

**RADA VLÁDY SR
PRE EURÓPSKU ZELENÚ DOHODU**



PRACOVNÁ SKUPINA PRE PRIEMYSEL

7. SEPTEMBRA 2022

**PROJEKCIE EMISÍÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV
Z PRIEMYSLU MIMO EÚ ETS A Z NICH VYPLÝVAJÚCI NÁVRH
NA SEKTOROVÝ CIEĽ V PRIEMYSELNÉ PROCESY A POUŽÍVANIE
ROZPÚŠŤADIEL (IPPU) PRE BUDÚCI ZÁKON O ZMENE KLÍMY A
NÍZKOUHLÍKOVÚ TRANSFORMÁCIU**

Vladimír Danielik

**Slovenská technická univerzita
Fakulta chemickej a potravinárskej technológie**



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA BRATISLAVA
FAKULTA CHEMICKEJ A POTRAVINÁRSKEJ TECHNOLOGIE



ODBOR EMISIE
A BIOPALIVÁ

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. VSTUPNÉ PARAMETRE	4
2.1 Historické údaje vstupných parametrov	4
2.2 Projekcie vstupných údajov a parametrov	5
3. POLITIKY, OPATRENIA A SCENÁRE	5
4. METODIKA A POUŽITÝ MODEL	6
5. VÝSTUPY A ZÁVER	6
5.1 Projekcie emisií skleníkových plynov v kategóriách 2.A – 2.D	6
5.2 Projekcie emisií skleníkových plynov HFCs v kategórii 2.F	8
5.3 Projekcie emisií skleníkových plynov v kategórii 2.G	8
ZDROJE A LITERATÚRA	11

1. ÚVOD

Sektor 2. – Priemyselné procesy a používanie rozpúšťadiel (IPPU) pozostáva z nasledujúcich kategórií:

- EÚ ETS emisie N₂O z výroby kyseliny dusičnej
- EÚ ETS emisie PFC z výroby hliníka
- ESR emisie mimo EÚ ETS z ostatných priemyselných výrob:
 - “side by side” emisie CH₄ a N₂O, ktoré vznikajú vo výrobných závodoch zaradených do EÚ ETS pre regulovanie emisií CO₂, napríklad vo využívaní zemného plynu na výrobu ([IPCC kategória 2.B – 2.C](#)) [1];
 - emisie CO₂ z výroby cukru ([IPCC kategória 2.A](#)) [1];
 - emisie CO₂ z používania produktov (rozpúšťadlá, mazivá, atď.) ([IPCC kategória 2.D](#)) [1];
 - emisie F-plynov z používania v priemysle, obchode, službách a domácnostiach ([IPCC kategória 2.F a 2.G](#)) [1].

Sektor IPPU alokuje emisie skleníkových plynov regulované [smernicou 2003/87/ES Európskeho parlamentu a Rady z 13. októbra 2003, o vytvorení systému obchodovania s emisijnými kvótami skleníkových plynov v EÚ, a ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 96/61/ES](#) [2] (ďalej len EÚ ETS emisie) a emisiami, ktoré nespádajú pod EÚ ETS a sú alokované [nariadením Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) 2018/842 z 30. mája 2018 o záväznom ročnom znižovaní emisií skleníkových plynov členskými štátmi v rokoch 2021 až 2030, ktorým sa prispieva k opatreniam v oblasti klímy zameraným na splnenie záväzkov podľa Parížskej dohody, a o zmene nariadenia \(EÚ\) č. 525/2013](#) [3] (ďalej len ESR emisie).

Zatiaľ čo EÚ ETS emisie majú svoje redukčné mechanizmy stanovené pridelenými kvótami na úrovni prevádzkovateľa, ESR emisie nie sú sektorovo regulované a ESR redukčný cieľ je určený iba na úrovni štátu ako celku. Preto je veľmi dôležité identifikovať potenciálne možné oblasti pre zníženie, reguláciu alebo podporu. Správa sa zaoberá projekciami emisií ESR zo sektora IPPU. Tento sektor v sebe bilancuje procesné (technologické) emisie, čiže nie emisie zo spaľovania fosílnych palív (tie sa bilancujú v sektore Energetika, alebo Budovy). Viac o metodike na rozdelenie emisií skleníkových plynov do EÚ ETS a ESR je možné nájsť v [správe](#) [4].

Projekcie ESR emisií v kategóriách 2.A-2.G boli pripravené hlavne pomocou prognózy vývoja pridanej hodnoty pre určenú priemyselnú kategóriu podľa jedného scenára **WEM = WAM**. Keďže v týchto sektoroch chýbajú relevantné priame politiky a opatrenia, je veľmi komplikované predpokladať vývoj do roku 2050. Zrejme bude ovplyvňovaný iba dostupnosťou surovín, cenami energií a materiálov a ponukou a dopytom. Reguláciu predpokladáme hlavne na úrovni EÚ. Charakter procesných (technologických) emisií neumožňuje mať veľký manévrovací priestor pre ich reguláciu (sú závislé od chemických reakcií a procesov).

Projekcie pre výpočet záväzného redukčného cieľa sa počítali pre emisie skleníkových plynov z ESR emisií v sektore IPPU (2.). Na základe výsledkov projekcií emisií, tak ako je to bližšie popísané v dokumente dole, navrhujeme dodržať zvýšenie o maximálne 40 % v roku 2030 v porovnaní s rokom 2005. Podľa prílohy číslo I v návrhu zákona o zmene klímy tak navrhujeme v bode a) doplniť číselný údaj „40“ a slovo znížiť nahradiť slovom zvýšiť znenie celého bodu c by bolo nasledujúce:

Sektor Priemyselné procesy a používanie rozpúšťadiel môže do roku 2030 zvýšiť ESR emisie maximálne o 40 % v porovnaní s referenčným rokom 2005.

Za tento cieľ sú zodpovedné Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky.

2. VSTUPNÉ PARAMETRE

2.1 Historické údaje vstupných parametrov

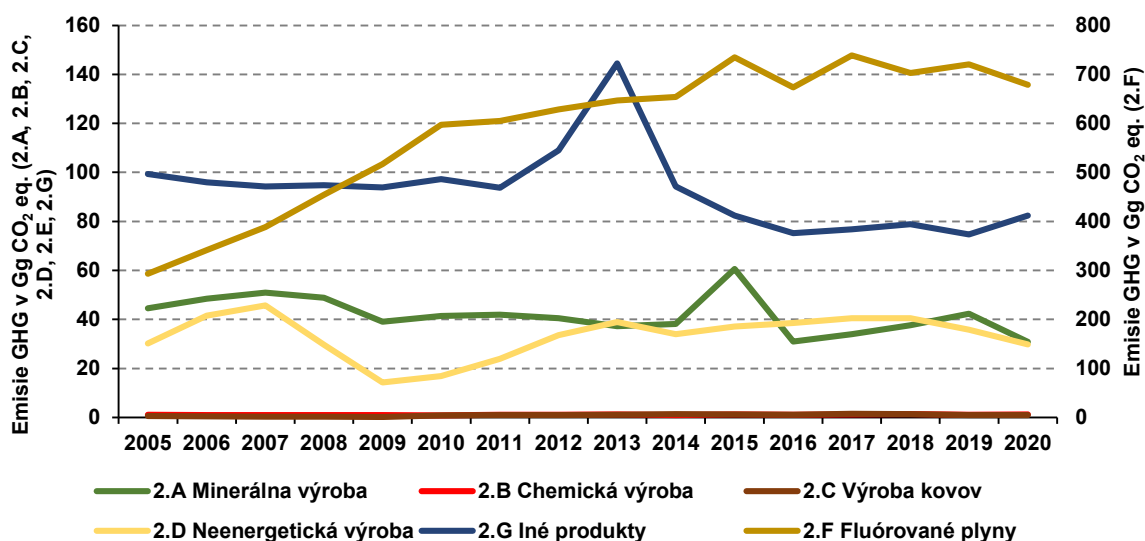
Tak, ako je uvedené v úvode správy, ESR emisie skleníkových plynov v sektore IPPU tvoria emisie CO₂, CH₄ a N₂O v kategóriách 2.A – 2.D, emisie HFCs v kategórii 2.F a emisie N₂O a SF₆ v kategórii 2.G. Vstupnými údajmi pre prípravu projekcií emisií v týchto kategóriách boli historické emisné trendy.

Emisie ESR vo výrobe minerálnych produktov majú mierne klesajúci trend, ktorý je spôsobený menšou produkciou v segmente, ktorý nie je zahrnutý v EÚ ETS. Emisie ESR v chemickom priemysle a priemysle výroby kovov sú zanedbateľné. V kategórii 2.D, čo je neenergetická výroba produktov, majú emisie mierne rastúci trend, pokles emisií z používania mazadiel je prekonávaný nárastom emisií z močoviny používanej ako činidlo v technológiách na zníženie emisií oxidov dusíka (najmä automobilové katalyzátory).

Viac ako 80 % emisií skleníkových plynov v ESR v sektore priemysel tvoria fluórované uhľovodíky (kategória 2.F), ktoré sa používajú ako náhrada ODS (ozone depleting substances) v chladiarenských a klimatizačných zariadeniach. Preto je trend celkových emisií EÚ ESR v priemysle definovaný ich trendom. Doteraz rastúci trend sa zmenil v posledných rokoch na fluktuujúci, čo pripisujeme prejavu účinku [Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) č. 517/2014 zo 16. apríla 2014 o fluórovaných skleníkových plynov, ktorým sa zrušuje nariadenie \(ES\) č. 842/2006](#) [5]. Z tohto dôvodu sa dá očakávať, že emisie z fluórovaných uhľovodíkov budú aj naďalej mierne klesať.

Emisie v kategórii 2.G výroba ďalších produktov má mierne klesajúci trend vďaka postupnému znižovaniu oxidu dusného v medicínskych a aerosólových produktoch (**Obrázok 2.1**).

Obrázok 2.1: Rozdelenie a trend emisií EÚ ESR do kategórií v sektore priemysel - technológia a výroba



2.2 Projekcie vstupných údajov a parametrov

Pri prognóze emisií skleníkových plynov pod ESR z priemyselných kategórií sú kľúčové parametre výpočtu definované nasledovnými indikátormi:

- **HDP** (ekonomická vyspelosť krajiny ako indikátor produkcie priemyslu):

Trend HDP je vo všeobecnosti považovaný za základný indikátor produkcie odpadov – s rastom HDP rastie aj množstvo odpadu. Podľa [OECD](#) je pre rozvíjajúce sa krajiny (kam Slovensko stále patrí) charakteristické, že s každým nárastom HDP o 1 %, narastie produkcia priemyslu o 0,69 %. COVID 19 a s ním spojené opatrenia však priniesol zrejme aj zmenu tejto paradigmy. Za posledné dva roky sa totiž spomalil, až zastavil, rast HDP, napriek tomu pri niektorých druhoch výroby (hygienické, zdravotnícke, obaly) bol zaznamenaný výrazný nárast ich produkcie.

Je veľmi ťažké predpokladať ako sa bude vyvíjať HDP na Slovensku v rokoch 2022 – 2025 – 2030 v súvislosti so súčasnou energetickou krízou, či zmenou štruktúry hospodárstva (automobilový priemysel), ako aj dôsledkami niektorých klimatických opatrení. Podľa DG Economic and Finance Európskej komisie z jari 2022 ([ECFIN](#)) bol pre roky 2021 – 2023, odhad rastu HDP na úrovni 3,03 až 5,13 %. [Národná Banka Slovenska](#) nedávno korigovala svoj odhad pre toto obdobie len na 0,5 až 1,9 %. Prognóza ECFIN pre roky 2030 až 2050 odhaduje postupné spomaľovanie medziročného rastu HDP z 1,65 % len na 0,95 %. Z týchto údajov je zrejme, že ekonomický boom rokov 2015 – 2019 s rastom HDP +5 % sa v najbližšom období určite nepredpokladá. Recesia tak zrejme bude tmiť aj rast produkcie priemyselných produktov v dôsledku vysokých cien energií.

- **Podklady zaslané Európskou komisiou** v máji 2022 k reálneho rastu HDP pre prípravu projekcií emisií skleníkových plynov za rok 2023. V podstate kopírujú [EÚ Referenčný scenár 2020](#) adaptovaný na roky od roku 2025 na báze projekcií vývoja HDP.

3. POLITIKY, OPATRENIA A SCENÁRE

Napriek tomu, že smernica o EÚ ETS [2] platí od roku 2005, a v súčasnosti už je v štvrtej fáze (2021 – 2030), nariadenie ESR [3] platí od roku 2013 – 2020, so základným rokom 2005 (rok, od ktorého sa počíta redukcia emisií pod ESR). Ďalším rozdielom medzi obidvoma systémami je aj uplatnenie ich záväzkov. Zatiaľ čo EÚ ETS neobsahuje konkrétne záväzky pre štát, ale ročné trajektórie zníženia emisného stropu, pri ESR je záväzok platný na úrovni štátu. Emisie pod obidvoma systémami prechádzajú ročnými medzinárodnými kontrolami.

Pre potreby určenia cieľa pre roky 2030 a následne pre rok 2050 v jednotlivých kategóriách priemyselných činností nezačlenených do EÚ ETS boli pripravené dva scenáre **WEM** a **WAM**. Separátne pre všetky tri skupiny kategórií IPPU, a to emisie CO₂, CH₄ a N₂O v kategóriách 2.A – 2.D, emisie HFCs v kategórii 2.F a emisie N₂O a SF₆ v kategórii 2.G.

Politiky a opatrenia zohľadnené v jednotlivých scenároch vychádzajú z niekoľkých národných dokumentov:

- Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 (NUS SR) [6]
- Národný program znižovania emisií (NAPCP) [7]
- Integrovaný národný energeticko-klimatický plán Slovenska (NECP) [8]

Okrem týchto dokumentov do prípravy jednotlivých scenárov zasahujú aj samostatné zákony a európska legislatíva. V rámci zákonov výrazne zasahuje do prípravy zákon č. 277/2020, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby [9]. V rámci spoločnej európskej legislatívy ide najmä o smernice určujúce emisné limity a Nariadenie Európskeho parlamentu o riadení energetickej únie 2018/1999 doplnený Nariadením 2021/1119 [10], ktorým sa stanovuje rámec na dosiahnutie klimatickej neutrality [11].

Použité politiky a opatrenia boli prevzaté z Nízkouhlíkovej stratégie Slovenskej republiky (NUS SR) [6] z Národného programu pre znižovanie emisií znečisťujúcich látok [7] a z Plánu obnovy SR [12].

Prezentovaný redukčný potenciál uvedený v Úvode vychádza zo scenáru **WEM = WAM** a **WAM**, ktorý bol reportovaný pre projekcie emisií v roku 2021 pod Nariadením Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy [10].

Špecifikácia scenára **WAM** podľa NUS SR závisí od logiky návrhu scenárov EÚ a najmä od scenára EUCO3030 [9], ktorý stanovuje EÚ cieľ pre energetickú efektívnosť na rok 2030 na 30 %.

Väčšina z uvedených opatrení bola aplikovaná na úrovni modelu Compact Primes for Slovakia (CPS [13]), z ktorého boli prevzaté trendy spotreby energií, prípadne iných parametrov pre modelovanie emisií v modeli TIMES [14].

4. METODIKA A POUŽITÝ MODEL

Emisná inventúra	SVK_CRF_13-04-2022 (1990 – 2020)
Základný rok pre projekcie	2020
Základný rok pre politiky a opatrenia	2020
Projekcie emisií na obdobie	2021 – 2050
Redukčné ciele	2030 a 2050
Vyjadrenie redukcie oproti rokom	1990 (základný rok pre emisie skleníkových plynov)
	2005 (základný rok pre emisie v nariadení ESR ¹)

Projekcie emisií boli pripravené v súlade s metodikou Medzivládneho panelu pre zmenu klímy z roku 2006, kapitola IV ([1] [IPCC 2006 Guidelines](#))². Výpočtový analytický nástroj je založený na platforme Excel a výpočet zahŕňa rôzne politiky a opatrenia (v numerickej formulácii) definované podľa scenárov **WEM** a **WAM**. Na projekcie emisií v jednotlivých kategóriách sektoru priemyselné procesy mimo EÚ ETS bol použitý model, ktorý bol vyvinutý v súvislosti s implementáciou [Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) 2018/841 z 30. mája 2018 o začlenení emisií a odstraňovania skleníkových plynov z využívania pôdy, zo zmien vo využívaní pôdy a z lesného hospodárstva do rámca politík v oblasti klímy a energetiky na rok 2030](#) [15].

Ďalšie vylepšenia prípravy projekcií emisií zo sektora priemyselné procesy by mali umožniť celý proces výpočtu zautomatizovať, čo by malo priniesť skrátenie výpočtového času a vytvorenie priestoru pre tvorbu väčšieho počtu scenárov a spracovanie citlivostnej analýzy.

5. VÝSTUPY A ZÁVER

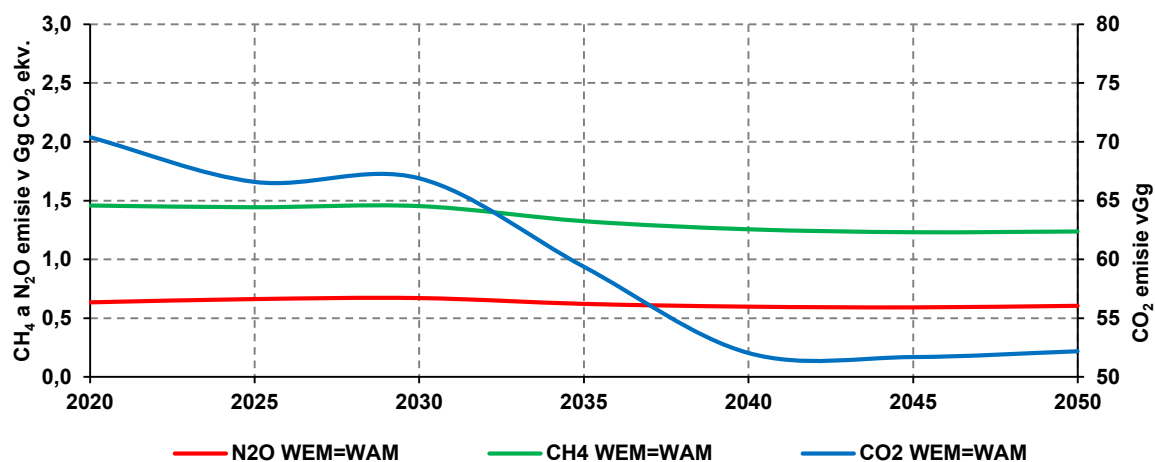
5.1 Projekcie emisií skleníkových plynov v kategóriách 2.A – 2.D

Trend projekcií emisií pod ESR v kategóriách 2.A až 2.D je veľmi komplikované vyjadriť v dôsledku chýbajúcich legislatívnych a trhových mechanizmov, ktoré sú hlavne ťahané energetickou politikou. Trend je znázornený na **Obrázku 5.1**. Trend projekcií emisií závisí od použitých technológií, ktoré sú hlavne ovplyvnené smernicou o EÚ ETS [2], preto nie je možné očakávať znižovanie emisií pri raste produkcie. Zmeny trendu projekcií emisií v scenáre **WEM** je spôsobený zmenami v produkcii, takisto aj scenár **WAM**. V tomto prípade je teda **WEM = WAM**. Scenár **WAM** nebolo možné pripraviť z dôvodu chýbajúcich opatrení. Vplyv elektromobility na zníženie emisií CO₂ z močoviny používanej ako činidlo v technológiách na zníženie emisií oxidov dusíka sa zatiaľ nedá odhadnúť.

¹ [Nariadenie \(EÚ\) 2018/842 o záväznom ročnom znižovaní emisií skleníkových plynov členskými štátmi v rokoch 2021 až 2030](#), ktorým sa prispieva k opatreniam v oblasti klímy zameraným na splnenie záväzkov podľa Parížskej dohody

² Rozhodnutie 6/CP.25 „Revision of the UNFCCC reporting guidelines on national communications for Parties included in Annex I to the Convention“, vydané 16. marca 2020 v materiáli FCCC/CP/2019/13/Add.1.

Obrázok 5.1: Projekcie ESR emisií skleníkových plynov v sektore IPPU, kategóriách 2.A až 2.D po plynoch do roku 2050 podľa scenára **WEM = WAM**



Tabuľka 5.1: Projekcie ESR emisií skleníkových plynov v sektore IPPU, kategóriách 2.A až 2.D po plynoch do roku 2050 podľa scenára **WEM = WAM**

GHG emisie pod ESR (2A - 2D)	CO ₂	N ₂ O	CH ₄
	Gg CO ₂ ekvivalentov		
2020*	70,3921	0,6342	1,4580
2025	66,5870	0,6626	1,4431
2030	66,8919	0,6711	1,4528
2035	59,3711	0,6210	1,3238
2040	52,0287	0,5970	1,2549
2045	51,6812	0,5907	1,2297
2050	52,1728	0,6043	1,2361

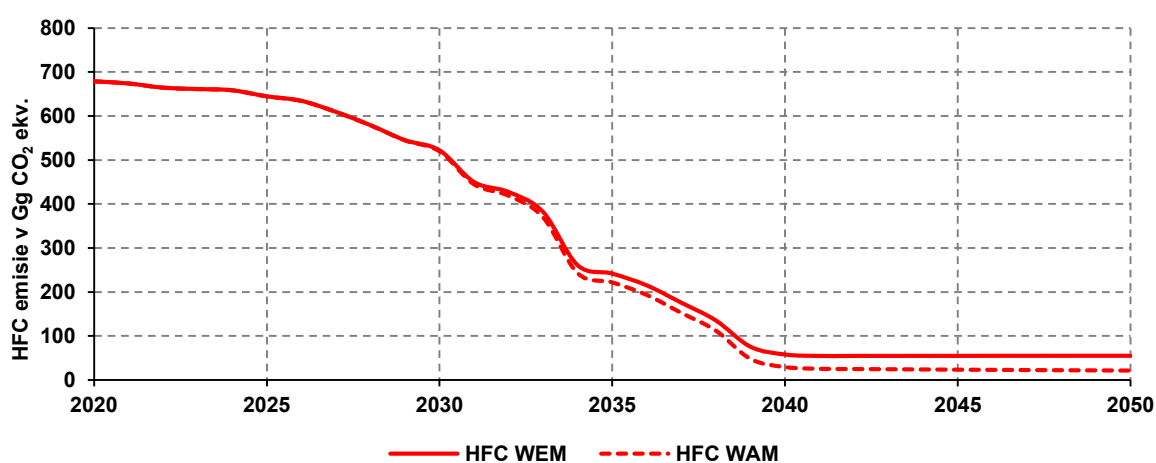
* 2020 = základný rok

5.2 Projekcie emisií skleníkových plynov HFCs v kategórii 2.F

Projekcie emisií F-plynov (HFCs) v kategórii 2.F boli pripravené podľa dvoch scenárov **WEM** a **WAM** (**Obrázok 5.2**). Projekcie emisií podľa scenára **WEM** kopírovali [Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) č. 517/2014 zo 16. apríla 2014 o fluórovaných skleníkových plynoch, ktorým sa zrušuje nariadenie \(ES\) č. 842/2006](#) [5]. Podľa Prílohy III tohto nariadenia sa plyn s označením R404A (GWP 3922) nahradí plynmi R448A (GWP 1387), R449A (GWP 1397) a R452A (2410). Plyn R410A sa nahradí plynom R452B (GWP 698) a plyn R134a sa nahradí plynom R513A (GWP 631). Okrem toho sa R134a v MAC nahradí plynom R1234YF. Novšie plyny s GWP vyšším ako 750 sa nahradia s plynmi s GWP maximálne 150.

Projekcie emisií podľa scenára **WAM** zohľadnili nariadenie [5] spolu s predpokladom povinnosti zaraďovať v nových inštaláciách plyny s nulovým GWP (ako doplnkové plyny) a nahradiť tak plyny používané v chladení po roku 2033.

Obrázok 5.2: Projekcie ESR emisií skleníkových plynov v sektore IPPU, kategórii 2.F po plynoch do roku 2050 podľa scenárov **WEM** a **WAM**



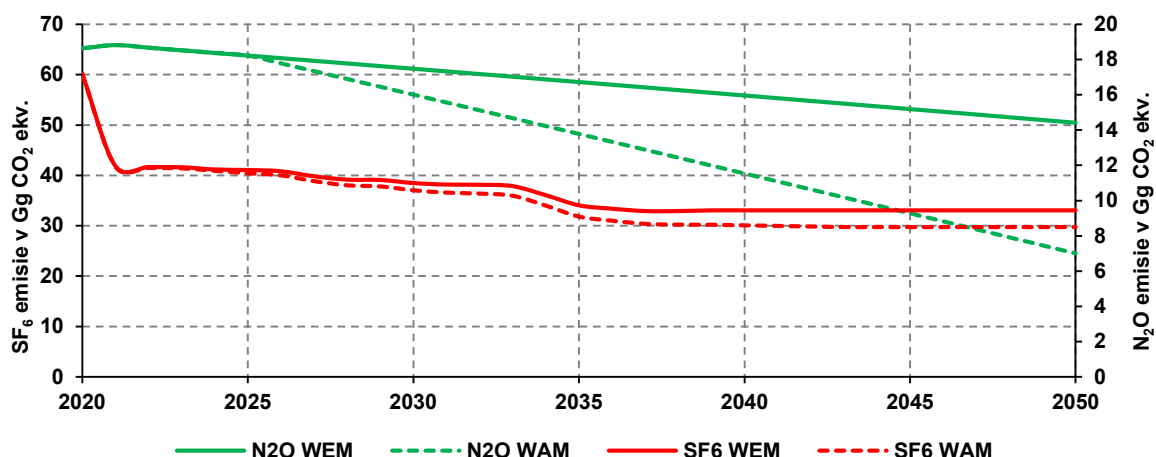
5.3 Projekcie emisií skleníkových plynov v kategórii 2.G

Projekcie emisií SF₆ a N₂O v kategórii 2.G boli pripravené podľa dvoch scenárov **WEM** a **WAM**. Projekcie emisií SF₆ v scenári **WEM** boli pripravené extrapoláciou základného roka s prihliadnutím na časový rad od roku 1990. Mitigačným opatrením v scenári bol predpoklad vyradovania zastaraných zariadení.

Projekcie emisií v scenári **WAM** zohľadňovali obmedzenia na používanie plynu SF₆ v nových zariadeniach po roku 2025. Projekcie emisií N₂O v kategórii 2.G.3 boli pripravené extrapoláciou časového radu za posledných 10 rokov (scenár **WEM**). Podľa scenára **WAM** dochádza k postupnému nahradeniu hnacieho plynu N₂O v anestézii.

Trend projekcií emisií SF₆ a N₂O podľa scenárov **WEM** a **WAM** je zobrazený na **Obrázku 5.3**.

Obrázok 5.3: Projekcie ESR emisií skleníkových plynov v sektore IPPU, kategórii 2.G po plynov do roku 2050 podľa scenárov WEM a WAM



Trendy projekcií emisií sú zobrazené v **Tabuľkách 5.1 a 5.2**. Vyradovanie starých zariadení spôsobí hladký prechod na zníženie emisií HFCs. Vyradovanie spojené s inštaláciou nových zariadení je viditeľné na trende viac ako 10 rokov vopred. Postupné znižovanie emisií N₂O podľa scenára **WEM** reflektuje postupné znižovanie emisií z aerosólových nádob z posledných 10 rokov trendu. Signifikantnejší pokles emisií po roku 2025 podľa scenára **WAM** je spôsobený náhradou anestézie.

Tabuľka 5.2: Projekcie ESR emisií skleníkových plynov v sektore IPPU, kategóriách 2.F a 2.G po plynov do roku 2050 podľa scenárov WEM a WAM

scenáre	WEM			WAM			
	2F a 2G	HFC	SF ₆	N ₂ O	HFC	SF ₆	N ₂ O
2020*		678,876	17,201	65,232	678,876	17,201	65,232
2021		674,031	11,971	65,886	674,026	11,932	65,886
2022		664,492	11,907	65,368	664,311	11,856	65,368
2023		661,422	11,896	64,849	661,241	11,832	64,849
2024		658,613	11,768	64,329	658,431	11,691	64,329
2025		644,843	11,737	63,808	644,600	11,550	63,808
2026		634,612	11,666	63,285	634,368	11,433	62,260
2027		609,505	11,381	62,762	609,259	11,103	60,711
2028		579,246	11,190	62,238	578,975	10,867	59,159
2029		545,198	11,172	61,713	544,528	10,804	57,606
2030		522,210	10,998	61,186	519,739	10,584	56,051
2031		450,128	10,911	60,659	444,665	10,452	54,493
2032		427,440	10,899	60,131	418,708	10,395	52,934
2033		382,013	10,822	59,602	369,602	10,272	51,372
2034		260,908	10,308	59,071	242,487	9,713	49,808
2035		242,005	9,733	58,540	221,631	9,093	48,243
2036		215,167	9,541	58,008	193,095	8,855	46,675
2037		175,835	9,407	57,474	152,317	8,676	45,106
2038		135,513	9,407	56,940	111,982	8,631	43,534
2039		75,834	9,446	56,405	47,751	8,625	41,960
2040		58,083	9,446	55,868	29,037	8,592	40,385
2041		54,791	9,446	55,331	25,143	8,560	38,807
2042		54,818	9,446	54,793	24,597	8,527	37,227

scenáre	WEM			WAM		
	HFC	SF ₆	N ₂ O	HFC	SF ₆	N ₂ O
2043	54,845	9,446	54,253	24,078	8,495	35,645
2044	54,872	9,446	53,713	23,586	8,495	34,062
2045	54,899	9,446	53,171	23,118	8,495	32,476
2046	55,031	9,446	52,629	22,675	8,495	30,888
2047	55,057	9,446	52,085	22,253	8,495	29,298
2048	55,084	9,446	51,541	21,854	8,495	27,706
2049	55,111	9,446	50,996	21,474	8,495	26,112
2050	55,138	9,446	50,449	21,114	8,495	24,516

* 2020 = základný rok

Stanovenie cieľa percentuálneho zníženia ESR emisií CO₂ v sektore IPPU bolo vypočítané na základe porovnania roku 2005 (469,18 Gg CO₂ ekvivalentov) s projekciami emisií v roku 2030. Vzhľadom na projekcie emisií v roku 2030, ktoré predstavovali podľa scenára **WAM** spolu 655,39 Gg CO₂ ekvivalentov výsledné zvýšenie emisií mimo EÚ ETS bude na úrovni takmer 40 % (**Tabuľka 5.3**). Podľa aktuálnych projekcií emisií dosiahne zníženie v roku 2050 oproti roku 2005 skoro 77 %. Porovnanie s rokom 1990 nebolo možné, nakoľko schéma EÚ ETS bola zavedená v roku 2005.

Tabuľka 5.3: Projekcie emisií skleníkových plynov z ESR emisií IPPU podľa scenára WAM do roku 2050

Sektor 2 – Priemyselné procesy a používanie rozpúšťadiel – ESR emisie kategórie 2.A -2.G									
Sektor 2	1990	2005	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
		Gg CO ₂ ekvivalentov							
	NA	469,18	833,79	788,65	655,39	340,28	131,89	117,59	108,14
	oproti roku 2005				+39,69 %				-76,95 %
	oproti roku 1990				NA				NA

ZDROJE A LITERATÚRA

- [1] IPCC 2006 GL: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H. S., Buendia I., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds.), Published: IGES, Japan, <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol3.html>
- [2] [Smernica 2003/87/ES Európskeho parlamentu a Rady z 13. októbra 2003, o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v EÚ, a ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 96/61/ES](#)
- [3] [Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) 2018/842 z 30. mája 2018 o záväznom ročnom znižovaní emisií skleníkových plynov členskými štátmi v rokoch 2021 až 2030, ktorým sa prispieva k opatreniam v oblasti klímy zameraným na splnenie záväzkov podľa Parížskej dohody, a o zmene nariadenia \(EÚ\) č. 525/2013](#)
- [4] Správa o EÚ ETS a EÚ ESD emisiách za rok 2022, [Online] <https://oeab.shmu.sk/app/cmsSiteBoxAttachment.php?ID=70&cmsDataID=0>
- [5] [Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) č. 517/2014 zo 16. apríla 2014 o fluórovaných skleníkových plynov, ktorým sa zrušuje nariadenie \(ES\) č. 842/2006](#)
- [6] MŽP SR, „Nízkouhlíková stratégia SR,“ Ministerstvo životného prostredia, 2020. [Online]: <https://www.minzp.sk/klima/nizkouhlikova-strategia/>. [Cit. 2022].
- [7] MŽP SR, „Národný program znižovania emisií“ Ministerstvo životného prostredia, 2020. [Online]: <https://www.minzp.sk/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/narodne-zavazky-znizovania-emisii/narodny-program-znizovania-emisii/>. [Cit. 2022].
- [8] European Commission, „Integrated National Energy and Climate plan for 2021 to 2030 for Slovakia,“ 2019. [Online]: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/sk_final_necp_main_en.pdf. [Cit. 2022].
- [9] Zákon č. 309/2009 o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov. [Online]. [Cit. 2022].
- [10] European Commission, „Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council on the Governance of the Energy Union and Climate Action,“ 2018. [Online]: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2018.328.01.0001.01.ENG. [Cit. 7 2022].
- [11] European Commission, „EU Green Deal,“ 2019. [Online]: <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal#documents>.
- [12] European Commission, „Plán obnovy“, Úrad vlády Slovenskej republiky, 2021. [Online]: <https://www.planobnovy.sk/kompletny-plan-obnovy/zelena-ekonomika/> [Cit. 2022].
- [13] The world bank, macroeconomics, trade and investment global practice. A low-carbon growth study for Slovakia: implementing the EU 2030 climate and energy policy framework, 2019. https://www.minzp.sk/files/iep/2019_01_low-carbon-study.pdf.
- [14] ETSAP, „The TIMES model,“ The Energy Technology Systems Analysis Program, 2005. [Online]: <https://iea-etsap.org/index.php/etsap-tools/model-generators/times>. [Cit. 2022].
- [15] [Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) 2018/841 z 30. mája 2018 o začlenení emisií a odstraňovania skleníkových plynov z využívania pôdy, zo zmien vo využívaní pôdy a z lesného hospodárstva do rámca politik v oblasti klímy a energetiky na rok 2030](#)