

**RADA VLÁDY SR
PRE EURÓPSKU ZELENÚ DOHODU**



**PRACOVNÁ SKUPINA
PRE ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO**

12. AUGUSTA 2022

**PROJEKCIE EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV
Z ODPADOV A Z NICH VYPLÝVAJÚCI NÁVRH NA SEKTOROVÝ
CIEĽ V SEKTORE ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO
PRE BUDÚCI ZÁKON O ZMENE KLÍMY A NÍZKOUHLÍKOVÚ
TRANSFORMÁCIU**

Marek Hrabčák, Kristína Tonhauzer, Zuzana Jonáček, Igor Bodík

**Sektoroví experti Národného inventarizačného systému
Slovenský hydrometeorologický ústav
Slovenská technická univerzita
Fakulta chemickej a potravinárskej technológie**



**ODBOR EMISIE
A BIOPALIVÁ**

1. ÚVOD	4
2. ZÁVER.....	5
2.1 Kategória 5.A – Skládkovanie odpadov	5
2.2 Kategória 5.B – Kompostovanie odpadov.....	6
2.3 Kategória 5.C – Spaľovanie ne-biogénnych odpadov.....	6
2.4 Kategória 5.D – Odpadové vody.....	7
2.5 Sektor 5. Odpady	8

1. ÚVOD

Vo všeobecnosti platí, že čím viac odpadu produkujeme, tým väčšieho množstva sa musíme zbaviť. Pri niektorých spôsoboch zneškodňovania odpadu sa uvoľňujú do ovzdušia emisie znečisťujúcich látok aj skleníkových plynov. Recyklácia odpadov predstavuje jednu z metód znižovania vplyvu zneškodňovania odpadov na ovzdušie a klímu. Existujú však aj také spôsoby nakladania s odpadom, ktoré sú šetrnejšie k životnému prostrediu.

Sektor odpadové hospodárstvo pozostáva z nasledujúcich kategórii:

- 5.A Skládkovanie tuhých odpadov
- 5.B Biologické spracovanie tuhých odpadov
- 5.C Spaľovanie odpadov v spaľovniach a neriadené spaľovanie odpadov
- 5.D Čistenie odpadových vôd

Najbežnejšími metódami zneškodňovania sú skládky odpadov a v menšej miere aj spaľovanie. Keď sa odpad zo skládok rozkladá, do ovzdušia sa uvoľňujú nemetánové prchavé organické látky (NMVOC) a metán, pri manipulácii s odpadom dochádza k uvoľňovaniu emisií tuhých častíc (PM).

Spaľovanie je druhým najčastejším spôsobom likvidácie odpadu v Slovenskej republike. Táto energia nebola v minulosti často využívaná a odpad bol len zneškodňovaný. Moderné zariadenia v súčasnosti využívajú odpad ako palivo pri výrobe energie, či tepla a odpady sa týmto aj zhodnocujú. V tomto prípade sú emisie, ktoré pri spaľovaní vznikajú, zaradené do sektora energetika. Spaľovanie odpadu u nás významne prispieva k množstvu dioxínov a furánov (PCDD/PCDF), ktoré sú vypúšťané do ovzdušia. Keďže v prírode sa prakticky dioxíny neodbúravajú a môžu v nej pretrvávať stovky rokov, ukladajú sa v tkanivách zvierat, a takto sa do-stávajú do potravného reťazca človeka. Príjem potravy, hlavne mäsa, rýb, vajec, mlieka a tukov predstavuje najvýznamnejšiu cestu vstupu dioxínov do ľudského organizmu. Pri spaľovaní odpadu sa uvoľňujú do ovzdušia aj vysoké množstvá emisií ťažkých kovov. Moderné spaľovne odpadov tieto látky účinne zachytávajú, avšak v minulosti to nebola bežná prax. Ťažké kovy sa ukladajú v pôde a následne v organizmoch, z ktorých sa len ťažko odbúravajú. Vďaka potravnému reťazcu, kontaminácia organizmov postupne stúpa. Ťažkými kovmi sú ohrozené najmä živočíchy na konci potravného reťazca, a teda aj človek. Riziko je vyššie najmä v prímorských oblastiach, kde je celkovo vyššia konzumácia morských živočíchov.

Recyklácia odpadu nie je jediným udržateľným spôsobom zhodnocovania odpadu. Jedným z nich je aj kompostovanie akéhokoľvek organického odpadu, ako sú potraviny a záhradný odpad. Organický odpad sa v priebehu niekoľkých týždňov rozkladá na mulč, ktorý možno použiť ako hnojivo pre pôdu. Mnohé domácnosti praktizujú kompostovanie v malom rozsahu a vyvíjajú sa aj rozsiahle kompostovacie systémy so zberom organického odpadu z parkov a občianskej vybavenosti miest. Podobné druhy organického odpadu je tiež možné spracovať v bioplynových staniciach. Na rozdiel od kompostovania, tu sa odpad rozkladá anaeróbne (bez prístupu vzduchu) a vytvára sa bioplyn, ktorý sa môže ďalej spaľovať a tým sa vytvára energia, ktorá môže byť ďalej využívaná na vykurovanie.

V tomto sektore sú zahrnuté aj kremácie ľudských a zvieracích pozostatkov, ktoré sú tiež zdrojom znečistenia ovzdušia emisiami ťažkými kovmi a POPs.

Pri nakladaní s odpadovými vodami dochádza tiež k úniku znečisťujúcich látok a skleníkových plynov (CH₄ aj N₂O). Vo všeobecnosti sa emisie POPs, ako aj NMVOC, CO a NH₃ vyskytujú v čistiarňach odpadových vôd, ale vo väčšine prípadov ide o zanedbateľné množstvá.

2. ZÁVER

Sektor odpadov sa na celkových emisiách skleníkových plynov v roku 2020 podieľal 4,6 %. Od roku 1990 došlo k nárastu emisií metánu o viac ako 100 % a to z dôvodu používania kumulatívnej metódy v kategórii skládok tuhých odpadov. Podobný, hoci nie už tak výrazný trend, sa očakáva aj v nasledujúcich rokoch. Objem emisií zo skládok výrazne závisí aj od implementácie zachytávania a využívania skládkového plynu.

Trend emisií z odpadového hospodárstva je vyrovnaný počas celého sledovaného obdobia od roku 1990. Najvýznamnejším plynom je metán s viac ako 91 % podielom na emisie skleníkových plynov v sektore, na-sledovaný N₂O so skoro 9 % podielom. Najviac emisií pochádza zo skládkovania a následne z odpadových vôd.

2.1 Kategória 5.A – Skládok odpadov

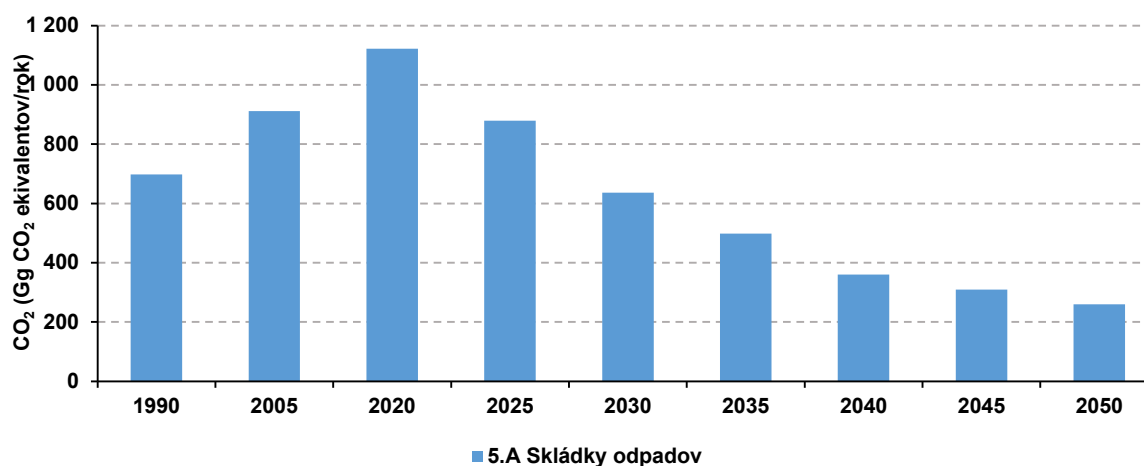
Scenár **WAM** zníži emisie skleníkových plynov zo skládok odpadov, pričom po roku 2020 očakávame pokles emisií na úrovni -30 % v roku 2030 a o -71,5 % v roku 2050 v porovnaní s rokom 2005. Podobne ako pri kategórii odpadové vody, benefit na celý sektor odpadového hospodárstva je najvyšší, keďže sa jedná o najvýznamnejší zdroj emisií v sektore odpady (**Tabuľka 2.1, Obrázok 2.1**).

Celkové emisie skleníkových plynov v kategórii 5.A – Skládky odpadov v scenári **WAM** dosiahnu redukciu v roku 2030 **-30 %** oproti roku 2005 a v roku 2050 **-71,5 %** oproti roku 2005.

Tabuľka 2.1: Projekcie emisií skleníkových plynov zo skládok odpadov podľa scenára **WAM** do roku 2050

5.A SKLÁDKY ODPADOV									
5.A	1990	2005	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	Gg CO ₂ ekvivalentov								
	698,0191	911,7939	1 121,4162	878,8831	636,3500	498,0250	359,7000	309,4375	259,1750
oproti roku 2005					-30,21 %				-71,58 %
oproti roku 1990					-8,83 %				-62,87 %

Obrázok 2.1: Celkové emisie skleníkových plynov zo skládok odpadov podľa scenára **WAM** do roku 2050



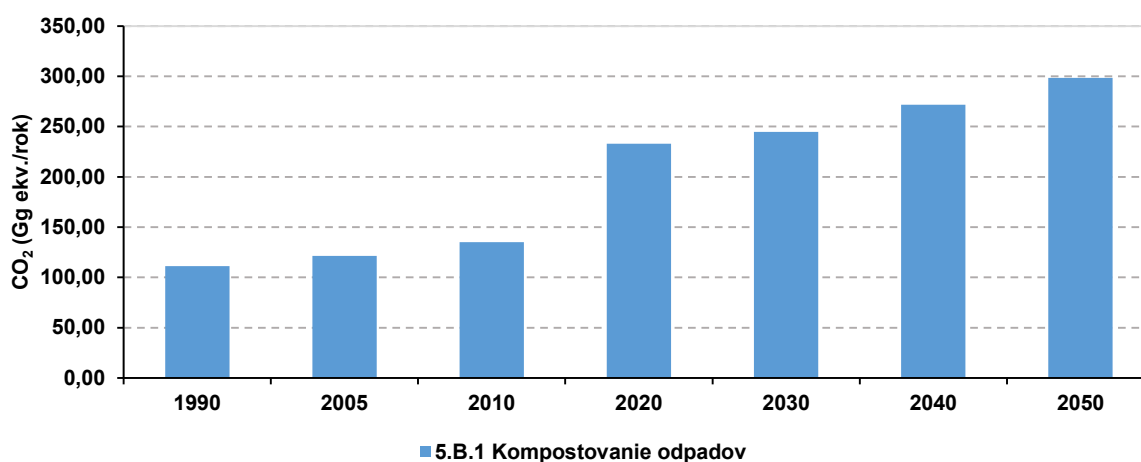
2.2 Kategória 5.B – Kompostovanie odpadov

Celkové emisie skleníkových plynov v scenári **WEM = WAM** dosiahnu zvýšenie v roku 2030 **+50 %** oproti roku 2005 a v roku 2050 **+59 %** oproti roku 2005 (**Tabuľka 2.2, Obrázok 2.2**).

Tabuľka 2.2: Projekcie emisií skleníkových plynov z kompostovania ne-biogénnych odpadov podľa scenára **WEM = WAM** do roku 2050

5.B KOMPOSTOVANIE NE-BIOGÉNNYCH ODPADOV									
5.B.1	1990	2005	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	Gg CO ₂ ekvivalentov								
	111,3284	121,3230	232,8800	231,3374	244,7611	258,1847	271,6084	285,0320	298,4557
oproti roku 2005					+50,43 %				
oproti roku 1990					+54,52 %				
							+59,35 %		
							+62,70 %		

Obrázok 2.2: Emisie CO₂ ekvivalentov z kompostovania podľa scenára **WEM = WAM** do roku 2050



2.3 Kategória 5.C – Spaľovanie ne-biogénnych odpadov

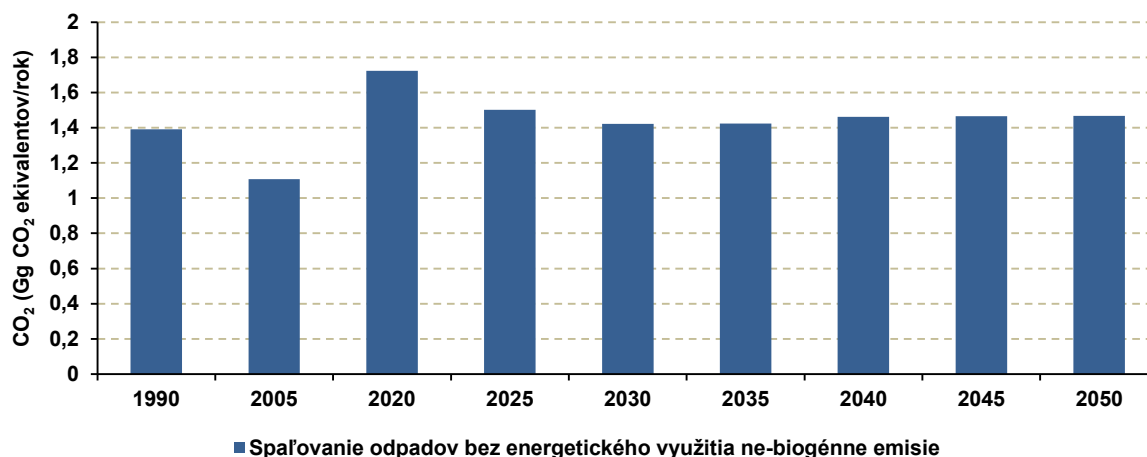
Scenár **WEM = WAM** zvýši ne-biogénne emisie skleníkových plynov zo spaľovania odpadov bez energetického využitia, pričom po roku 2020 očakávame nárast emisií na úrovni 22 % v roku 2030 a o 24% v roku 2050 v porovnaní s rokom 2005. Podobne ako pri kategórii kompostovania, benefit na celý sektor odpadového hospodárstva však prevyšuje nárast emisií v tejto kategórii (**Tabuľka 2.3, Obrázok 2.3**).

Celkové emisie skleníkových plynov v scenári **WEM = WAM** dosiahnu zvýšenie v roku 2030 **+22 %** oproti roku 2005 a v roku 2050 **+24 %** oproti roku 2005.

Tabuľka 2.3: Ne-biogénne projekcie emisií skleníkových plynov zo spaľovanie odpadov bez energetického využitia podľa scenára **WEM = WAM** do roku 2050

5.C Spaľovanie odpadov bez energetického využitia ne-biogénne emisie									
5.C.1	1990	2005	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	Gg CO ₂ ekvivalentov								
	1,3918	1,1078	1,7234	1,5025	1,4227	1,4238	1,4621	1,4659	1,4667
oproti roku 2005					22,14 %				
oproti roku 1990					2,17 %				
							24,47 %		
							5,10 %		

Obrázok 2.3: Ne-biogénne projekcie emisií skleníkových plynov zo spaľovanie odpadov bez energetického využitia podľa scenára **WEM = WAM** do roku 2050



2.4 Kategória 5.D – Odpadové vody

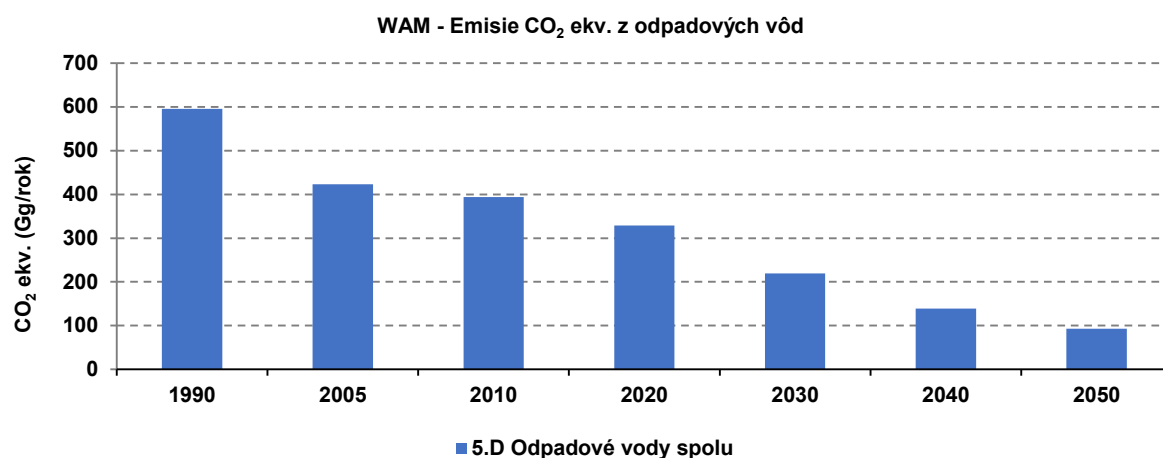
Scenár **WAM** zníži emisie skleníkových plynov z odpadových vôd, pričom po roku 2020 očakávame pokles emisií na úrovni -48 % v roku 2030 a o -77% v roku 2050 v porovnaní s rokom 2005. Podobne ako pri kategórii skládky odpadov, benefit na celý sektor odpadového hospodárstva je druhý najvyšší, keďže sa jedná o významný zdroj emisií (**Tabuľka 2.4, Obrázok 2.4**).

Celkové emisie skleníkových plynov v scenári **WAM** dosiahnu redukciu v roku 2030 **-48 %** oproti roku 2005 a v roku 2050 **-77 %** oproti roku 2005.

Tabuľka 2.4: Projekcie emisií skleníkových plynov z odpadových vôd podľa scenára **WAM** do roku 2050

5.D SPRACOVANIE ODPADOVÝCH VÔD									
5.D	1990	2005	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	Gg CO ₂ ekvivalentov								
	595,6145	423,3195	328,6576	265,7799	219,2838	185,4475	138,8982	117,0443	95,8083
	oproti roku 2005				-48,20%				-77,37%
	oproti roku 1990				-63,18%				-83,91%

Obrázok 2.4: Celkové emisie skleníkových plynov z odpadových vôd podľa scenára **WAM** do roku 2050



2.5 Sektor 5. Odpady

Podľa pripravených scenárov za jednotlivé kategórie je možné konštatovať, že záväzok redukcie bude prijatý podľa ambíóznejšieho scenára **WAM**). Podľa tohto scenára po prepočítaní všetkých štyroch hlavných kategórií spracovania odpadov dôjde k redukcii emisií skleníkových plynov do roku 2030 o **+24,41 %** v porovnaní s rokom 2005 (Tabuľka 5. Podľa Prílohy č. 1 v návrhu zákona o zmene klímy tak navrhujeme v bode c) doplniť číselný údaj „-10“ a znenie celého bodu c by bolo nasledujúce (**Tabuľka 2.5, Obrázok 2.5**):

Sektora 5. Odpady má cieľ do roku 2030 znížiť emisie skleníkových plynov o -24 % v porovnaní s referenčným rokom 2005.

Za tento cieľ je zodpovedné Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky.“

Tabuľka 2.5: Projekcie emisií skleníkových plynov z odpadových vôd podľa scenára **WAM** do roku 2050

Sektor 5 - ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO									
5.	1990	2005	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	Gg CO ₂ ekvivalentov								
	1 406,354	1 457,544	1 684,650	1 377,503	1 101,818	943,081	771,669	712,980	654,906
oproti roku 2005					-24,41%				-55,07%
oproti roku 1990					-21,65%				-53,43%

Obrázok 2.5: Projekcie emisií skleníkových plynov podľa kategórií za sektor Odpady do roku 2050

