

VŠEOBECNÉ EMISNÉ ZÁVISLOSTI A VŠEOBECNÉ EMISNÉ FAKTORY PRE VYBRANÉ TECHNOLOGIE A ZARIADENIA

I. Úvod

Podmienky a pravidlá zisťovania množstva vypúšťaných znečisťujúcich látok (množstvo emisie) zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia (zdroj znečisťovania) ustanovuje vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 363/2010 Z. z. o monitorovaní emisií, technických požiadaviek a všeobecných podmienok prevádzkovania zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a kvality ovzdušia v ich okolí (ďalej len „vyhláška“)

Medzi postupy zisťovania množstva emisie patria aj výpočty podľa všeobecných emisných závislostí a podľa všeobecných emisných faktorov, ktoré uverejňuje Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky vo svojom Vestníku.

Uverejnené všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory sa uplatňujú na výpočet množstva emisie zo stredných zdrojov znečisťovania a z veľkých zdrojov znečisťovania, ak je príslušným obvodným úradom životného prostredia schválený postup výpočtu množstva emisie podľa § 3 ods. 4 písm. f) alebo písmena g) vyhlášky*. Ak sa množstvo emisie zisťuje automatizovaným výpočtom s použitím automatizovaného meracieho systému alebo s použitím výsledkov zistených diskontinuálnym meraním, všeobecné emisné závislosti alebo všeobecné emisné faktory sa uplatňujú na výpočet množstva emisie znečisťujúcich látok vypúšťaných z tých častí zdrojov, pre ktoré neplatí povinnosť kontinuálneho merania, napr. kde nie sú dosiahnuté hmotnostné toky určené ako podmienka kontinuálneho merania, alebo ak zistenie iným postupom nie je dostupné, napr. v prípade fugitívnych emisií (kombinácia postupov podľa § 3 ods. 4 písm. j) vyhlášky)*.

Prevažná časť uverejnených všeobecných emisných závislostí a všeobecných emisných faktorov vychádza z riešenia projektu „Vypracovanie podkladov pre bilancovanie emisií v podmienkach Slovenskej republiky a stanovenie emisných faktorov pre rozhodujúce znečisťujúce látky a technológie“, ktorý bol riešený v rokoch 1992 až 2001. Čiastkové projekty za koordinácie SHMÚ riešili popredné odborné pracoviská. Okrem zhodnotenia výsledkov dostupných meraní sa vykonalo aj porovnanie s inými obdobnými zahraničnými materiálmi, najmä s metodikou a faktormi vydanými MŽP ČR, faktormi vydanými US EPA, faktormi Corinaire Inventory, ktoré boli tiež použité ako podklad pri určení emisných faktorov pre niektoré technológie. Podľa požiadaviek praxe boli všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory postupne aktualizované a doplnené. Naposledy o všeobecné emisné faktory pre priemyselnú výrobu betónu podľa požiadavky Slovenskej asociácie výrobcov transportbetónu (SAVT).

Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory sú uverejnené pre tie technológie, pre ktoré spoľahlivosť údajov a odborné podklady umožnili ich zovšeobecnenie, aby mohli byť použité pre výpočet množstva emisie znečisťujúcich látok pre zariadenia a technológie, ktoré sú prevádzkované v Slovenskej republike vo väčšom počte.

Zverejnené všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory sú zhodné so závislosťami a faktormi, ktoré sú uverejnené vo Vestníku Ministerstva životného prostredia SR, ročník XVI, čiastka 5/2008, časť III. bod 1. v znení doplnenia vo Vestníku Ministerstva životného prostredia SR, ročník XVII, čiastka **2/2009 časť III. bod 4.**

* § 2 ods. 3 písm. f), g) alebo j) predchádzajúcej vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 408/2003 Z. z. o monitorovaní emisií a kvality ovzdušia.

II. Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre jednotlivé vybrané technológie a zariadenia

1. Zariadenia na spaľovanie palív – všeobecné emisné závislosti pre vybrané palivá a znečisťujúce látky a všeobecné emisné faktory pre ostatné znečisťujúce látky a palivá

Palivo Kúrenisko	príkon MWt	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	TOC
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 kom- binované prášok – rošt; prášok – olej prášok – plyn a) stena b) tangenciálne	akýkoľvek akýkoľvek	7,5 × A ^r 7,5 × A ^r	17,5 × S ^r 17,5 × S ^r	4 4	0,5 0,5	0,06 0,06	0,05 0,05
fluidné spaľovanie cirkulačná vrstva stacionárna vrstva	akýkoľvek akýkoľvek	3 × A ^r 1,6 × A ^r	12,5 × S ^r 12,5 × S ^r	2 3	5 2,5	0,055 0,055	0,045 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 b) tangenciálne	akýkoľvek akýkoľvek	7,5 × A ^r 7,5 × A ^r	19 × S ^r 19 × S ^r	9 9	0,5 0,5	0,06 0,06	0,05 0,05
fluidné spaľovanie cirkulačná vrstva stacionárna vrstva	akýkoľvek akýkoľvek	2,2 × A ^r 1,6 × A ^r	12,5 × S ^r 12,5 × S ^r	2 5,5	5 2,5	0,055 0,055	0,045 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

Palivo Kúrenisko	príkonn 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
vysokopecný 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 (0,82 × VOC)

ŤVO ťažký vykurovací olej

ZPN zemný plyn naftový

KP koksárenský plyn

A^r obsah popolovín v pôvodnom palive v % hmotnosti

S^r 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

Obsah popolovín a obsah síry vyjadrený v sušine sa na obsah vo vlhkom palive prepočíta podľa vzťahov:

$$A^r = A^d \times \frac{100 - W^f}{100},$$

$$S^r = S^d \times \frac{100 - W^f}{100},$$

kde:

A^d je obsah popolovín v sušine

S^d je obsah síry v sušine

W^r je obsah vody v pôvodnom palive.

Všeobecné emisné závislosti pre tuhé znečisťujúce látky a SO_2 pre spaľovanie tuhých palív a všeobecné emisné faktory pre ostatné znečisťujúce látky pri spaľovaní tuhých palív a pre spaľovanie kvapalných a plyných palív platia pre jednotlivé kotly (kúreniská, aparáty).

Emisné faktory pre tuhé palivá, kvapalné palivá a skvapalnené uhľovodíkové plyny (propán a bután) sú uvedené v kg na tonu paliva, emisné faktory pre plyné palivá sú uvedené v kg na milión m^3 plyného paliva.

Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory platia pre emisie zo spaľovacieho priestoru pred odlučovacím zariadením a bez pridávania aditív. Konečné množstvo vypúšťaných znečisťujúcich látok treba korigovať podľa prevádzkovej účinnosti odlučovacích zariadení, resp. stupňa odsírenia po pridaní aditíva

2. Výroba vápna - emisné faktory

Znečisťujúca látka	TZL	SO_2	NO_x vyjadrené ako NO_2	CO
Operácia	EF v g/t vyrobeného vápna			
Príprava surovín				
Skladovanie kusového vápenca	160			
Drvenie a triedenie				
- bez odlučovača	1 500			
- textilný filter	75			
Skladovanie				
- otvorená skládka	1 000			
- polozakrytá skládka	500			
- komorová	200			
- silo bez odlučovača	200			
- textilný filter	25			
Dopravné cesty				
- bez odlučovača	1 200			
- textilný filter	10			
Výpal vápna				
Klasické šachtové pece palivo koks				
- bez odlučovača	1 200	100	150	43 000
- cyklón	400			
- multicyklón	300			
palivo zemný plyn naftový (ZPN)				
- bez odlučovača	1 200	70	500	15 000
- cyklón	400			
- multicyklón	300			
Šachtové pece NIKEX palivo ZPN				
- bez odlučovača	1 500	70	630	15 000
- cyklón	500			
- multicyklón	375			
Šachtové pece MAERZ palivo ZPN				
- bez odlučovača	8 000			
- cyklón	2 800	70	100	2 000
- multicyklón	2 000			
- eletroodlučovač	180			

Znečisťujúca látka	TZL	SO ₂	NO _x vyjadrené ako NO ₂	CO
Operácia	EF v g/t vyrobeného vápna			
Rotačné pece palivo ŤVO, ZPN - bez odlučovača - cyklón - multicyklón - elektroodlučovač - textilný filter	40 500 17 200 12 325 690 250	360 × S (ŤVO)	460	150
palivo koksárenský plyn KP - bez odlučovača - cyklón - multicyklón - elektroodlučovač - textilný filter	8 800 3 100 2 200 126 50	80	1 750	150
palivo KP a ZPN - bez odlučovača - cyklón - multicyklón - elektroodlučovač - textilný filter	10 700 3 750 2 680 150 55	30	730	150
Výroba hydrátu - bez odlučovača - mokrý odlučovač	35 000 80			
Úprava, skladovanie, balenie hydrátu - textilný filter	250			
Úprava, skladovanie balenie, expedícia mletého vápna - textilný filter	300			
Úprava, skladovanie balenie, expedícia mletého vápenca - textilný filter	250			

3. Tehliarska výroba – emisné faktory pre základné znečisťujúce látky a všeobecná emisná závislosť pre výpočet emisií fluóru

3.1 Emisné faktory pre základné znečisťujúce látky

Znečisťujúca látka	TZL	SO ₂	NO _x vyjadrené ako NO ₂	CO
Typ pece, palivo	EF v g/Gj tepelného príkonu v palive			
Tunelová pec zemný plyn naftový ťažký vykurovací olej	9 71	0,30 1 478	82 246	17 30
Kruhové pece zemný plyn naftový ťažký vykurovací olej	9 148	0,30 1 847	63 278	10 62

3.2 Emisná závislosť na výpočet emisií fluóru:

$$A = ((0,174 \times t) - 145) \times 0,97,$$

kde:

A je podiel uvoľneného fluóru (z celkového množstva obsiahnutého v surovine)
t je najvyššia teplota vypaľovania (nad 834 °C).

Príklad výpočtu :

obsah F v surovine 0,06 %
množstvo spracovanej suroviny za deň 188 t
počet výrobných dní v roku 350
teplota 1 040 °C

$$\text{množstvo fluóru v surovine za deň} = \frac{188 \times 0,06}{100} = 0,1128 \text{ t}$$

pri teplote 1 040 °C je podiel uvoľneného fluóru

$$A = ((0,174 \times 1040) - 145) \times 0,97 = 34,88 \%$$

$$\text{denné uvoľnené množstvo fluóru} = \frac{0,1128 \times 34,88}{100} = 0,0393 \text{ t}$$

$$\text{ročné množstvo uvoľneného fluóru do ovzdušia: } 350 \times 0,0393 = 13,755 \text{ t}$$

4. Obaľovne bitúmenových zmesí a miešarne bitúmenu – emisné faktory

Znečisťujúca látka	TZL	SO ₂	NO _x vyjadrené ako NO ₂	CO
Operácia, palivo	EF v g/t výrobku			
Vsádzkový proces miešania (kontinuálne sušenie)				
palivo ZPN				
- bez odlučovača	16 000	0,1	5	170
- pračka	39			
- Venturiho pračka	26			
- textilný filter	20			
palivo plynový olej				
- bez odlučovača	16 000	120	33	611
- pračka	39			
- Venturiho pračka	26			
- textilný filter	20			
Kontinuálny proces miešania (kontinuálne sušenie)				
palivo ZPN				
- bez odlučovača	9 400	0,1	15	170
- Venturiho pračka	17			
- textilný filter	7			
palivo plynový olej				
- bez odlučovača	9 400	28	38	611
- Venturiho pračka	17			
- textilný filter	7			

5. Kameňolomy a spracovanie kameňa – emisné faktory

Proces - zariadenie	Emisné faktory pre TZL v g/t spracovaného kameňa							
	Vlhkosť v %							
	0 – 0,5	0,5 – 1	1 – 1,5	1,5 – 2	2 – 3	3 – 4	4 – 5	5 – 7
Vŕtanie hornín	9	6	4	3	2	1	0,5	0,2
Nakládka rúbaniny	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
Vykládka rúbaniny	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
Primárne drvenie	15	10	6,5	4,3	2,4	1,1	0,5	0,2
Primárne triedenie	14	9	6,2	4,1	2,2	1,0	0,5	0,2
Presypy dopravných pásov	2	1,4	0,9	0,6	0,3	0,15	0,07	0,02
Sekundárne drvenie	28	19	13	8,5	4,6	2,1	1,0	0,3
Sekundárne triedenie	27	18	12	8	4,4	2,0	1,0	0,3
Presypy dopravných pásov	4	2,7	1,8	1,2	0,7	0,2	0,14	0,04
Terciárne drvenie (8 - 4 mm)	53	36	24	16	8,8	4,0	1,8	0,5
Terciárne triedenie	51	35	23	15	8,5	3,8	1,7	0,5
Presypy dopravných pásov	8	5,5	3,7	2,5	1,4	0,6	0,3	0,1
Terciárne jemné drvenie (pod 4 mm)	640	429	288	193	106	48	21	6,5
Terciárne jemné triedenie	604	405	272	182	100	45	20	6,1
Presypy dopravných pásov	33	22	15	10	5,5	2,5	1,1	0,3

Emisné faktory platia pre neodprášené zariadenia v závislosti od vlhkosti materiálu (prirodená vlhkosť). Pri použití zariadenia na obmedzovanie úletu tuhých znečisťujúcich látok treba množstvo emisií korigovať podľa nameranej účinnosti alebo výrobcom garantovanej účinnosti odľučovacieho zariadenia. Pokiaľ takéto údaje nie sú k dispozícii použijú sa nasledovné účinnosti:

- textilný filter - 99 %
- rozstrek vody - 85 %
- cyklón - 75 %

Voľná vlhkosť kameniva v % hmotnostného podielu sa stanovuje priebežným meracím systémom alebo sušením pri 105 °C podľa normy STN 72 0102.

Priemerná hodnota vlhkosti kameniva za časové obdobie výpočtu množstva emisie sa vypočíta z predpísaných početností stanovenia vlhkosti podľa STN EN 206-1, pričom početnosť skúšok závisí od klimatických a miestnych podmienok (tabuľka 24, príloha H k STN EN 206-1).

6. Priemyselná výroba betónu - všeobecné emisné faktory

6.1 Všeobecné emisné faktory pre výpočet množstva emisie tuhých znečisťujúcich látok zo zariadení betonárne v g na m³ vyrobeného betónu v členení podľa procesov (zariadení) pre bežnú priemernú vlhkosť hrubého kameniva a drobného kameniva alebo štrkopiesku, bežné priemerné dávkovanie surovín a zámesovej vody

Položka číslo	Proces	TZL	PM ₁₀ ¹⁾
		g/m ³	
1	Doprava a naskladňovanie hrubého kameniva do boxov – fugitívne emisie	3,8	1,8
2	Doprava a naskladňovanie drobného kameniva do boxov – fugitívne emisie	1,0	0,5
3	Naberanie a doprava hrubého kameniva do pozemného zásobníka, alebo násypky dopravníka - fugitívne emisie	3,8	1,8
4	Naberanie a doprava drobného kameniva do pozemného zásobníka, alebo násypky dopravníka – fugitívne emisie	1,0	0,5
5	Doprava hrubého kameniva k miešaciemu bubnu, alebo jeho násypke, alebo nadzemnému zásobníku - fugitívne emisie	3,8	1,8
6	Doprava drobného kameniva k miešaciemu bubnu, alebo jeho násypke, alebo nadzemnému zásobníku - fugitívne emisie	1,0	0,5
7	Doprava cementu do sila - odprášené	0,1	0,1
8	Doprava popolčeka, resp. trosky do sila - odprášené	0,2	0,1
9	Plnenie násypky nad miešacím bubnom hrubým kamenivom - fugitívne emisie	3,8	1,8
10	Plnenie násypky nad miešacím bubnom drobným kamenivom - fugitívne emisie	1,0	0,5
11	Plnenie miešacieho bubna tuhými surovinami – odprášené	0,2	0,1
Spolu	Priemyselná výroba betónu (bežná priemerná vlhkosť a dávkovanie surovín)	19,7	9,5

¹⁾ Informatívny údaj pre výpočet množstva emisie frakcie tuhých častíc PM₁₀ (hodnotenie kvality ovzdušia).

Všeobecné emisné faktory platia pre tieto bežné priemerné hodnoty parametrov:

- vlhkosť hrubého kameniva	(1,6 až 2,0) % hmotnosti
- vlhkosť drobného kameniva	(4,1 až 5,0) % hmotnosti
- dávka (navážka) hrubého kameniva	1 070 kg/m ³ betónu
- dávka (navážka) drobného kameniva	892 kg/m ³ betónu
- dávka (navážka) cementu	304 kg/m ³ betónu
- dávka (navážka) trosky, resp. popolčeka	42 kg/m ³ betónu
- zámesová voda	100 kg/m ³ (dm ³ /m ³) betónu
- dávka surovín celkom	2 408 kg/m ³ betónu
- objem betónovej zmesi	1 m ³

6.2 Všeobecné emisné faktory pre výpočet množstva emisie tuhých znečisťujúcich látok z betonárne v g na tonu jednotlivých spracovávaných surovín v členení podľa procesov (zariadení) a podľa intervalov vlhkosti hrubého kameniva a drobného kameniva alebo štrkopiesku

Pol. č.	Proces	Faktor	Vlhkosť v % hmotnosti									
			0,0-0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	6,1-7,0
1	Doprava a naskladňovanie kameniva do boxov	g/t kameniva	7,5	6,3	5,0	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,6
2	Naberanie a doprava kameniva do pozemného zásobníka, alebo násypky do-pravníka	g/t kameniva	7,5	6,3	5,0	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,6
3	Doprava kameniva k miešaciemu bubnu, alebo jeho násypke, alebo nadzemnému zásobníku	g/t kameniva	7,5	6,3	5,0	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,6
4	Doprava cementu do sila - odprášené	g/t cementu	0,3									
5	Doprava popolčeka, resp. trosky do sila - odprášené	g/t popolčeka	4,8									
6	Plnenie násypky nad miešacím bubnom kamenivom	g/t kameniva	7,5	6,3	5,0	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,6
7	Plnenie miešacieho bubna tuhými surovi-nami	g/t zmesi	0,1									

6.3 Zisťovanie údajov o vlhkosti kameniva a štrkopiesku

Na výrobu betónu sa používa hrubé kamenivo a drobné kamenivo alebo štrkopiesok podľa STN EN 12620.

Voľná vlhkosť hrubého kameniva, drobného kameniva a štrkopiesku v % hmotnostného podielu sa stanovuje priebežným meracím systémom alebo sušením pri 105 °C podľa normy STN 72 0102.

Priemerná hodnota vlhkosti hrubého kameniva, drobného kameniva a štrkopiesku za časové obdobie výpočtu množstva emisie sa vypočíta z predpísaných početností stanovenia vlhkosti podľa STN EN 206-1.

Vlhkosť hrubého kameniva sa stanoví skúškou sušením alebo ekvivalentnou skúškou, pričom početnosť skúšok závisí od klimatických a miestnych podmienok (tabuľka 24 STN EN 206-1) a pri výrobe vysokopevnostného betónu sa stanoví vlhkosť hrubého kameniva denne; podľa miestnych a klimatických podmienok môže byť početnosť stanovení vlhkosti väčšia alebo menšia (príloha H k STN EN 206-1).

Vlhkosť drobného kameniva sa stanoví priebežným meracím systémom alebo skúškou sušením, ak sa nezisťuje priebežne, alebo ekvivalentnou skúškou denne; podľa miestnych a klimatických podmienok môže byť početnosť stanovení vlhkosti väčšia alebo menšia (príloha H k STN EN 206-1). Pri výrobe vysokopevnostného betónu sa vlhkosť drobného kameniva stanoví sušením denne na začiatku výroby (príloha H k STN EN 206-1/Z1).

6.4 Informácia o všeobecných emisných faktoroch pre tepelné hospodárstvo betonárne

Všeobecné emisné faktory pre výpočet množstva emisie znečisťujúcich látok zo zariadení na spaľovanie palív tepelného hospodárstva betonárne sú uverejnené v II. časti 1. bode „Zariadenia na spaľovanie palív – všeobecné emisné závislosti pre vybrané palivá a znečisťujúce látky a všeobecné emisné faktory pre ostatné znečisťujúce látky a palivá“.

6.5 Informácia o technológii výroby betónu, pre ktorú sú určené všeobecné emisné faktory

Betonáreň pre priemyselnú výrobu betónu sa obvykle skladá zo zariadení na skladovanie tuhých surovín (hrubé kamenivo, drobné kamenivo, štrkopiesok, cement, popolček, troska a prímеси), dávkovanie tuhých surovín, zámesovej vody, tuhých a kvapalných prímеси, miešanie a plnenie prepravníkov betónu, ohrev vody a kameniva (v zimnom období), recyklovanie betónovej zmesi a riadenie výrobného procesu.

Triedené kamenivo (0 mm až 4 mm, 4 mm až 8 mm, 8 mm až 16 mm a 16 mm až 22 mm), resp. štrkopiesok sa dopravujú do areálu betonárne spravidla nákladnými vozidlami, alebo samovýsypnými železničnými vozňami. Jednotlivé frakcie kameniva sa vysypajú z nákladných automobilov (železničných vozňov) do pozemných boxoch, kde sa skladujú a podľa potreby a miestnych podmienok sa v boxoch upravujú kolesovými nakladačmi. Prašnosť z povrchu pozemných boxov, z jemnejších podielov kameniva, sa v letnom období (podľa potreby) znižuje povrchovým vlhčením skladovaného materiálu.

Cement, popolček a mletá troska sa do areálu betonárne dopravujú autocisternami alebo železničnými cisternami určenými na prepravu práškových materiálov. Cement, popolček a troska sa skladujú v ocelových silách, ktoré sa z prepravných cisterien plnia pneumaticky.

Výroba betónu je diskontinuálna (šaržová, dávková) technológia. Kamenivo sa z pozemných boxov naberá kolesovým nakladačom, dopravuje a vysypa na dopravník, ktorým sa dopravuje do násypky nad miešací bubon, alebo priamo do miešacieho bubna, alebo sa podľa dispozičného riešenia kolesovým nakladačom dopravuje priamo do viackomorového pozemného ocelového zásobníka. Z viackomorového zásobníka sa cez výsypky plní kamenivom miešací bubon.

Potrebné množstvo surovín, zámesovej vody a vyrobeného betónu sa váži. Použité sú rôzne druhy váh podľa spôsobu dopravy materiálov napr. pásové, korýtkové, tenzometrické a iné druhy váh. Po namiešaní sa betón dávkuje cez výsypku so segmentovým uzáverom do pristaveného domiešavača. Proces výroby betónu v betonárni, ktorá zodpovedá súčasnému stavu techniky riadi automatizovaný riadiaci systém (riadiaci velín). Riadiaci systém súčasne vykonáva aj prevádzkovú evidenciu spotrebovaných materiálov a množstva vyrobeného betónu.

Silá na skladovanie cementu, popolčeka a trosky sú odprášené textilnými filtrami s regeneráciou filtračnej textílie tlakovým vzduchom, alebo mechanicky. Zaprášená vzdušnina z dopravy cementu, popolčeka a trosky (výsypky váh) a miešacieho bubna sa zachytáva v rôznych zariadeniach od tzv. airbagu až po textilný filter.

V zimnom období (podľa potreby) sa zámesová voda ohrieva prostredníctvom teplovodných kotlov, kamenivo a štrkopiesok sa ohrievajú prostredníctvom teplovzdušných jednotiek (tepelné hospodárstvo betonárne). Ako palivo sa používajú plynné palivá alebo kvapalné palivá.

Literatúra

- [1] U.S. Environmental Protection Agency, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, Fifth Edition, Vol. 1 Stationary Point and Area Sources, Chapter 11: Mineral Products Industry, 11.12 Concrete Batching, June 2006 (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/final/c11s12.pdf>).
- [2] STN EN 12620 Kamenivo do betónu.
- [3] STN 72 0102 Základný postup rozboru silikátov. Stanovenie straty sušením.
- [4] STN EN 206-1 Betón Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda.

7. Krematóriá – emisné faktory

Znečisťujúca látka	Emisné faktory v g/žeh (palivo ZPN)	
	nové zariadenia	staršie zariadenia
Tuhé znečisťujúce látky	200	350
SO ₂	50	50
NO _x vyjadrené ako NO ₂	800	800
CO	100	300
HCl	15	15
F	5	5

Poznámka :
 nové zariadenia, napr. TABO, FDI a porovnateľné
 staršie zariadenia, napr. 3KP3 a pod.

8. Skladovanie a distribúcia organických kvapalín v nádržiach s pevnou strechou okrem distribučných skladov a prečerpávacích zariadení kvapalných palív a pohonných látok - emisné závislosti pre výpočet emisií pár organických zlúčenín

8.1 Emisie VOC pri skladovaní (straty dýchaním) v kg/rok

a) Nadzemná vertikálna nádrž

$$L_b = 0,1969 \times M \times \left[\frac{P}{P_a - P} \right]^{0,68} \times D^{1,73} \times H^{0,51} \times dT^{0,5} \times F_p \times C \times K_c,$$

kde :

- M je mólová hmotnosť pár v kg/kmol
- P je tlak pár pri T_s v kPa
- P_a je atmosferický tlak v kPa
- D je priemer nádrže v m
- H je výška voľného objemu v m
- dT je rozsah dennej teploty v °C
- F_p je faktor náteru [8.4 písm. b)]
- C je faktor veľkosti nádrže [8.4 písm. c)]
- K_c je faktor produktu [8.4 písm. d)]
- L_b je strata dýchaním v kg/rok.

b) Nadzemná horizontálna nádrž

Emisie z horizontálnej nádrže sa vypočítajú podľa bodu A/, pričom priemer nádrže sa nahradí ekvivalentným priemerom D_e vypočítaným podľa vzťahu:

$$D_e = \left[\frac{L \times D_s}{0,785} \right]^{0,5}$$

kde: L je dĺžka nádrže a D_s skutočný priemer.
 Za H sa dosadí 1/2 skutočného priemeru nádrže.

c) Podzemná nádrž

Straty dýchaním L_b sa pre podzemné nádrže považujú za nulové.

8.2 Emisie pri prečerpávaní (pracovné straty)

$$L_v = 41,683 \times 10^{-5} \times M \times P \times V \times N \times K_n \times K_c,$$

kde:

M je mólová hmotnosť pár v kg/kmol

P je tlak pár pri T_s v kPa

V je kapacita v m^3

N je obrátkovosť v 1/rok

K_n je faktor obrátkovosti [8.4 písm. f)]

K_c je faktor produktu [8.4 písm. d)]

8.3 Celkové emisie

$$L_t = L_b + L_v$$

8.4 Faktory a pomocné údaje pre výpočet

- a) Skutočná teplota skladovania kvapaliny T_s v závislosti od vonkajšej teploty okolia zásobníka (T_a) a druhu náteru

Náter	T_s (°C)
biely	$T_a + 0$
hliníkový	$T_a + 1,4$
šedý	$T_a + 1,9$
čierny	$T_a + 2,8$

- b) Faktor náteru povrchu zásobníka F_p

Náter		F_p	
		Stav náteru	
strecha	plášť	dobrý	zhoršený
biely	biely	1,00	1,15
hliník (lesklý)	biely	1,04	1,18
biely	hliník (lesklý)	1,16	1,24
hliník (lesklý)	hliník (lesklý)	1,20	1,29
biely	hliník (matný)	1,30	1,38
hliník(matný)	hliník (matný)	1,39	1,46
biely	sivý	1,30	1,38
sivý (svetlý)	sivý (svetlý)	1,33	1,44
sivý (stred)	sivý (stred)	1,40	1,58

- c) Faktor veľkosti nádrže C

Pre priemer nádrže $D \geq 9$ je $C = 1$

Pre priemer nádrže $D < 9$ je $C = 0,253 \times D - 0,014 \times D^2 - 0,134$

- d) Faktor produktu K_c

pre ostatné kvapalné organické látky $K_c = 1$

- e) obrátkovosť N

Počet plnení na plnú kapacitu t.j. max. prevádzkovateľný objem v m^3 za rok

$N = (\text{celkový ročný nákup v } m^3) / (\text{objem} = \text{kapacita nádrže})$

f) Faktor obrátkovosti K_n

pre $N > 36$ je $K_n = (180 + N) / 6 \times N$

pre $N \leq 36$ je $K_n = 1$

g) Údaje o teplote skladovanej kvapaliny

Ak nie sú k dispozícii presnejšie údaje o teplote skladovanej kvapaliny, je možné použiť nasledovný vzťah:

$$T_s = 0,5 \times (T_{ax} + T_{an}) + (0,33 \times f) - 0,556$$

kde:

T_s je teplota skladovanej kvapaliny v °C

T_{ax} je denná maximálna teplota okolia v °C

T_{an} je minimálna teplota okolia v °C

f je koeficient pohltivosti slnečného žiarenia povrchom zásobníka.

Farba	Odtieň (druh)	f	
		stav	
		dobrý	zhoršený
hliník	lesklý	0,39	0,49
hliník	matný	0,60	0,68
sivá	svetlá	0,54	0,63
sivá	stredná	0,68	0,74
červená	priemer	0,89	0,91
biela		0,17	0,34

8.5 Rozdelenie emisií podľa sadzobných tried

Pri výpočte emisie organických plynov a pár zo skladovania a manipulovania zmesí organických látok pre účely poplatkov, je potrebné celkové vypočítané množstvo emisií rozdeliť podľa sadzobných tried znečisťujúcich látok uvedených v prílohe zákona č. 401/1998 Z.z.

9. Distribučné sklady a prečerpávacie zariadenia kvapalných palív a pohonných látok - emisné závislosti pre výpočet emisií pár organických zlúčenín

Pre distribučné sklady a prečerpávacie zariadenia kvapalných palív a pohonných látok (kategória 4.5.1) sa uplatňuje postup výpočtu pre skladovanie a distribúciu pohonných látok podľa STN 65 6511 Ropné výrobky. Prirodené straty pohonných látok pri skladovaní a distribúcii. Pre výpočet sa uplatňuje vydanie normy, ktoré platí pre časové obdobie výpočtu množstva emisie.

10. Čerpacie stanice pohonných látok okrem skvapalnených uhľovodíkových plynov – všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre výpočet emisií pár organických zlúčenín

10.1 Všeobecné emisné závislosti pre čerpacie stanice pohonných látok okrem skvapalnených uhľovodíkových plynov

Pre čerpacie stanice pohonných látok (kategória 4.40.2) prevádzkovateľ môže navrhnúť na schválenie jeden z nasledujúcich postupov výpočtu emisie pár organických zlúčenín alebo ich kombináciu:

a) výpočet podľa emisných závislostí pre skladovanie a distribúciu organických kvapalín v nádržiach s pevnou strechou podľa bodu 8. tejto informácie,

- b) výpočet podľa emisných závislostí pre čerpace stanice pohonných látok podľa STN 65 6511 Ropné výrobky. Prírodné straty pohonných látok pri skladovaní a distribúcii, ktorá je platná pre časové obdobie výpočtu množstva emisie.

10.2 Všeobecné emisné faktory pre čerpace stanice pohonných látok okrem skvapalnených uhl'ovodíkových plynov

Ak prevádzkovateľ čerpacej stanice pohonných látok nenavrhne na schválenie výpočet množstva emisie podľa všeobecnej emisnej závislosti (10.1), na výpočet množstva emisie pár organických zlúčenín sa uplatňujú priemerné emisné faktory pre čerpace stanice podľa tabuľky 8 STN 65 6511 Ropné výrobky. Prírodné straty pohonných látok pri skladovaní a distribúcii, ktorá je platná pre časové obdobie výpočtu množstva emisie, po prepočítaní na celkové organické látky vyjadrené ako celkový organický uhlík ($k = 0,82$).

Činnosť	Emisný faktor TOC [kg/m ³]	
	benzíny	nafta
Plnenie podzemných nádrží		
rozstrekové plnenie bez odlučovania (bez vracania pár)	0,885	0,004 7
podhľadínové plnenie bez odlučovania	0,804	0,004 7
podhľadínové plnenie s odlučovaním (1. stupeň)	0,041	-
rôzny únik plynov (dýchanie nádrží)	0,098	-
Plnenie palivových nádrží automobilov		
straty vytesňovaním bez odlučovania	0,894	0,008
straty vytesňovaním s odlučovaním (2.stupeň)	0,271	-
rôzny únik kvapaliny (odkvapy)	0,066	0,066

Celkový emisný faktor pre plnenie podzemných nádrží sa určí ako súčet emisného faktora pre rôzny únik plynov (dýchanie nádrže) a emisného faktora pre inštalovaný spôsob plnenia nádrže; obdobne pre plnenie nádrží automobilov ako súčet emisného faktora pre odkvapy a emisného faktora pre inštalovaný systém plnenia nádrží automobilov.

11. Veľkochovy hospodárskych zvierat - všeobecné emisné faktory pre amoniak

11.1 Všeobecné emisné faktory pre amoniak NH₃ v kg na zviera a rok

Druh a kategória zvierat	Ustajnenie	Sklad mimo ustajnenia	Povrchová aplikácia hnoja	Pasenie	Celkové emisie
Hovädzí dobytok					
- dojnice	8,7	3,8	12,1	3,9	28,5
- ostatný dobytok	4,4	1,9	6	2	14,3
Ošípané					
- výkrm	2,89	0,85	2,65		6,39
- prasnice	7,43	2,18	6,82		16,43
Ovce	0,24		0,22	0,88	1,34
Kone	2,9		2,2	2,9	8
Hydina					
- nosnice	0,19	0,03	0,15		0,37
- brojlerý	0,15	0,02	0,11		0,28
- ostatná hydina	0,48	0,06	0,38		0,92
Kožušinové zvieratá	0,6		1,09		1,69

Poznámky:

- 1) Pri určení počtu zvierat je potrebné vychádzať z ročného štatistického priemeru.
- 2) Emisné faktory sú uvedené pre dospelé zvieratá. Mladé zvieratá sú zahrnuté v emisných faktoroch dospelých zvierat.
- 3) Emisné faktory sú uvedené bez vplyvu odľučovania a použitia nízkoemisných techník. Pri aplikácii nízkoemisných techník je možné znížiť emisné faktory pre NH₃ primerane skutkovému stavu.

11.2 Použitie nízkoemisných techník

a) Použitie nízkoemisných techník pri kŕmení

Správna stratégia kŕmenia s používaním biotechnologických prípravkov v krmive – zníženie do 50 % z celkových emisií NH₃.

b) Použitie nízkoemisných techník pri ustajnení

Zníženie sa uplatňuje na emisný faktor pre ustajnenie

Technika znižovania	Zníženie do (%)
čistenie mrvy niekoľkokrát denne	50
roštová podlaha najviac do 50%	20
ošetrenie podstielky biotechnologickými prípravkami	60
ventilácia s rekuperáciou	25
hnojový pás núteným sušením - hydínárne	80
iná	Rôzne

c) Použitie nízkoemisných techník pri uskladňovaní hnoja a hnojovice

Zníženie sa uplatňuje na emisný faktor pre sklad mimo ustajnenia

Technika znižovania	Zníženie do (%)
pevný poklop alebo zastrešenie	80
zakrytie povrchu nádrží fóliou	60
pokrytie povrchu slamou, LECA alebo iným materiálom	40
vytvorenie prírodnej krusty	35
bioreaktory	85
biotechnologické prípravky	40

d) Použitie nízkoemisných techník pri aplikácii hnoja a hnojovice

Zníženie sa uplatňuje na emisný faktor pre povrchovú aplikáciu hnoja

Technika znižovania	Zníženie do (%)
zaorávanie do 12 hodín	80
zaorávanie do 24 hodín	60
ťahané rozmetadlo	40
pásový postrek	30
injektáž - hĺbková	80
injektáž - brázdová	60

Ing. Katarína Jankovičová
riaditeľka odboru ochrany ovzdušia

V Bratislave dňa 12. januára 2011