

Rok energetických auditov
25. marec 2015, Racioenergia Bratislava 2015

Potenciál znižovania emisií pri opatreniach na úsporu energie

Ing. Pavol Kosa



Prvotné poslanie alebo úloha energetického auditu je odhaliť rezervy v používaní energie pri prevádzke tej ktorej spoločnosti

Používanie energie vo všetkých formách je viac či menej spojené s emisiami

- ❖ **látok znečisťujúcich životné prostredie,**
- ❖ **skleníkových plynov, hlavne CO₂**

Zníženie spotreby energie = zníženie produkcie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov (nie úspory!!!)

Čo hovorí legislatíva?

Zatiaľ skoro nič, ale ono to príde!

Samotný zákon 321/2004 Z. z. , vrátane dôvodovej správy cudne (či čudne) mlčí o „druhotnom“ (ale nie druhoradom) aspekte úspor energie a to v znižovaní zaťaženie životného prostredia

(bol by to kompetenčný spor s MŽP SR?)

- **sekundárna legislatíva je v štádiu legislatívneho procesu**
- **splnomocňovacie ustanovenie v §31 ods1 písm. g**

Ministerstvo vydá všeobecne záväzný právny predpis, ktorým ustanoví g) v oblasti energetického auditu podľa § 14

1. **postup pri výkone energetického auditu,**
2. **obsah písomnej správy z energetického auditu,**
3. formu súhrnného informačného listu,
4. súbor údajov pre monitorovací systém,

Čo bolo?

V už bývalej vyhláške MH SR č. 429/2009 Z. z. v §2 ods. 5 písm. f bolo uvedené:

(5) Z opatrení podľa odseku 4 sa zostavia najmenej dva varianty súboru opatrení. Každý variant súboru opatrení obsahuje

f) **environmentálne hodnotenie**, v ktorom sú uvedené názvy znečisťujúcich látok a skleníkových plynov, emitované množstvo za kalendárny rok predchádzajúci spracovaniu energetického auditu a predpokladaný stav po realizácii súboru opatrení; na tento účel sa môžu využiť údaje zistené podľa osobitných predpisov.¹⁾

a v §3 písm. g bolo uvedené:

Písomná správa z energetického auditu obsahuje

g) ekonomické a **environmentálne hodnotenie** súboru opatrení podľa § 2 ods. 5 písm. f),

Čo bolo?

V už bývalej vyhláške MH SR č. 429/2009 Z. z. - príloha č. 4!
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie“
boli identifikované znečisťujúce látky a skleníkové plyny, ktoré sa majú kvantifikovať

Prínosy z hľadiska životného prostredia			
Znečisťujúce látky a skleníkové plyny	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení	Rozdiel
TZL (t/r)			
SO ₂ (t/r)			
NO _x (t/r)			
CO (t/r)			
CO ₂ (t/r)			

Takže, ako na to, bez záruky?

Prehľad legislatívnych predpisov v oblasti znečisťovania ovzdušia ako súčasti životného prostredia

zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší

vyhl. MPŽPRR SR č. 360/2010 Z. z. (kvalita ovzdušia)

vyhl. MŽP SR č. 410/2012 Z. z. (kategorizácia, emisné limity...)

vyhl. MŽP SR č. 411/2012 Z. z. (monitorovanie emisií)

vyhl. MŽP SR č. 60/2011 Z. z. (notifikačné požiadavky)

vyhl. MŽP SR č. 228/2014 Z. z. (kvalita palív a prevádzková evidencia)

vyhl. MŽP SR č. 85/2014 Z. z. (kvóty znečisťujúcich látok...)

vyhl. MPŽPRR SR č. 314/2010 Z. z. (program znižovania emisií)

vyhl. MŽP SR č. 127/2011 Z. z. (regulované výrobky)

zákon č. 401/1988 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia

Trocha terminológie!

znečisťujúca látka

akákoľvek látka vnášaná ľudskou činnosťou priamo alebo nepriamo do ovzdušia, ktorá má alebo môže mať škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie,

emisia

každé priame alebo nepriame vypustenie znečisťujúcej látky do ovzdušia,

palivo

plynná, kvapalná alebo tuhá horľavá látka vhodná k spaľovaniu v zdrojoch znečisťovania ovzdušia, ktorá spĺňa požiadavky vyhl. MŽP SR o palivách; palivom nie je odpad podľa zákona o odpadoch,

emisný faktor

hodnota emisie znečisťujúcej látky pre daný druh technologického zariadenia, resp. druh paliva, vzťahnutá k množstvu spáleného paliva, resp. na jednotku produkcie alebo ľudskej činnosti,

Trocha z jedného zákona!

Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší

Povinnosti prevádzkovateľov veľkých a stredných zdrojov – **možné podklady pre energetický audit**

- uvádzať do prevádzky a prevádzkovať stacionárne zdroje v súlade s dokumentáciou a s podmienkami určenými v súhlase obvodného úradu životného prostredia alebo s podmienkami na ochranu ovzdušia určenými integrovaným povolením,
- dodržiavať ustanovené emisné limity, emisné limity určené obvodným úradom životného prostredia alebo integrovaným povolením a monitorovať a preukazovať ich dodržiavanie ustanoveným spôsobom,
- zisťovať množstvo znečisťujúcich látok vypúšťaných zo stacionárneho zdroja ustanoveným spôsobom a postupom schváleným obvodným úradom životného prostredia,
- zabezpečiť automatizované meracie systémy emisií, ak je tak ustanovené, a prevádzkovať ich v súlade s dokumentáciou, s podmienkami určenými v súhlase obvodného úradu životného prostredia

Trocha zo zákona!

Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší

Zdroj znečisťovania ovzdušia (§ 3)

Stacionárne zdroje (podľa miery ich vplyvu na ovzdušie alebo podľa rozsahu znečisťovania ovzdušia):

veľký zdroj - osobitne závažný technologický celok,

stredný zdroj - závažný technologický celok, ak nie je súčasťou veľkého zdroja,

malý zdroj - ostatný technologický celok;

plochy, na ktorých sa vykonávajú práce, ktoré môžu spôsobovať znečisťovanie ovzdušia, skládky palív, surovín, produktov a odpadov a stavby, zariadenia a činnosti znečisťujúce ovzdušie, ak nie sú súčasťou veľkého zdroja alebo stredného zdroja.

Trocha zo sekundárnej legislatívy!

Vyhláška MŽP SR č. 411/2012 Z. z. **Monitorovanie emisií**

Hodnota emisnej veličiny sa monitoruje:

- a) technickým výpočtom reprezentatívnej hodnoty emisnej veličiny alebo jej najvyššej technicky možnej hodnoty,
- b) diskontinuálnym oprávneným meraním, ktoré vykonáva oprávnená osoba a ktorého vykonanie sa oznamuje príslušnému orgánu ochrany ovzdušia.

Meranie sa člení na

- 1. jednorazové oprávnené meranie, ktoré sa vykoná len jeden raz,
 - 2. periodické oprávnené meranie, ktoré sa vykonáva v pravidelných intervaloch.
- c) kontinuálnym meraním, ktoré sa vykonáva s použitím automatizovaného meracieho systému emisií

Trocha zo sekundárnej legislatívy!

Vyhláška MŽP SR č. 228/2014 Z. z.

Vyhláška ustanovuje požiadavky na:

a) kvalitu

1. tuhých fosílnych palív a palív z nich vyrobených, ktoré sú určené na spaľovanie v zariadeniach na spaľovanie palív s menovitým tepelným príkonom do 0,3 MW,

2. kvapalných ropných palív, ktoré sú určené na spaľovanie v stacionárnych zdrojoch znečisťovania ovzdušia,

3. kvapalných a plyných palív, ktoré sú určené na spaľovanie v spaľovacích motoroch stacionárnych zdrojov alebo v spaľovacích motoroch, alebo iných hnacích motoroch mobilných zdrojov znečisťovania ovzdušia,

b) vedenie prevádzkovej evidencie, rozsah, druh a spôsob poskytovania údajov, ktoré je podnikateľ, ktorý vyrába, dováža a predáva palivá, povinný poskytnúť prevádzkovateľom zdrojov znečisťovania ovzdušia a obvodnému úradu životného

.

Ako zistiť množstvo emisií ZN?

Zákon č.401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia – možný zdroj údajov o množstve emisií ZN

§ 3

Výpočet poplatku

(1) Poplatok prevádzkovateľa veľkého alebo stredného zdroja sa pre každý zdroj určuje na obdobie jedného kalendárneho roka na základe údajov oznámených podľa § 4 ods. 1 alebo podľa § 4 ods. 2 za všetky vypustené znečisťujúce látky, ktoré podliehajú poplatkovej povinnosti a ktoré sú uvedené v prílohe č. 1 (ďalej len "znečisťujúce látky"), podľa výpočtu ustanoveného v prílohe č. 2; poplatok sa zaokrúhľuje na celé euro smerom nadol.

§ 4

Oznamovanie údajov

(1) Prevádzkovateľ veľkého alebo stredného zdroja je povinný písomne oznámiť každoročne do 15. februára príslušnému obvodnému úradu životného prostredia úplné a pravdivé údaje o množstvách a druhoch znečisťujúcich látok vypustených do ovzdušia za uplynulý rok a údaje o dodržaní určených emisných limitov 4) zistené podľa osobitného predpisu, 4) výpočet poplatku za každý veľký zdroj znečisťovania ovzdušia a stredný zdroj znečisťovania ovzdušia a výpočet ročného poplatku.

Ako zistiť množstvo emisií ZN?

Na stránke Ministerstva životného prostredia SR sú 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.§ 3

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**

Uvádzam iba výber pre názornosť!!!

Ako zistiť množstvo emisií ZN?

Palivo Kúrenisko	príkion v MWt	TZL	SO ₂	NO _x	CO
	EF v kg/t paliva, resp. kg/10 ⁶ .m ³ plynného paliva				
Hnedé uhlie, lignit					
pásový rošt	akýkoľvek	1,7 x A ^r	17,5 x S ^r	3	6
pásový rošt s pohadzovačom	akýkoľvek	4,0 x A ^r	17,5 x S ^r	3	10
pevný rošt	akýkoľvek	1 x A ^r	12,5 x S ^r	3	45
Drevo	akýkoľvek	15	-	3	16
Čierne uhlie , koks					
pásový rošt	akýkoľvek	1,5 x A ^r	19 x S ^r	5,5	3
pevný rošt	akýkoľvek	1 x A ^r	15,5 x S ^r	5,5	45
fluidné spaľovanie cirkulačná vrstva	akýkoľvek	2,2 x A ^r	12,5 x S ^r	2	5

Ako zistiť množstvo emisií ZN?

Palivo Kúrenisko	príkon v MWt	TZL	SO ₂	NO _x	CO
	EF v kg/t paliva, resp. kg/10 ⁶ .m ³ plynného paliva				
Kvapalné a plynné palivá					
ĎVO	< 3	2,9	20 x S	8,5	0,65
	3-100	2,9	20 x S	8,5	
	> 100	2,9	20 x S	8,5	45
ZPN	< 3	80	9,6	1560	630
	3-100	80	9,6	1560	630
	> 100	80	9,6	1560	630
Propán - bután	akýkoľvek	0,45	0,02 x S	2	5

Ako zistiť množstvo emisií ZN?

Kde

TZL tuhé znečisťujúce látky

NO_x oxidy dusíka vyjadrené ako NO₂

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

Ďalej sú tu uvedené EF pre:

Výrobu vápna

Tehliarsku výrobu

Obal'ovne bitúmenových zmesí

Krematóriá

Ako zistiť množstvo emisií ZN?

Príklad výpočtu pre tepelný zdroj spaľujúci ZPN s použitím všeobecných emisných faktorov

Parameter	Jednotka	TZL	SO ₂	NO _x	CO	suma C
Emisný limit	mg/m _n ³	5	35	200	100	neurčený
Emisný faktor	kg/mil. m ³		9,6	1560	630	105
Emitovaná látka	t/rok	0,0165	0,00197	0,3208	0,1296	0,0216

Minimálne v takomto členení s a spracúva výpočet pre určenie výšky poplatkov za každý stredný a veľký zdroj znečistenia

Ako zistiť množstvo emisií ZN?

Výpočet vypúšťaných ZN môže byť spracovaný aj na základe hmotnostného toku ZN z toho ktorého zdroja znečistenia. Ročné množstvo sa následne určí výpočtom podľa hodnoty toku a doby prevádzky zariadenia.

V zdrojoch znečistenie povinne vybavených automatickými monitorovacími stanicami sa množstvo určí na základe merania skutočných množstiev ZN.

Emisné faktory pre základné znečisťujúce látky sú uvedené aj v OTN ŽP 2008:99; sú všeobecne uznávané – **pre konkrétne technológie a energetické mixy ich použitie však nie je vhodné resp. nepostihuje skutočný stav.**

Ako zistiť množstvo emisií ZN pri spotrebe elektriny?

Doteraz bolo všetko uvádzané vo vzťahu k spotrebe palív.

Značný podiel spotrieb energie v auditovaných spoločnostiach pripadá na elektrinu.

Čo s tým?

Narába sa tu s pojmom energetický mix primárnych energetických zdrojov použitých na výrobu elektriny v tom ktorom roku.

V rámci povinných informácií od dodávateľa elektriny tento údaj je uvedený na faktúre za elektrinu, chýbajú však údaje o emisných faktoroch pre ZN vo vzťahu k dodanej elektrine.

Nikto sa v rámci SR tomu systémovo nevenuje a nie sú k dispozícii žiadne oficiálne aktuálne hodnoty napríklad pre rok 2014 !!!

Ako zistiť množstvo emisií ZN pri spotrebe elektriny?

Príklad hodnôt emisných faktorov ZN pre elektrinu ktoré boli vypočítané a použité v rámci NES, a.s., pri konkrétnom energetickom audite.

Položka	Merné emisie vzťahnuté k ušetrenej energii							
	TZL		CO		SO ₂		NO _x	
	g/MWh	g/GJ	g/MWh	g/GJ	g/MWh	g/GJ	g/MWh	g/GJ
Nákup elektriny	178	49	450	125	890	247	978	272

Upozornenie:

Hodnoty uvedené v tabuľke nie je možné považovať za oficiálne údaje všeobecne platné na území SR!!!

Aké sú náklady za emisie ZN

Základné poplatky za vypúšťanie znečisťujúcich látok sú uvedené v prílohe č. 2. zákona č.401/1998 Z. z. tabuľka č. 2

Znečisťujúca látka	Základný poplatok [euro.t ⁻¹]
Tuhé znečisťujúce látky	165, 9695
Oxid siričitý	66, 3878
Oxidy dusíka	49, 7908
Oxid uhoľnatý	33, 1939
suma C	132, 7756
1. trieda	1 327, 7567
2. trieda	663, 8783
3. trieda	331, 9391
4. trieda	66, 3878

Výpočet množstva emisií CO₂

U spoločností spadajúcich pod systém obchodovania s emisiami CO₂ sú na overenie výpočtu ustanovené odborne spôsobilé osoby - overovatelia, ktorí overujú spôsob výpočtu a množstvá

V zdrojoch znečistenia povinne vybavených automatickými monitorovacími stanicami sa množstvo určí na základe merania skutočných množstiev CO₂.

Emisné faktory CO₂ pre palivá sú uvedené aj v OTN ŽP 2008:99; sú všeobecne uznávané – **pre konkrétne technológie a energetické mixy ich použitie však nie je vhodné resp. nepostihuje skutočný stav,**

Výpočet množstva emisií CO₂

Emisné faktory CO₂ pre palivá sú uvedené aj v OTN ŽP 2008:99; sú všeobecne uznávané – **pre konkrétne technológie a energetické mixy ich použitie však nie je vhodné resp. nepostihuje skutočný stav,**

Množstvo CO₂ je však možné vypočítať napr. aj pomocou emisného faktoru (zdroj IPCC):

Pevné palivá	Emisný faktor		Emisný faktor	
	gC/MJ	gC/kWh	gCO ₂ /MJ	gCO ₂ /kWh
Antracit	26,8	96,48	98,3	353,88
Čierne koks. uhlie	25,8	92,88	94,6	340,56
Ostatné čierne uhlie	25,8	92,88	94,6	340,56
Hnedé uhlie	26,2	94,32	96,1	345,96
Lignit	27,6	99,36	101	363,6
Bridlice	28,9	104,04	106,7	384,12
Rašelina	28,9	104,04	108	388,8
Biomasa (skutočné hodnoty)	29,9	107,64	109,6	394,56

Výpočet množství emisí CO₂

Množstvo CO₂ je však možné vypočítat' napr. aj pomocou emisného faktoru (zdroj IPCC):

Kvapalná palivá	Emisný faktor		Emisný faktor	
	gC/MJ	gC/kWh	gCO ₂ /MJ	gCO ₂ /kWh
Ropa	20	72	73,3	264
Gasolín	18,9	68	69,3	249
Letecký petrolej	19,5	70,2	71,5	257
Benzín a motorová nafta	20,2	72,7	74,1	267
LVO	20,45	73,6	75	270
ŤVO	20,8	74,9	76,4	275
Propán - bután	17,2	61,9	63,1	227
Ostatné ropné produkty	20	72	73,3	264

Výpočet množství emisí CO₂

Množstvo CO₂ je však možné vypočítat' napr. aj pomocou emisného faktoru (zdroj IPCC):

Plynné palivá	Emisný faktor		Emisný faktor	
	gC/MJ	gC/kWh	gCO ₂ /MJ	gCO ₂ /kWh
ZPN	15,3	55,08	56,1	201,96
CNG	17,2	61,92	63,1	227,16
Bioplyn	30,6	110,16	112,2	403,92
Rafinérská plyn	18,2	65,52	66,1	237,96
Vysokopecný plyn	66	237,6	101	363,6
Koksárenský plyn	13	46,8	47,58	171,288

Výpočet množstva emisií CO₂

Taktiež je možné použiť pre výpočet produkcie CO₂ faktor výpočtu podľa vyhlášky MDVaRR č. 364/2012 Z. z.

Transformačné a prepočítavacie faktory účinnosti výroby a distribúcie tepla, emisií oxidu uhličitého, primárnej energie a hodnoty výhrevnosti palív

Energetický nosič	Spôsob transformácie	Merná jednotka (m.j.)	Výhrevnosť kWh/m.j.	Faktor		
				transformácie a distribúcie energie ^{b), f), g)}	emisie CO ₂ K kg/kWh	primárnej energie f_p
Zemný plyn	štandardný kotol – starý	m ³	9,59	0,83 – 0,89	0,277	1,36
	štandardný kotol – nový	m ³	9,59	0,89 – 0,90	0,277	1,36
	nízkoteplotný kotol	m ³	9,59	0,90 – 0,93	0,277	1,36
	kondenzačný kotol	m ³	9,59	0,97 – 1,05 ^{c)}	0,277	1,36
	Kombinovaná výroba	m ³	9,59	0,85	0,277	1,36
LPG	štandardný kotol – nový	kg	12,788	0,89 – 0,90	0,2484	1,35
	nízkoteplotný kotol	kg	12,788	0,90 – 0,93	0,2484	1,35
	kondenzačný kotol	kg	12,788	0,97 – 1,05 ^{c)}	0,2484	1,35
Koks čiernouhoľný	kotol na tuhé palivo	kg	7,79	0,72 – 0,75	0,467	1,53
Čierne uhlie	kotol na tuhé palivo	kg	6,99	0,69 – 0,78	0,394	1,19
Hnedé uhlie triedené	kotol na tuhé palivo	kg	4,31	0,65 – 0,75	0,433	1,40
Lahký vykurovací olej	štandardný kotol – starý	kg	11,67	0,82	0,330	1,35
	štandardný kotol – nový	kg	11,67	0,85	0,330	1,35
	nízkoteplotný kotol – starý	kg	11,67	0,87	0,330	1,35
	nízkoteplotný kotol – nový	kg	11,67	0,91	0,330	1,35
Drevené peletky	kotol na biomasu	kg	4,72	0,86	0,020	0,20
Drevná štiepka	kotol na biomasu	kg	3,19	0,78	0,020	0,15

Výpočet množstva emisií CO₂

Taktiež je možné použiť pre výpočet produkcie CO₂ faktor výpočtu podľa vyhlášky MDVaRR č. 364/2012 Z. z.

Kusové drevo	kotol na biomasu	kg	3,19	0,70	0,020	0,10
Kusové drevo	kotol na biomasu so splyňovaním	kg	3,19	0,83	0,020	0,10
Zemný plyn	diaľkové vykurovanie	kWh		0,84	0,277	1,36
Čierne uhlie	diaľkové vykurovanie	kWh		0,80	0,394	1,19
Hnedé uhlie	diaľkové vykurovanie	kWh		0,65 – 0,70	0,433	1,40
Drevná štiepka	diaľkové vykurovanie	kWh		0,72 – 0,80	0,020	0,15
Ťažký vykurovací olej	diaľkové vykurovanie	kWh		0,80	0,330	1,35
Zemný plyn	diaľkové vykurovanie – kombinovaná výroba elektriny a tepla	kWh		0,80 – 0,84	0,277	1,36
Hnedé uhlie	diaľkové vykurovanie – kombinovaná výroba elektriny a tepla	kWh		0,60 – 0,70	0,433	1,40
Čierne uhlie	diaľkové vykurovanie – kombinovaná výroba elektriny a tepla	kWh		0,65 – 0,75	0,394	1,19
Jadrová energia	diaľkové vykurovanie – kombinovaná výroba elektriny a tepla	kWh		0,88 ^{d)}	0,016	1,00
Elektrina	elektrické vykurovanie, chladenie	kWh		0,99	0,293 ^{h)}	2,764 ^{e)}
	elektrický ohrev pitnej vody	kWh		0,99	0,293 ^{h)}	2,764 ^{e)}
	tepelné čerpadlo - voda, vzduch, zem (el. motor)	kWh		2,76	0,293 ^{h)}	2,764 ^{e)}

Výpočet množstva emisií CO₂

Pozor, veľmi častá chyba!!!

Faktor primárnej energie uvedený v danej vyhláške neslúži na výpočet spotreby primárnych energetických zdrojov, na to slúži faktor transformácie a distribúcie. Je to nešťastne zvolený názov, tento faktor určuje tzv. šedú energiu (ťažba, čistenie, spracovanie, doprava a pod.) potrebnú po vstup do miesta premeny na inú formu energie.

Emisné faktory CO₂ pre zemný plyn sú uvedené aj na stránke prevádzkovateľa celoslovenskej plynárenskej distribučnej siete SPP distribúcia.

Výpočet množstva emisií CO₂

Sú k dispozícii aj iné materiály pre výpočet množstva emisií pomocou emisného faktoru ako napríklad systém používaný v rámci Dohovoru primátorov a starostov v programe „Za udržateľnú energiu na miestnej úrovni“.

Je možné ho upraviť tak, aby bral do úvahy prípadnú samoprodukciiu elektriny v auditovanej spoločnosti.

Jednoduchý vzorec pre určenie emisného faktor CO₂

$$\text{EFE} = [(\text{TCE} - \text{LPE} - \text{GEP}) * \text{NEEFE} + \text{CO}_{2\text{LPE}} + \text{CO}_{2\text{GEP}}] / (\text{TCE})$$

kde

EFE = miestny emisný faktor CO₂ pre elektrinu [t/MWh]

TCE = celková spotreba elektriny [MWh]

LPE = miestna výroba elektriny [MWh]

GEP = priamy nákup „zelenej“ elektriny [MWh]

NEEFE = vnútroštátny alebo európsky emisný faktor CO₂ pre elektrickú energiu (možnosť výberu)[t/MWh]

CO_{2LPE} = emisie CO₂ z miestnej výroby elektriny) [t]

CO_{2GEP} = emisie CO₂ z výroby certifikovanej zelenej elektrickej energie [t]



Výpočet množstva emisií CO₂

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené vybrané hodnoty emisných faktorov CO₂ pre elektrinu v niektorých štátoch EÚ v rámci skôr uvedeného programu
http://www.uhodameriv.eu/IMG/pdf/technical_annex_sk.pdf

Štát	Štandardný emisný faktor (t CO ₂ /MWh _e)	Štát	Štandardný emisný faktor (t CO ₂ /MWh _e)
Slovensko	0,252	Estónsko	0,908
Rakúsko	0,209	Fínsko	0,216
Dánsko	0,461	Grécko	1,149
Nemecko	0,624	Slovinsko	0,557
Francúzsko	0,056	Rumunsko	0,701
ČR	0,950	Veľká Británia	0,543
Maďarsko	0,566	Holandsko	0,435
Poľsko	1,191	Grécko	1,149
Švédsko	0,023	EÚ - 27	0,460

Ďakujem za pozornosť!

Ing. Pavol Kosa
pavol.kosa@nesbb.sk