určitých znečisťujúcich látok do ovzdušia zo stredne veľkých spaľovacích zariadení
- /3/ NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2015/1185 z 24. apríla 2015, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokiaľ ide o požiadavky na ekodizajn lokálnych ohrievačov priestoru na tuhé palivo
- /4/ NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2015/1188 z 28. apríla 2015, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokiaľ ide o požiadavky na ekodizajn lokálnych ohrievačov priestoru
- /5/ VŠEOBECNÉ EMISNÉ ZÁVISLOSTI A VŠEOBECNÉ EMISNÉ FAKTORY PRE VYBRANÉ TECHNOLOGIE A ZARIADENIA
- /6/ Jana Smutná: Emisní faktory v ČR (přehledová studie)
- /7/ SDĚLENÍ odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory a poměry částic PM10 a PM2,5 v TZL pro posouzení ekologické proveditelnosti návrhu v rámci energetického auditu a energetického posudku podle postupu uvedeného v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, v platném znění
- /8/ Sdělení odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory podle § 12 odst. 1 písm. b) vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší
- /9/ TESO Praha a.s.: Zpracování návrhu emisních faktorů pro Ministerstvo životního prostředí