

Správa o emisiách 2024

Bratislava, 13. máj 2024

Správa o emisiách je určená širšej odbornej, ale aj laickej verejnosti. Správa sa venuje základným pojmom, definíciám a právnemu rámcu v oblastiach zdrojov znečisťovania ovzdušia, emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia a emisiám skleníkových plynov spôsobujúcich zmenu klímy.

Správa o emisiách za rok 2024 sa pripravuje podľa paragrafu 19(3), písmeno c a paragrafu 24(3) (časť NEIS) zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia.

OBSAH

1	EMISIE	4
1.1	EMISIE SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZMENA KLÍMY	4
1.2	SKLENÍKOVÝ EFEKT, GLOBÁLNE OTEPLOVANIE A ZMENA KLÍMY	5
1.3	EMISIE ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTOK	7
1.4	PROJEKCIE EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTOK	9
2	LEGISLATÍVA	11
2.1	MEDZINÁRODNÉ ZÁVÄZKY POD OSN	11
2.2	MEDZINÁRODNÉ ZÁVÄZKY POD EHK OSN	14
2.3	EURÓPSKY LEGISLATÍVNY RÁMEC V OBLASTI ZMENY KLÍMY	17
2.4	EURÓPSKY LEGISLATÍVNY RÁMEC V OBLASTI OCHRANY OVZDUŠIA	21
2.5	EURÓPSKY LEGISLATÍVNY RÁMEC V OBLASTI ŠTATISTIKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	26
3	SEKTOROVÉ ROZLOŽENIE EMISÍ	27
3.1	ENERGETIKA A ČINNOSTI SÚVISIACE SO SPAĽOVANÍM PALÍV	27
3.2	PRIEMYSELNÉ PROCESY A POUŽÍVANIE VÝROBKOV	38
3.3	POĽNOHOSPODÁRSTVO	40
3.4	VYUŽÍVANIE KRAJINY, ZMENY VO VYUŽÍVANÍ KRAJINY A LESNÍCTVO (LULUCF)	43
3.5	ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO	44
4	BIOPALIVÁ A BIODOPALIVY	46
4.1	LEGISLATÍVA	46
4.2	AKTUÁLNE INFORMÁCIE	46
5	NÁRODNÝ EMISNÝ INFORMAČNÝ SYSTÉM	48
5.1	POČET STACIONÁRNYCH ZDROJOV ZNEČIŠŤOVANIA OVZDUŠIA EVIDOVANÝCH V NEIS	48
5.2	PREHĽAD NAJVÝZNAMNEJŠÍCH PREVÁDZKOVATEĽOV ZDROJOV ZNEČIŠŤOVANIA OVZDUŠIA V SR EVIDOVANÝCH V DATABÁZE NEIS	50
5.3	PREHĽAD NAJVÝZNAMNEJŠÍCH PREVÁDZKOVATEĽOV ZDROJOV ZNEČIŠŤOVANIA OVZDUŠIA V KRAJOCH SR	52
5.4	EMISIE ZO ZDROJOV ZNEČIŠŤOVANIA OVZDUŠIA V SR	60
	DÔLEŽITÉ LINKY	62

Emisie sú chemické látky alebo zlúčeniny, ktoré sa dostávajú do životného prostredia. Sú buď antropogénneho (čiže ľudského – napr. produkty spaľovania fosílnych palív) alebo prírodného pôvodu (napr. produkty vulkanizmu). Podľa vplyvu na životné prostredie, delíme tie najvýznamnejšie emisie do ovzdušia na **skleníkové plyny** (spôsobujú skleníkový efekt, globálne otepľovanie a následne vyvolanú zmenu klímy) a **znečisťujúce látky** (spôsobujú eutrofizáciu¹, kyslé dažde, zhoršenú kvalitu ovzdušia spôsobujúcu zvýšenú chorobnosť citlivých skupín obyvateľstva a predčasné úmrtia). Efekt skleníkových plynov je globálny, to znamená, že emisie vypustené do ovzdušia z ktorejkoľvek časti sveta majú vplyv na zmenu klímy celej planéty. Efekt znečisťujúcich látok je skôr regionálny, ale aj napriek tomu tieto látky dokážu vplyvom prúdenia v atmosfére prekonávať veľké vzdialenosti.

1.1 EMISIE SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZMENA KLÍMY

Skleníkové plyny, spôsobujúce ohrievanie Zeme a tzv. skleníkový efekt, zapríčiňujú zmenu klímy, ktorej dopady je potrebné zmierňovať (mitigovať) a na zmeny je potrebné sa adaptovať. Skleníkový efekt je spôsobený energiou krátkych vln (viditeľné a ultrafialové časti spektra), ktoré ohrievajú povrch a energiou dlhších vln (infračervené vlny), ktoré sa opätovne odrážajú do nižších vrstiev atmosféry. Skleníkové plyny v atmosfére túto energiu absorbujú, čím znemožňujú, aby teplo uniklo späť do vesmíru.

Skleníkové plyny sa v atmosfére vyskytujú prirodzene – najčastejšími sú vodná para, oxid uhličitý, metán a oxid dusný, ktorých koncentrácie sa zvyšujú antropogénnou činnosťou. Ďalšie skleníkové plyny sú vytvorené synteticky – chlórfluóruhlododíky (CFC), fluórované uhľododíky (HFC) a perfluórované uhľododíky (PFC), ako aj hexafluorid sírový (SF₆).

Atmosférické koncentrácie prírodných, aj človekom vyrobených plynov, stúpajú. Zvyšovanie nastalo vďaka priemyselnej revolúcii a naďalej pokračuje s pribúdajúcou populáciou a závislosťou od fosílnych palív.

To, akou intenzitou skleníkový plyn ovplyvňuje globálne otepľovanie, závisí od troch kľúčových faktorov. Prvým je ich množstvo v atmosfére. Koncentrácie sa merajú v dieloch na milión (ppm), dieloch na miliardu (ppb) alebo v dieloch na bilión (ppt); 1 ppm pre daný plyn znamená to, že v jednom miliónu molekúl vzduchu je jedna molekula tohto plynu. Druhým faktorom je jeho životnosť, čiže ako dlho zostáva v atmosfére. Tretím faktorom je, aký efektívny je skleníkový plyn pri zachytávaní tepla. Toto sa označuje ako jeho potenciál globálneho otepľovania (GWP)² a je to miera celkovej energie, ktorú plyn absorbuje za dané časové obdobie (zvyčajne 100 rokov), vo vzťahu k emisiám 1 tony oxidu uhličitého.

■ Najvýznamnejšie skleníkové plyny

Oxid uhličitý (CO₂) sa prirodzene nachádza v atmosfére ako súčasť uhlíkového cyklu Zeme (prirodzená cirkulácia uhlíka medzi atmosférou, oceánmi, pôdou, rastlinami a živočíchmi). Ľudské činnosti menia tento cyklus, zvyšujú množstvo CO₂ v atmosfére čím sa narušuje rovnováha koncentrácie a distribúcie uhlíka.

V súčasnosti CO₂ tvorí približne 72 % celosvetových, človekom vyprodukovaných, emisií skleníkových plynov. Tento plyn je trvácný, po preniknutí do atmosféry sa v nej udrží aj 10 tisíc rokov.³

Metán (CH₄) vzniká ľudskou činnosťou najmä pri únikoch zo systémov prepravy ropy a zemného plynu a chove hospodárskych zvierat. Metán emitujú aj prírodné zdroje, napríklad mokrade. Primárnym prírodným záchytným metánu je samotná atmosféra, pretože ľahko reaguje s hydroxylovým radikálom (*OH) v troposfére a vytvára CO₂

1 Eutrofizácia je súbor prírodných ako aj umelo vytvorených procesov, ktorými sa zvyšujú anorganické živiny (najmä dusík a fosfor) v stojatých a tečúcich povrchových vodách, zozelenanie vody – rast a rozmnožovanie rias a najmä siníc.

2 GWP je určený na základe najnovších vedeckých informácií a dôkazov. Hodnoty sa v pravidelných cykloch prehodnocujú a následne zverejňujú v hodnotiacich správach IPCC.

3 Podľa publikácie Svetovej meteorologickej spoločnosti WMO: [The State of the Global Climate 2020](#)

a vodnú paru (H₂O). Kým CH₄ dosiahne stratosféru, je zničený. Ďalším prírodným záchytným miestom metánu je pôda, kde dochádza k jeho oxidácii baktériami.

Aj keď metán pretrváva v atmosfére iba asi desať rokov, z hľadiska skleníkového efektu je oveľa účinnejší. Jeho vplyv na globálne otepľovanie za 100 rokov je 28-krát väčší ako vplyv oxidu uhličitého⁴. Celosvetovo predstavuje približne 21 % emisií skleníkových plynov generovaných ľuďmi.

Oxid dusný (N₂O) vzniká poľnohospodárskymi aktivitami, spaľovaním palív, spracovaním odpadových vôd a priemyselnými procesmi. Je tiež prirodzene prítomný v atmosfére ako súčasť dusíkového cyklu Zeme a má množstvo prírodných zdrojov.

N₂O je silný skleníkový plyn, má 265-násobok GWP oxidu uhličitého² v časovom rozmedzí 100 rokov a v atmosfére zostáva v priemere niečo vyše jedného storočia. Tvorí asi 5 % celosvetových emisií skleníkových plynov spôsobených ľuďmi.

Fluórované plyny (F-plyny) nemajú prírodné zdroje a pochádzajú iba z antropogénnych činností. Emisie sa uvoľňujú prostredníctvom ich použitia ako náhrady látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu (chlórfluórované uhľovodíky (CFC) a hydrochlórfluorované uhľovodíky (HCFC) používané ako chladivá), priemyselnými procesmi, ako je výroba hliníka a polovodičov. Mnoho fluórovaných plynov má veľmi vysoký GWP v porovnaní s inými skleníkovými plynmi, takže už aj malé atmosférické koncentrácie môžu mať neprimerane veľký vplyv na globálne otepľovanie. Môžu mať tiež dlhú atmosférickú životnosť, v niektorých prípadoch aj tisíce rokov. Rovnako ako iné skleníkové plyny s dlhou životnosťou, je aj väčšina fluórovaných plynov v atmosfére dobre miešateľná a po ich emitovaní sa šíria po celom svete. Mnoho fluórovaných plynov sa z atmosféry odstraňuje iba vtedy, ak sú zničené slnečným žiarením vysoko v hornej atmosfére. Fluórované plyny sú vo všeobecnosti najsilnejším a najtrvácnejším typom skleníkových plynov emitovaných ľudskou činnosťou.

Existujú štyri hlavné kategórie fluórovaných plynov – fluórované uhľovodíky (HFC), perfluórované uhľovodíky (PFC), hexafluorid sírový (SF₆) a fluorid dusitý (NF₃). Vývoj nových priemyselných plynov je však prakticky nezastaviteľný a môžu v budúcnosti rozšíriť kategórie emisií a ich reportovanie.

Ekvivalenty skleníkových plynov (CO₂ ekv.) – emisie skleníkových plynov je možné vyjadriť jednotnou hodnotou ako sumu všetkých skleníkových plynov v agregovanej forme, pričom emisie iných plynov sa prepočítajú GWP hodnotou.

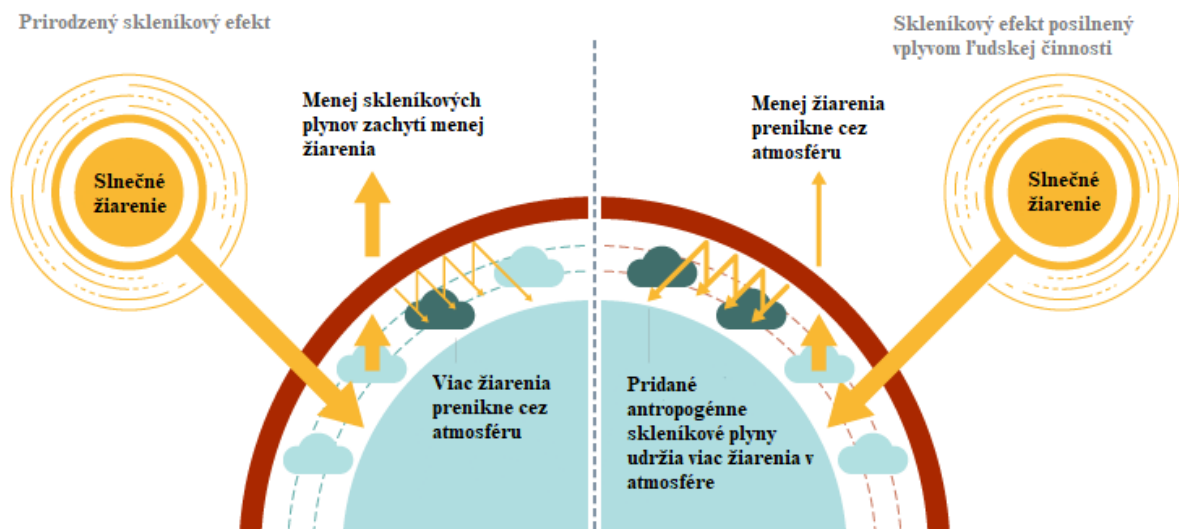
1.2 SKLENÍKOVÝ EFEKT, GLOBÁLNE OTEPĽOVANIE A ZMENA KLÍMY

Skleníkový efekt (**Obr. 1.1**) je prirodzený proces zodpovedný za udržiavanie stabilnej teploty Zeme, potrebnej na život. Zatiaľ čo 30 % slnečnej energie, ktorá sa dostane na našu planétu, sa odráža späť do vesmíru, približne 70 % prechádza atmosférou na zemský povrch. Tam ju absorbuje zem, oceány a atmosféra, čím sa planéta ohrieva. Toto teplo je potom vyžarované späť do atmosféry vo forme neviditeľného infračerveného svetla. Časť tohto infračerveného svetla pokračuje ďalej do vesmíru, väčšina – v skutočnosti asi 90 % – je absorbovaná skleníkovými plynmi a presmerovaná späť na Zem, čo spôsobuje ďalšie otepľovanie.

Skleníkový efekt podporuje život na zemi už milióny rokov. Po väčšinu uplynulých 800 tisíc rokov – oveľa dlhšie, ako existuje ľudská civilizácia – sa koncentrácia skleníkových plynov v našej atmosfére pohybovala medzi 200 až 280 molekúl na milión molekúl vzduchu. V posledných rokoch však táto koncentrácia vyskočila na viac ako 410 molekúl na milión molekúl vzduchu.³ Dôvodom zvyšovania intenzity skleníkového efektu sú ľudské činnosti, ako je odlesňovanie a používanie fosílnych palív, ktoré uvoľňujú do atmosféry čoraz viac skleníkových plynov. Tie zachytávajú väčšie množstvo slnečného žiarenia, a tým prispievajú k zvyšovaniu teplôt na Zemi, čo sa označuje ako globálne otepľovanie. Globálne otepľovanie prispieva k veľkým zmenám vzorcov počasia, a tým aj k zmene klímy na Zemi.

4 Podľa informácií uverejnených v [Piatej hodnotiacej správe IPCC](#) (Medzivládny panel pre zmenu klímy), ktoré sú záväzné od roku 2023

Obr. 1.1 Princípy skleníkového efektu na Zemi



Globálne otepľovanie je jedným z najnápadnejších prejavov zmeny klímy. Spôsobuje, že sa zvyšuje priemerná teplota vzduchu, ktorá má negatívne dopady na ekosystémy, ktoré sa takejto zmene dlhodobo (ak vôbec) prispôbujú. Týmto sa ekosystém stáva zraniteľnejším a náchylnejším voči negatívnym javom. Zmenu klímy tiež delíme na prirodzenú a podmienenú ľudskou činnosťou. Prirodzená sa vyskytuje na Zemi od jej vzniku, patrí k nej napríklad striedanie ľadových a medziľadových dôb. Vyznačuje sa však pomalším tempom.

Výrazný vplyv má zmena klímy aj na obyvateľstvo. Sme ohrození extrémnymi výkyvmi počasia, častejšími a prudkými búrkami, hurikánmi a víchricami. Zmena klímy mení všetky aspekty života – roztápanie ľadovcov a zvyšovanie hladín morí, zväčšovanie plôch území, ktoré sú postihované suchom alebo povodňami, migráciou živočíchov – sťahovanie nepôvodných druhov na nové územia – až po problémy v poľnohospodárstve a zhoršenie dostupnosti vodných zdrojov.

Na všetky dôsledky zmeny klímy je potrebné sa pripraviť. Ideálnym riešením je kombinácia zabránenia alebo minimalizácie rizík a negatívnych dôsledkov opatreniami zameranými proti zmene klímy, tzv. mitigácia a adaptácia. K adaptačným opatreniam patrí napr. využívanie pôdochranných technológií pri spracovaní pôdy, diverzifikácia poľnohospodárskej produkcie, zamedzenie prílišného prehrievania stavieb a podobne.

S cieľom obmedziť globálne otepľovanie na 1,5 stupňa Celzia – čo je hraničná hodnota, ktorú IPCC považuje za bezpečnú – je nevyhnutná uhlíková neutralita do roku 2050. Tento cieľ je stanovený aj v Parížskej dohode podpísanej 195 krajinami, vrátane Slovenska. Uhlíková neutralita znamená rovnováhu medzi vypustenými emisiami skleníkových plynov a ich záchytmí, čiže proces, alebo činnosť, ktorou sa zachytávajú skleníkové plyny. Záchyty sa vyskytujú najmä v lesoch a prírodných procesoch.

IPCC (Medzivládny panel pre zmenu klímy) pod hlavičkou OSN vydal 9. augusta 2021 dlho očakávanú, v poradí už šiestu hodnotiacu správu o stave klímy. Tá zdôrazňuje, že v dôsledku ľudskej činnosti na Zemi je dnes o približne 1,1 stupeň teplejší v porovnaní s obdobím pred priemyselnej revolúcie. O 1,5 stupňa Celzia by sa podľa vedcov malo oteplieť do roku 2040.⁵ Vedci pracovali s piatimi rôznymi scenármi, ktoré zahŕňali rôznu úroveň zníženia emisií od uhlíkovej neutrality na celom svete v roku 2050 až po zdvojnásobenie súčasných emisií. O 1,5 stupňa do roku 2040 sa oteplí vo všetkých modeloch. Do polovice storočia nás tak s vysokou pravdepodobnosťou čaká aspoň jedno leto s úplne odmrznutou Arktídou, zvýši sa nebezpečenstvo požiarov na väčšine kontinentov rovnako ako aj iných extrémnych vplyvov počasia. Podľa toho, kde sa nachádzame, sa musíme pripraviť na silnejšie zrážky, častejšie záplavy, suchá či hurikány. Extrémy počasia sa už dnes vyskytujú častejšie ako v prvej polovici 20. storočia. Vedci bez ďalšej špecifikácie uviedli, že do konca storočia očakávajú aj výskyt udalostí, o ktorých hovoria ako o historicky bezprecedentných.

⁵ <https://euractiv.sk/section/klima/news/sprava-panelu-pre-zmenu-klimy-oteplenie-o-15-stupna-nas-caka-do-dvadsiatich-rokov/>

1.3 EMISIE ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKOK

Znečisťujúce látky sú chemické látky alebo zlúčeniny unikajúce do ovzdušia, ktoré spôsobujú nežiadúce zdravotné, ekonomické alebo estetické účinky. Uvoľňovanie týchto látok do atmosféry v miere, ktorá presahuje prirodzenú kapacitu prostredia ich rozptýliť, zriediť alebo absorbovať, sa nazýva znečisťovanie ovzdušia.

Znečisťujúce látky v ovzduší sa delia na primárne a sekundárne. Primárne znečisťujúce látky v ovzduší sa tvoria a emitujú priamo z konkrétnych zdrojov. Patria k nim tuhé častice, oxid uhoľnatý, oxidy dusíka a oxidy síry. Sekundárne sa tvoria v dolnej atmosfére chemickými reakciami. Medzi príklady sekundárnych znečisťujúcich látok patrí ozón, ktorý sa tvorí pri zmiešaní uhľovodíkov (HC) a oxidov dusíka (NO_x) za prítomnosti slnečného žiarenia; NO_2 , ktorý vzniká z NO oxidáciou vo vzduchu a kyslý dážď, ktorý vzniká pri reakcii oxidu siričitého alebo oxidov dusíka s vodou v atmosfére a padá vo forme dažďa ako kyselina sírová.

Znečisťujúce látky sa delia z pohľadu medzinárodnej legislatívy a stanovených cieľov na hlavné znečisťujúce látky, tuhé znečisťujúce látky (TZL), ťažké kovy a perzistentné organické zlúčeniny.

- Medzi **hlavné znečisťujúce látky** patria oxidy dusíka (NO_x), oxidy síry (SO_x), nemetánové prchavé organické zlúčeniny (NMVOC), amoniak (NH_3) a oxid uhoľnatý (CO).

Z niekoľkých foriem **oxidov dusíka** je najviac znepokojujúci oxid dusičitý (NO_2) – štipľavý dráždivý plyn. Je známe, že spôsobuje pľúcny edém – hromadenie nadmernej tekutiny v pľúcach. Oxid dusičitý tiež reaguje v atmosfére za vzniku kyseliny dusičnej, čo prispieva k problému kyslých dažďov. Navyše hrá úlohu pri tvorbe fotochemického smogu, červenohnedého zákalu, ktorý sa často vyskytuje v mnohých mestských oblastiach, a ktorý je vytváraný reakciami slnečného žiarenia v nižších vrstvách atmosféry.

Oxidy dusíka vznikajú aj počas spaľovania, kedy sú teploty dosť vysoké na reakciu s molekulárnym dusíkom. V Slovenskej republike je hlavným prispievateľom k emisiám tejto látky cestná doprava.

Oxid siričitý (SO_2) je bezfarebný plyn s ostrým dusivým zápachom. Vzniká pri spaľovaní uhlia alebo oleja, ktorý obsahuje síru, ako nečistotu. Na Slovensku bolo hlavným zdrojom znečistenia touto látkou spaľovanie uhlia (lignitu) v Nováckych elektrárnach. So znižujúcim sa využitím tohto spôsobu výroby elektriny a tepla sa postupne znižujú emisie tejto látky.

Tento štipľavý plyn môže pri vdychnutí spôsobiť podráždenie očí a hrdla a poškodiť pľúcne tkanivo. Tiež reaguje s kyslíkom a vodnou parou vo vzduchu a vytvára hmlu z kyseliny sírovej, ktorá sa dostáva na zem ako zložka kyslých dažďov. Taktiež spôsobuje koróziu kovov a zhoršovanie stavu exponovaných povrchov budov a verejných pamiatok.

Nemetánové prchavé organické látky (NMVOC) sú všetky organické zlúčeniny antropogénnej povahy iné ako metán, ktoré reakciou s oxidmi dusíka produkujú fotochemické oxidanty, z ktorých najvýznamnejší je ozón. Ozón v prízemnej časti atmosféry je mimoriadne toxická a reaktívna látka, ktorá už vo veľmi nízkych koncentráciách negatívne vplýva na ľudské zdravie a vegetáciu. K hlavným zdrojom emisií prchavých organických látok patria: používanie náterov a lepidiel, chemické čistenie a odmasťovanie, vykurovanie biomasou, spracovanie ropy a cestná doprava.

Amoniak (NH_3) sa v čistej forme za normálnych podmienok vyskytuje ako bezfarebný plyn. Má zásaditú povahu, je žieravý a dráždivý. Väčšina amoniaku, ktorý je uvoľňovaný do atmosféry, pochádza z rozkladu živočíšnych a ľudských odpadov. Úniky amoniaku, spôsobené ľudskou činnosťou, zahŕňajú používanie hnojív a rozklad vegetácie i odpadov, ako aj niektoré priemyselné procesy. Ľudia, ktorí prichádzajú s amoniakom dlhodobo do styku, môžu mať chronické dýchacie problémy, zelený zákal alebo ochorenie rohovky.

Oxid uhoľnatý (CO) je neviditeľný plyn bez zápachu, ktorý vzniká v dôsledku neúplného spaľovania. Je to najpočetnejšia látka zo znečisťujúcich látok, ktorej primárnym zdrojom je cestná doprava, avšak aj lokálne vykurovanie domov a určité priemyselné procesy emitujú značné množstvo tohto plynu. Vystavenie oxidu uhoľnatému môže byť akútne škodlivé, pretože ľahko vytláča kyslík z krvi, čo vedie k zaduseniu pri dostatočne vysokých koncentráciách a expozičných časoch.

- Najväčší podiel v rámci **tuhých znečisťujúcich látok** (TZL) tvoria dve skupiny:

PM₁₀ sú častice s priemerom od 2,5 do 10 µm, ktoré môžu ľahko prenikať do pľúcnych tkanív a spôsobiť zdravotné problémy v oblasti srdcovo-cievnej a dýchacej sústavy. Zdrojom PM₁₀ častíc je zvířený prach z ciest, priemyselných závodov, spaľovanie tuhých látok či výfukové plyny z motorových vozidiel.

PM_{2,5} sú častice s priemerom menším ako 2,5 µm, a podobne, ako PM₁₀, majú negatívny efekt na ľudské zdravie a hlavne na dýchacie cesty. Ich zdrojom sú všetky druhy spaľovacích procesov, vrátane spaľovania dreva v lokálnych kúreniskách, lesné požiare, spaľovacie procesy v elektrárnach, procesy v poľnohospodárstve, automobilová doprava a podobne.

- **Ťažké kovy** (ako kadmium, olovo a ortuť a iné) a **perzistentné organické zlúčeniny** (POPs) (ako polyaromatické uhľovodíky (PAHs), dioxíny a furány (PCDD/F), hexachlórbenzén (HCB) a polychlórované bifenyly (PCBs)) sa považujú za toxické pre biotu. Všetky sú náchylné na biomagnifikáciu, to znamená, že sa postupne hromadia vyššie v potravinovom reťazci, takže bioakumulácia v nižších organizmoch pri relatívne nízkych koncentráciách môže vystaviť vyššie konzumné organizmy, vrátane ľudí, potenciálne škodlivým koncentráciám. Môžu mať karcinogénne účinky, alebo vplývať na imunitný systém a schopnosť reprodukcie. Môžu pôsobiť škodlivo už pri nízkych koncentráciách.

■ Znečistenie a kvalita ovzdušia

Znečistenie ovzdušia je miestny, celoeurópsky a hemisférický problém. Látky znečisťujúce ovzdušie uvoľňované v jednej krajine sa môžu prenášať v atmosfére (v rámci jednej hemisféry), čo prispieva alebo vedie k zlej kvalite ovzdušia v inej krajine. Zlá kvalita ovzdušia spôsobuje na svete odhadom 4,2 milióna úmrtí ročne na mozgové príhody, srdcové choroby, rakovinu pľúc, akútne a chronické respiračné choroby.

Medzi hlavné vonkajšie zdroje znečisťovania ovzdušia patrí používanie palív na varenie a kúrenie v domácnostiach, doprava, výroba energie, poľnohospodárstvo, spaľovanie odpadu a priemysel. Politiky a investície, ktoré podporujú udržateľné využívanie pôdy, trvalo udržateľnú dopravu, čistejšiu energiu v domácnostiach, energeticky efektívne bývanie, výrobu energie, priemysel a lepšie nakladanie s komunálnym odpadom, môžu účinne znížiť kľúčové zdroje znečisťovania ovzdušia.

Emisie znečisťujúcich látok spôsobujú zníženie kvality ovzdušia a znečistenie ovzdušia, avšak ich znížením nemusí vždy automaticky dôjsť k zníženiu ich koncentrácií. Medzi emisiami v ovzduší a kvalitou ovzdušia existujú zložité väzby. Patrí sem množstvo emisií, chemické premeny, reakcie na slnečné svetlo, ďalšie prírodné vplyvy ako je počasie a topografia. Na zlepšenie kvality ovzdušia je nevyhnutné výrazné zníženie emisií.

Kvalita miestneho ovzdušia sa obvykle časom mení z dôvodu poveternostných podmienok. Napríklad znečisťujúce látky v ovzduší sú zriedené a rozptýlené vo vodorovnom smere prevládajúcim vetrom a sú rozptýlené vo zvislom smere v dôsledku nestability a premiešavania atmosféry. Nestabilné atmosférické podmienky nastávajú, keď sa vzdušné hmoty pohybujú prirodzene vertikálnym smerom, čím sa zmiešajú a rozptýlia znečisťujúce látky. Ak je vertikálny pohyb vzduchu malý alebo žiadny (stabilné podmienky), môžu sa znečisťujúce látky hromadiť blízko zeme a spôsobiť dočasné, ale akútne epizódy znečistenia ovzdušia. Stabilné podmienky častejšie vedú k zvýšeným koncentráciám znečisťujúcich látok v ovzduší.

Stupeň atmosférickej nestability závisí od teplotného gradientu (t. j. od rýchlosti, akou sa teplota vzduchu mení s nadmorskou výškou). V troposfére sa teploty vzduchu zvyčajne znižujú so zvyšovaním nadmorskej výšky; čím rýchlejšia je rýchlosť poklesu, tým je nestabilnejšia atmosféra. Za určitých podmienok však môže dôjsť k dočasnej teplotnej inverzii, počas ktorej teplota vzduchu stúpa s rastúcou nadmorskou výškou a atmosféra je veľmi stabilná. Teplotné inverzie zabraňujú zmiešaniu a disperzii znečisťujúcich látok smerom nahor a sú hlavnou príčinou epizód znečistenia ovzdušia. Určité geografické podmienky zosilňujú účinok inverzií. Napríklad Banská Bystrica, ktorá je obklopená horami blokujúcimi horizontálny pohyb vzduchu, je obzvlášť náchylná na stagnačné účinky inverzií spôsobujúcich zimný smog. Naopak, Bratislava emituje väčšie množstvo znečisťujúcich látok ako Banská Bystrica, ale pre zvýšenú veternosť, pri ktorej rýchlo dochádza k rozptylu znečisťujúcich látok a k zníženiu ich koncentrácií v ovzduší, je pravdepodobnosť vzniku smogovej situácie oveľa menšia.

Letný smog vzniká za intenzívneho slnečného svitu, kedy pôsobí UV žiarenie na splodiny zo spaľovacích procesov, predovšetkým na NO_x, CO a uhľovodíky. Vytvára sa prízemný ozón zúčastňujúci sa na zložitých fotooxidačných reakciách, ktorých produktom sú aldehydy, kyselina dusičná, peroxidy a mnoho iných látok. Takto vznikne zmes, ktorá dráždi očné rohovky a spojivky, sliznice dýchacích ciest a zhoršuje pľúcne funkcie. Pri rastlinách znižuje ich produkciu a poškodzuje aj umelecké pamiatky.

Zimný smog vzniká v hmlistých dňoch, alebo pri teplotných inverziách (keď sa studená vrstva vzduchu drží pri zemi a teplejšia vrstva je nad ňou) pri spaľovaní tuhých palív s vysokým obsahom popola a síry, za spoluúčasti sadzí, dymu a nedokonale zoxidovaných organických látok. Je zložený z jemných čistočiek popolčeka a sadzí (tzv. prašný aerosól) s obsahom SO₂ a CO. Vyskytuje sa často v chladnom období a pri veľmi zlých rozptylových podmienkach. Zvýšené koncentrácie týchto látok majú najmä dráždivý efekt na dýchacie cesty a môžu na negatívne zareagovať najmä alergici, astmatici, osoby s ochoreniami dýchacieho a srdcovocievneho aparátu a malé deti. Dobrým príkladom pre tento druh smogu sú mestá a obce v úzkych kotlinách, kde sa vo veľkej miere vykuruje tuhými palivami alebo drevom a geomorfológia bráni rozptylu vypustených znečisťujúcich látok. Pri nedostatočnom odvetraní sa pri inverziách preto držia vypustené znečisťujúce látky (z vykurovania) na mieste, kde boli vypustené.

1.4 PROJEKIE EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTOK

Jedným z dôležitých nástrojov efektívnej environmentálnej politiky v oblasti ochrany globálnej klímy a zabezpečenia kvality ovzdušia je aj správne nastavenie politík a opatrení. Podkladom pre rozhodovanie sú projekcie emisií. Slúžia na hodnotenie vplyvov navrhovaných politík a opatrení na národnú emisnú bilanciu. Projekcie emisií nie sú predpoveď, alebo prognóza toho, čo sa stane, ale slúžia ako nástroj na odhad toho, čo by sa malo stať, ak budú určité opatrenia aplikované. Prípadne, čo sa stane, ak tieto opatrenia aplikované nebudú (scenár bez opatrení).

Pri výpočte projekcií emisií sa využíva predpoklad vývoja parametrov z ekonomickej, priemyselnej, socioekonomickej alebo demografickej sféry. Prognózy týchto parametrov sú dôležité pre dôveryhodnosť, ich zdrojom sú medzinárodné a národné makroekonomické alebo demografické modely.

Slovenská republika používa pre modelovanie svojich emisií model TIMES, čo je tzv. (*bottom up* model) zdola nahor využívajúci lineárne programovanie na tvorbu efektívneho energetického systému pre strednodobé a dlhodobé obdobia.

TIMES kombinuje dva prístupy k modelovaniu energií a produktov:

- prístup technického inžinierstva,
- ekonomický prístup.

Zvyčajne sa používa pre analýzu energetického sektora, ale umožňuje aj detailnú štúdiu sektorov (výroba elektriny, výroba tepla pre maloodber, výroba ocele a podobne). Model umožňuje odhad referenčných scenárov pre konečnú spotrebu energie (napr. cestná doprava, svietenie v domácnostiach, dodávka pary do papierenského priemyslu a pod.), aj na regionálnej úrovni.

Vstupy pre zabezpečenie správneho modelovania môžu byť napríklad existujúce stavy energetických zariadení v sektoroch, charakteristiky dostupných technológií, alebo technológií očakávaných v budúcnosti, súčasné alebo budúce zdroje primárnej energie a ich potenciál, atď. Použitím týchto vstupov do modelu TIMES je možné modelovať poskytovanie energetických služieb pri minimálnych globálnych cenách a zároveň investíciách do zariadení a ich prevádzky, primárnej energetickej ponuky a rozhodnutiach trhu s energiou na regionálnej úrovni. Napríklad zvyšovanie služby poskytovanej pre svietenie v domácnostiach oproti referenčnému scenáru spôsobeného napríklad znížením nákladov na túto službu, model vyhodnotí investície do nových, výkonnejších zariadení a ich inštaláciu. Rozhodovacie algoritmy modelu sú založené na analýze ekonomických a environmentálnych kritérií. Model nie je orientovaný len na energetický sektor, ale reprezentuje aj environmentálne kritériá ako sú emisie, použité materiály, technológie, energetický systém a politický rámec.

Štruktúra modelu zahŕňa technológie, komodity, komoditné toky a rôzne scenáre. Ako primárne údaje používa ťažbu paliva, primárnu a sekundárnu výrobu a import a export palív a materiálov. Jedným zo vstupov je dodávka, resp. spotreba energie, ktorú predstavujú výrobcovia. Energiu na výstupe predstavujú spotrebiteľia, ktorí sú rozdelení na sektory použitia, ktorými sú verejné, obchodné, poľnohospodárske, dopravné a priemyselné odvetvia. Vzťah medzi výrobcami a spotrebiteľmi je reprezentovaný matematickým a ekonomickým hľadiskom.

Hlavným cieľom modelu je nájsť energeticky optimálny systém, ktorý počas celého plánovaného obdobia spĺňa všetky nároky na dopyt za minimálne náklady. Vykonáva sa konfigurácia výroby a spotreby komodít a ich cien. Optimalizácia sa vykonáva vo všetkých sektoroch, ako aj v rôznych časových obdobiach. Výsledkom je optimálny mix technológií a palív pre konkrétne časové obdobie vrátane produkovaných emisií.

Viac informácií o projekciách emisií sa nachádza v častiach *Projekcie emisií skleníkových plynov podľa Európskej legislatívy* a *Projekcie emisií znečisťujúcich látok pod NECD*.

2.1 MEDZINÁRODNÉ ZÁVÄZKY POD OSN

Rámcový dohovor OSN o zmene klímy (UNFCCC)

- Prijatý 9. mája 1992 v New Yorku
- Slovenskou republikou prijatý 19. mája 1993
- Slovenskou republikou ratifikovaný 25. augusta 1994
- Nadobudnutie platnosti pre Slovenskú republiku 23. novembra 1994

Cieľom Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy je stabilizovanie koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére tak, aby bolo umožnené predchádzať nebezpečným dôsledkom vplyvu antropogénnej činnosti, aby sa ekosystémy stíhali prispôsobovať prirodzenou cestou zmene klímy a zároveň nebola ohrozená produkcia potravín a ekonomický rozvoj by mal pokračovať udržateľným spôsobom. K záväzkom, ktoré boli prijaté patria napríklad:

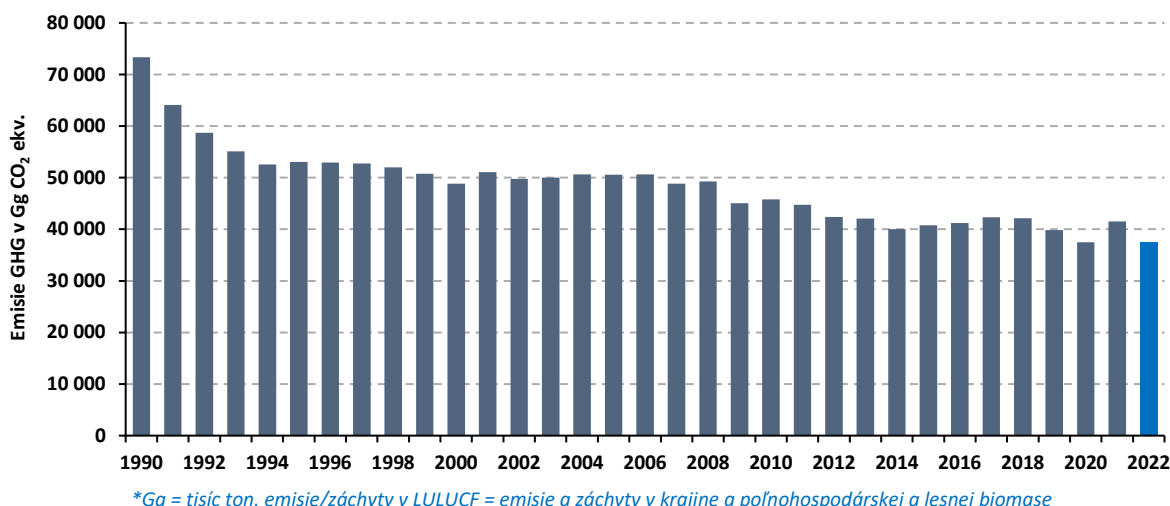
- Úroveň emisií v roku 2020 nesmie prekročiť úroveň roku 1990.
- Vypracovávať a každoročne podávať inventúry skleníkových plynov.
- Vytvárať a implementovať národné programy opatrení na zmiernenie zmeny klímy.
- Podporovať udržateľné riadenie a spolupracovať pri zachovávaní a zvýšení počtu záchytov emisií skleníkových plynov.
- Spolupracovať na príprave adaptácie na dôsledky zmeny klímy.
- Brať do úvahy zmenu klímy v primeranom rozsahu v rámci príslušných sociálnych, ekonomických a environmentálnych opatrení a akcií.

Kjótsky protokol (KP)

- Prijatý 11. decembra 1997 v Kjóte
- Slovenskou republikou prijatý 26. februára 1999
- Nadobudol platnosť pre Slovenskú republiku 16. februára 2005
- Dodatok ku KP prijatý 8. decembra 2012 v Katarskej Dauhe

Skleníkové plyny po prijatí UNFCCC naďalej rástli, následkom čoho bolo prijatie právne záväznej dohody známej ako Kjótsky protokol. Cieľom Kjótskeho protokolu bolo, aby vyspelé krajiny menované v prílohe 1 k UNFCCC znížili samostatne, alebo kolektívne svoje emisie o 5,2 % oproti základnému roku 1990 počas prvého záväzného obdobia (2008 – 2012) (**Obr. 2.1**). Kjótsky protokol definoval aj nástroje na dosiahnutie maximálneho redukčného potenciálu – ako napríklad spoločné plnenie záväzkov alebo obchodovanie s emisiami. Slovensko sa zaviazalo znížiť emisie o 8 %. Keďže Kjótsky protokol sa nepodarilo úplne naplniť kvôli odstúpeniu Spojených štátov, bol vyjednaný dodatok, ktorý definoval druhé záväzné (redukčné) obdobie (2013 – 2020) s cieľom znížiť emisie vyspelých krajín o 20 % oproti základnému roku (väčšinou 1990, ale vyjednával sa zvlášť pre každú stranu), známy ako Dodatok z Dauhy.

Obr. 2.1 Skleníkové plyny vyjadrené v Gg CO₂ ekv. bez započítania emisií/záchytov z LULUCF* na Slovensku

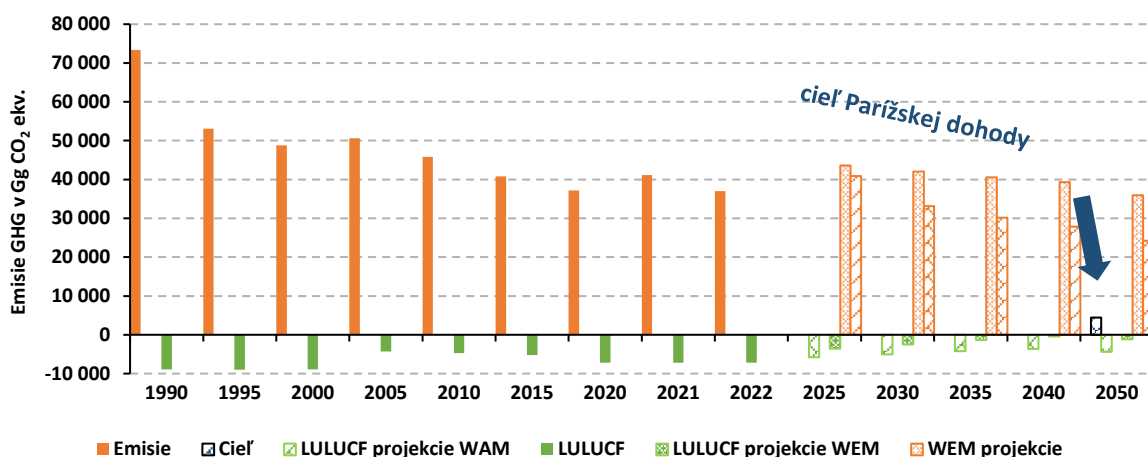


Parížska dohoda (PA)

- Prijatá 12. decembra 2015 v Paríži
- Prijatá Slovenskou republikou 22. apríla 2016
- Ratifikovaná Slovenskou republikou 28. septembra 2016
- Nadobudla platnosť pre Slovenskú republiku 4. novembra 2016

Dlhodobým cieľom Parížskej dohody je udržať vzrastajúcu priemernú globálnu teplotu pod 2°C v porovnaní s pred-industriálnym obdobím a s úsilím neprekročiť zvyšovanie globálnej teploty o 1,5°C (Obr. 2.2). Monitorovanie, reportovanie a znižovanie emisií, vrátane adaptácie na zmenu klímy, je povinné pre všetky krajiny, nielen pre tie, ktoré sú uvedené v prílohe 1 k UNFCCC, ako to bolo v prípade KP. Akčné plány na znižovanie emisií, definované ako národne určené príspevky (NDC), stanovujú ciele na zníženie emisií skleníkových plynov do roku 2025, alebo 2030, spolu s adaptáciou na zmenu klímy. Krajiny by mali prehodnocovať a sprísňovať svoje NDC každých 5 rokov tak, aby dosiahli v roku 2050 uhlíkovú neutralitu.

Obr. 2.2 Projekcie* emisií skleníkových plynov na Slovensku v Gg CO₂ ekv. bez započítania LULUCF vzhľadom k cieľu uhlíkovej neutrality podľa záväzku Parížskej dohody⁶



*viac informácií v časti Projekcie emisií skleníkových plynov podľa Európskej legislatívy

⁶ Čl. 4 ods. 1 Parížskej dohody - Aby sa dosiahol dlhodobý teplotný cieľ stanovený v článku 2, strany sa usilujú čo najskôr dosiahnuť celosvetovo vrchol emisií skleníkových plynov uznávajúc, že dosiahnuť vrchol bude trvať dlhšie rozvojovým zmluvným stranám, aby sa v druhej polovici tohto storočia dosiahla rovnováha medzi antropogénnymi emisiami skleníkových plynov zo zdrojov a ich odstraňovaním pomocou záchytov, na základe spravodlivosti a v kontexte udržateľného rozvoja a snahy o odstránenie chudoby. Parížska dohoda hovorí o vyrovnaní človekom vyprodukovaných emisií skleníkových plynov a ich odstraňovania z atmosféry pomocou záchytov – angl. „net zero“.

■ Emisné inventúry skleníkových plynov pod UNFCCC

Emisná inventúra pod UNFCCC je ročná bilancia množstva emisií skleníkových plynov, ktoré boli vyprodukované na území Slovenskej republiky. Od roku 2023 sa emisie skleníkových plynov vyjadrujú v GWP podľa Piatej hodnotiacej správy IPCC. Následne boli časové rady od roku 1990 pre všetky plyny prepočítané podľa nových koeficientov otepľovania, sú uvedené aj v tejto správe (časť 1.1).

Inventúra sa pripravuje každoročne k termínu 15. apríl, za dva roky spätne, za všetky skleníkové plyny (CO₂, CH₄, N₂O, fluórové plyny) od roku 1990 (základný rok pre Slovenskú republiku) (Tab. 2.1). Emisie sa vypočítavajú podľa sektorov – energetika vrátane dopravy, priemysel, poľnohospodárstvo, LULUCF (využívanie pôdy, zmeny vo využívaní pôdy a lesné hospodárstvo) a odpady. Viac informácií je uvedených v časti 3. Inventúry emisií skleníkových plynov sú zverejňované a je možné ich nájsť na stránke <https://oeab.shmu.sk/> ako aj na stránke UNFCCC.

Emisie všetkých skleníkových plynov bilancovaných v Slovenskej republike významne poklesli od roku 1990. Príčinou tohto poklesu je sprísňovanie národnej legislatívy, zmena štruktúry priemyslu, ako aj zmena spotrebiťského správania.

Tab. 2.1 Prehľad emisií skleníkových plynov vyjadrené v Gg CO₂ ekv.

ROK	GHG	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	F-plyny
1990	73 367,55	61 526,36	8 314,12	3 313,10	NO	213,92	0,06	213,98
1995	53 097,99	44 195,80	6 398,64	2 390,56	12,38	90,15	10,47	113,00
2000	48 838,64	41 191,79	5 434,78	2 082,59	98,20	17,83	13,44	129,47
2005	50 615,55	42 925,94	4 919,28	2 448,86	277,09	27,48	16,89	321,46
2010	45 839,56	38 462,08	4 603,55	2 156,20	569,22	28,27	20,23	617,72
2011	44 754,81	38 045,88	4 551,40	1 535,03	576,43	24,63	21,44	622,50
2012	42 396,04	35 963,34	4 401,41	1 378,70	602,07	28,62	21,90	652,59
2013	42 073,43	35 623,26	4 390,27	1 398,89	620,99	17,02	22,99	661,00
2014	40 053,93	33 708,17	4 188,90	1 497,84	626,14	18,27	14,60	659,02
2015	40 786,16	34 528,19	4 210,78	1 311,07	704,84	16,53	14,75	736,12
2016	41 226,19	34 962,80	4 134,48	1 459,77	647,95	15,17	6,00	669,12
2017	42 354,41	36 166,72	4 115,98	1 337,48	710,19	16,75	7,30	734,24
2018	42 165,81	36 159,86	4 004,37	1 300,15	675,62	16,14	9,68	701,44
2019	39 865,33	33 831,32	3 968,27	1 353,63	688,69	14,28	9,14	712,10
2020	37 131,02	31 154,22	3 900,32	1 398,87	646,65	13,22	17,73	677,60
2021	41 162,47	35 216,00	3 917,71	1 324,73	672,37	14,23	17,44	704,04
2022	37 012,71	31 550,24	3 712,00	1 248,32	480,86	5,91	15,38	502,15
1990/2022	-50%	-49%	-55%	-62%	100%	-97%	25 460%	135%

K povinnostiam Slovenskej republiky v reportovaní pod UNFCCC patria okrem ročných emisných inventúr skleníkových plynov a národných inventarizačných správ aj viacročné správy ako sú Národné správy SR o zmene klímy a Dvojročné správy, ktoré obsahujú okrem informácií o emisiách, aj dodatočné informácie o plnení národných záväzkov podľa článku 4 a 12 UNFCCC a KP a aktuálnych rozhodnutí konferencie zmluvných strán (COP). Ôsma národná správa bola podaná 3. februára 2023 a je možné ju nájsť na stránke <https://unfccc.int/NC8>. Piata dvojročná správa bola podaná k 3. februára 2023 a je ju možné nájsť na stránke <https://unfccc.int/BR5>. Všetky tri správy sú podávané v anglickom jazyku.

2.2 MEDZINÁRODNÉ ZÁVÄZKY POD EHK OSN

Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov (CLRTAP)

Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov je zameraný na ochranu životného prostredia človeka pred znečistením ovzdušia a na postupné znižovanie a predchádzanie znečisťovaniu ovzdušia, vrátane znečisťovania ovzdušia prechádzajúceho hranicami štátov. CLRTAP realizuje Európsky monitorovací a hodnotiaci program (EMEP), ktorý riadi Európska hospodárska komisia OSN (EHK OSN).

- CLRTAP nadobudol platnosť 16. marca 1983 (prijatie 13. novembra 1979).
- CLRTAP bol rozšírený o osem protokolov, ktoré určujú konkrétne opatrenia a záväzky, potrebné prijať zmluvnými stranami na zníženie svojich emisií látok znečisťujúcich ovzdušie:
 1. [Protokol o dlhodobom financovaní programu spolupráce pre monitorovanie a vyhodnocovanie diaľkového šírenia látok znečisťujúcich ovzdušie v Európe \(EMEP\)](#) (prijatie 1984, platnosť 1988).
 2. [Protokol o znížení emisií síry alebo ich prenosov prechádzajúcich hranicami štátov najmenej o 30 %](#), (prijatie 1985, platnosť 1987) stanovuje zníženie emisií síry o 30 % oproti roku 1990.
 3. [Protokol o znižovaní emisií oxidov dusíka alebo ich prenosov cez hranice štátov](#) (prijatie 1988, platnosť 1991) stanovuje nepresiahnutie úrovne emisií z roku 1980.
 4. [Protokol o obmedzovaní emisií prchavých organických zlúčenín alebo ich prenosov cez hranice štátov](#) (prijatie 1991) stanovuje nepresiahnutie úrovne emisií z roku 1980.
 5. [Protokol o ďalšom znižovaní emisií síry](#) (prijatie 1994) stanovuje emisné stropy do roku 2010.
 6. [Protokol o ťažkých kovoch](#) (prijatie 1998) stanovuje nepresiahnutie úrovne emisií z roku 1990.
 7. [Protokol o perzistentných organických látkach](#) (prijatie 1998) stanovuje nepresiahnutie úrovne emisií z roku 1990.
 8. [Protokol o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu](#) (prijatie 1999) stanovuje emisné stropy⁷ pre emisie NO_x, SO₂, NH₃ a NMVOC od roku 2010.

Cieľom dohovoru je, aby sa zmluvné strany usilovali obmedziť a podľa možnosti postupne znižovať a predchádzať znečisťovaniu ovzdušia vrátane diaľkového znečisťovania ovzdušia prechádzajúceho hranicami štátov. Zmluvné strany rozvíjajú politiky a stratégie na boj proti vypúšťaniu znečisťujúcich látok do ovzdušia prostredníctvom výmeny informácií, konzultácií, výskumu a monitorovania.

Záväzky a inventúry emisií znečisťujúcich látok pod CLRTAP⁸

Emisná inventúra pod CLRTAP je ročná bilancia množstva emisií jednotlivých znečisťujúcich látok, ktoré boli vypustené do ovzdušia zo všetkých stacionárnych, plošných aj mobilných zdrojov na území Slovenskej republiky. Na preukazovanie plnenia cieľov CLRTAP sa vyžaduje každoročné podávanie správ o emisných inventúrach pre znečisťujúce látky k termínu 15. február, za dva roky späťne. Zoznam znečisťujúcich látok je uvedený v **Tab. 2.2**.

Tab. 2.2 *Prehľad znečisťujúcich látok reportovaných pod CLRTAP*

Hlavné znečisťujúce látky	kilotony	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , CO
Prachové častice	kilotony	PM _{2,5} , PM ₁₀ , TZL, BC
Ťažké kovy	tony	Pb, Cd, Hg, As*, Cr*, Cu*, Ni*, Se*, Zn*
Perzistentné organické zlúčeniny	g I-TEQ ⁹ tony kilogramy kilogramy	PCDD/F PAHs ¹⁰ HCB PCBs

* reporting je nepovinný

⁷ Strop je maximálne množstvo emisií vypustených v jednom roku

⁸ <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2021-submission>

⁹ I-TEQ – medzinárodný toxický ekvivalent, vyjadruje toxicitu danej látky ako jedno číslo

¹⁰ Osobitne sú reportované emisie benzo(a)pyrénu (B(a)P), benzo(b)fluoranténu (B(b)F), Benzo(k)fluoranténu (B(k)F) a Ideno(1,2,3-cd)pyrénu (I(1,2,3-cd)P)

Pre hlavné znečisťujúce látky sú stanovené záväzky v protokoloch o znížení emisií síry alebo ich cezhraničných tokov o najmenej 30 % (1985), o regulácii oxidov dusíka a ich cezhraničných tokov (1988), o regulácii prchavých organických zlúčenín a ich cezhraničných tokov (1991) a o ďalšom znižovaní emisií síry. Tieto záväzky v roku 1999 zhrnul Protokol o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu (1999), v ktorom sa stanovili emisné stropy pre rok 2010 a ďalej. Emisné stropy stanovené pre Slovensko na rok 2020 uvádza **Tab. 2.3**.

Tab. 2.3 Emisné stropy v tonách stanovené v Protokole o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu

Látka	NO _x	SO _x	VOC	NH ₃
Emisný strop	130	110	140	39

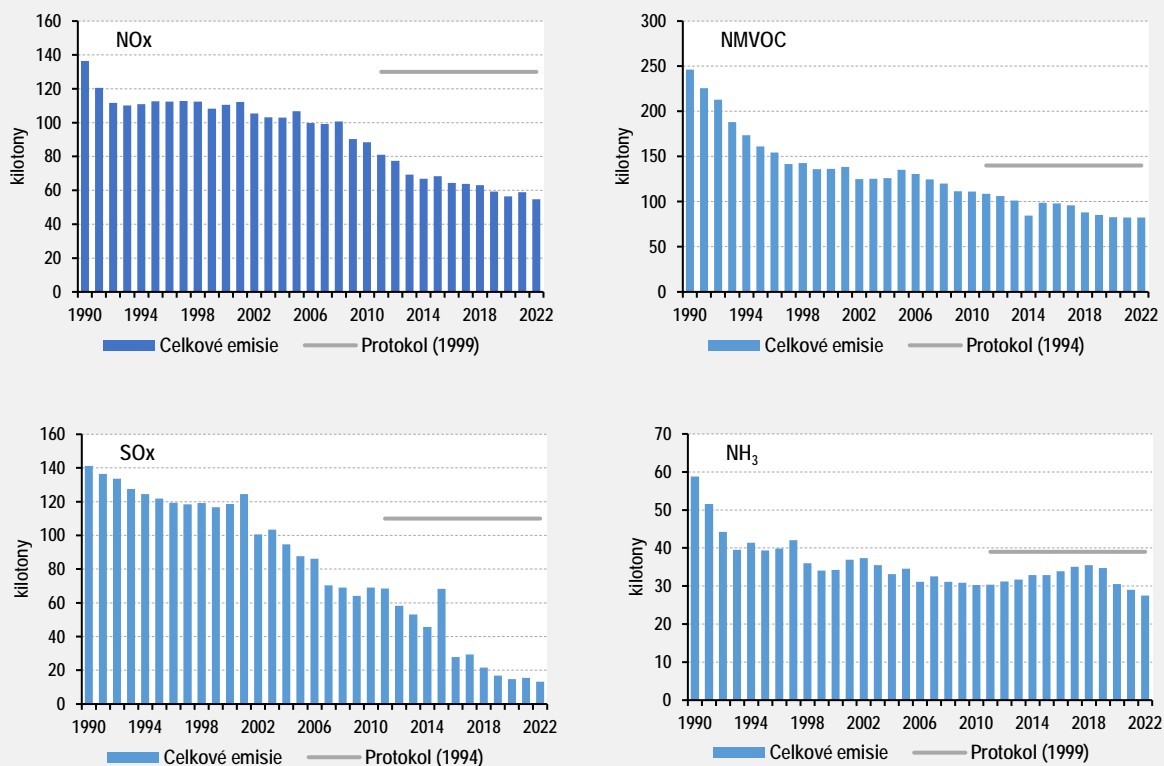
Emisie všetkých znečisťujúcich látok menovaných v CLRTAP na Slovensku od roku 1990 významne poklesli (**Tab. 2.4**). Príčinou tohto poklesu bolo sprísňovanie národnej legislatívy smerom k prevádzkovateľom veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia (časť 2.4) a transpozície európskej legislatívy.

Tab. 2.4 Prehľad emisií znečisťujúcich látok od roku 1990 s percentom zníženia pod CLRTAP

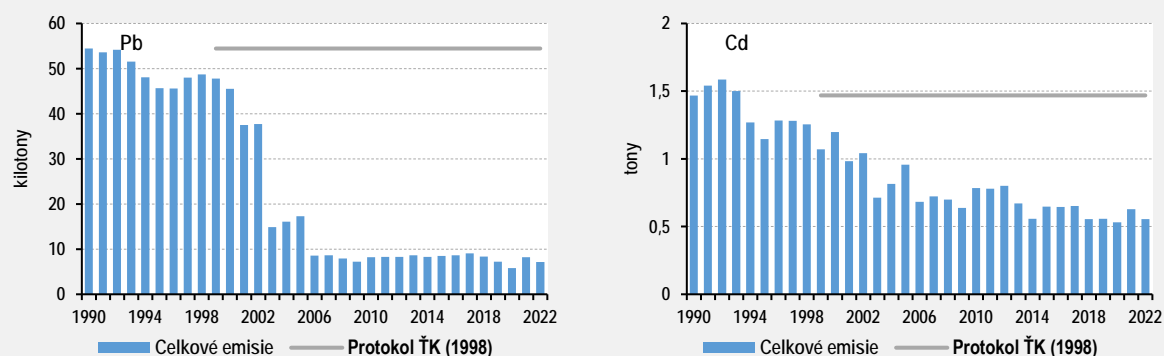
PLYN	NO _x	NMVOC	SO _x	NH ₃	Pb	Cd	Hg	PCDD/F	PAHs	HCB
ROK	[kt]	[kt]	[kt]	[kt]	[t]	[t]	[t]	[g I-TEQ]	[t]	[kg]
1990	136,5	246,4	141,2	58,8	54,5	1,5	2,0	805,7	41,6	15,7
1995	112,7	161,3	121,8	39,3	45,7	1,1	1,5	721,8	21,5	5,8
2000	110,6	136,2	118,6	34,2	45,5	1,2	1,6	945,2	17,5	5,4
2005	106,7	135,2	87,6	34,6	17,3	1,0	0,9	369,2	20,6	3,6
2010	88,4	111,2	69,0	30,3	8,2	0,8	0,6	58,7	20,3	3,4
2011	81,1	108,7	68,5	30,4	8,3	0,8	0,7	64,2	19,2	3,5
2012	77,5	106,0	58,3	31,2	8,3	0,8	0,6	64,3	19,2	3,5
2013	69,4	101,3	53,2	31,7	8,7	0,7	0,5	62,5	18,1	3,5
2014	66,8	84,4	45,7	32,9	8,3	0,6	0,5	64,7	14,0	3,1
2015	68,4	98,7	68,2	32,9	8,5	0,6	0,5	64,2	17,4	3,3
2016	64,3	98,1	27,8	33,9	8,6	0,6	0,5	65,1	18,1	3,0
2017	63,8	95,8	29,4	35,0	9,0	0,7	0,5	64,7	17,8	3,9
2018	63,0	88,2	21,6	35,5	8,4	0,6	0,5	65,6	15,0	3,3
2019	59,3	85,2	16,9	34,8	7,2	0,6	0,5	62,6	15,3	3,3
2020	56,4	82,7	14,9	30,5	5,8	0,5	0,5	52,6	14,5	3,1
2021	59,0	82,5	15,6	29,0	8,2	0,6	0,5	40,1	16,8	3,1
2022	54,6	82,5	13,3	27,5	7,1	0,6	0,5	29,5	15,2	2,4
1990/2022	-60%	-67%	-91%	-53%	-87%	-62%	-75%	-96%	-63%	-85%

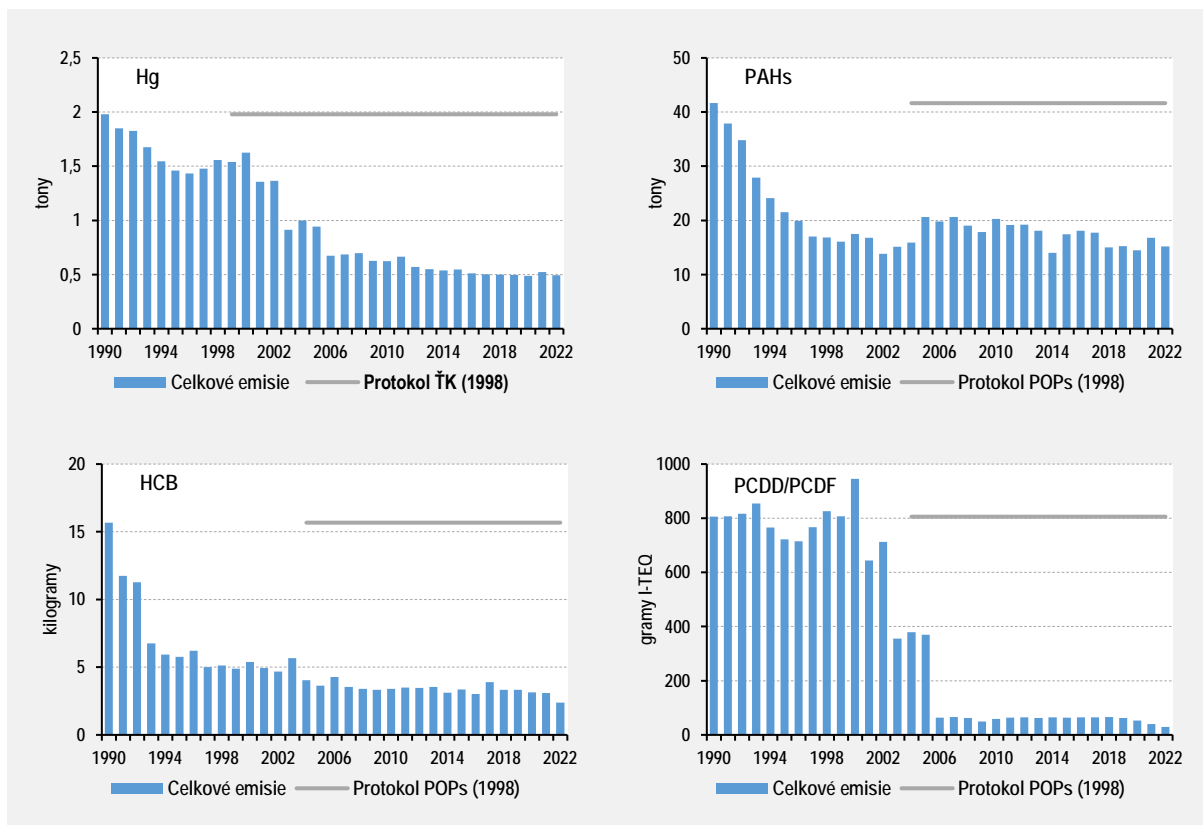
Nasledujúce grafy (Obr. 2.3 a Obr. 2.4) zobrazujú v akom stave je emisná inventúra vo vzťahu k dodržiavaniu emisných stropov určenými príslušnými protokolmi.

Obr. 2.3 Dodržiavanie záväzkov vyplývajúcich z CLRTAP a Protokolu o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu (Protokol (1999))



Obr. 2.4 Dodržiavanie záväzkov vyplývajúcich z CLRTAP a Protokolu o ťažkých kovoch a Protokolu o perzistentných organických látkach (Protokol ŤK (1998) a Protokol POPs (1998))





2.3 EURÓPSKY LEGISLATÍVNY RÁMEC V OBLASTI ZMENY KLÍMY

Nariadenie EP a Rady (EÚ) 2018/1999 z 11. decembra 2018 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy¹¹

Nariadenie je najdôležitejší právny predpis v oblasti bilancovania emisií skleníkových plynov a stanovuje legislatívne základy spoľahlivého, inkluzívneho, nákladovo efektívneho, transparentného a predvídateľného riadenia energetickej únie a opatrení v oblasti klímy, tzv. Mechanizmus riadenia. Súčasťou tohto nariadenia je aj orientácia na zníženie emisií skleníkových plynov. Cieľom je zachovať, chrániť a zlepšovať kvalitu životného prostredia, a to za spravodlivých a sociálne prijateľných podmienok.

Najdôležitejšie povinnosti podľa nariadenia v oblasti emisií skleníkových plynov a ďalších údajov sú:

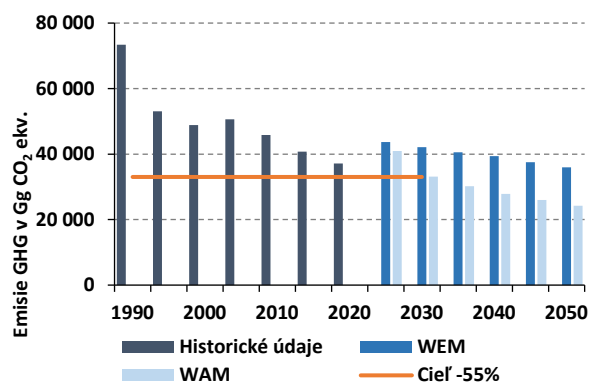
- **Článok 17** – k 15. marcu 2023 a potom každé dva roky je povinné pripraviť a odoslať integrované národné energetické a klimatické správy o pokroku, ktoré sú pripravené spoločne s Ministerstvom životného prostredia a Ministerstvom hospodárstva Slovenskej republiky.
- **Článok 18** – informácie o národných politikách a opatreniach alebo súbore opatrení, národných projekciách antropogénnych emisií skleníkových plynov zo zdrojov a záchytov. V projekciách sa zohľadňujú všetky politiky a opatrenia prijaté na úrovni Únie a musia zahŕňať informácie na národnej úrovni.

¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=EN>

■ Projekcie emisií skleníkových plynov¹² podľa Európskej legislatívy

Projekcie emisií skleníkových plynov sa reportujú raz za dva roky v rámci UNFCCC (v dvojročnej správe a v národných správach o zmene klímy) (pozri časť **Parížska dohoda**) a rovnako aj raz za dva roky k 15. marcu pod článkom 18 Nariadenia EP a Rady (EÚ) 2018/1999. Projekcie emisií skleníkových plynov slúžia na odhadovanie budúceho vývoja trendu emisií a schopnosti krajiny dodržiavať svoje medzinárodné záväzky (**Obr. 2.5**). Projekcie emisií sa pripravujú minimálne pre dva základné scenáre WEM a WAM. Scenár s existujúcimi opatreniami (WEM = *With Existing Measures*) do odhadu budúceho vývoja emisií zahŕňa len efekt politik a opatrení, ktoré sú už v platnosti alebo boli schválené s prechodným obdobím ich účinnosti, resp. ak je známe ich uvedenie do platnosti. Druhý scenár s ďalšími opatreniami (WAM = *With Additional Measures*) obsahuje všetky politiky a opatrenia z WEM scenára doplnené o efekt plánovaných politik a opatrení, ktoré ešte neprešli schvaľovacím procesom. Opatrenia môžu byť definované pre rôzne sektory, od veľkého priemyslu a energetiky, domácností, dopravy až po poľnohospodárstvo alebo odpadové hospodárstvo. Slovensko sa zaviazalo znížiť svoje emisie skleníkových plynov o -55 % do roku 2030. Tento cieľ sa pravidelne prehodnocuje na úrovni Európskej únie sa hovorí až o ciele -60 % do roku 2030.

Obr. 2.5 Projekcie emisií skleníkových plynov bez započítania LULUCF vzhľadom k cieľu -55 %



Návrh historicky prvého zákona o zmene klímy a nízkouhlíkovej transformácii Slovenskej republiky

Dôležitým míľnikom v politike zmeny klímy je príprava historicky prvého zákona o zmene klímy, ktorý poskytuje účinné nástroje v boji proti zmene klímy. Pri ďalšom uskutočňovaní prechodu ku klimatickej neutralite budú mať významnú úlohu práve občania a komunity, a preto Slovenská republika bude podporovať zapojenie verejnosti pri riešení tohto problému a šírenie osvedy o príčinách a následkoch zmeny klímy a jednotlivých nástrojoch boja proti zmene klímy.¹³

Zákon stanovuje sektorové ciele v paragrafe 5 návrhu v oblasti cestnej dopravy, budov, poľnohospodárstva, odpadov, priemyslu mimo EÚ ETS a LULUCF tak, aby sme do roku 2030 znížili emisie skleníkových plynov mimo sektoru EÚ ETS o -22,7 % oproti roku 2005.

- **Článok 23, odstavec 3** – emisná inventúra skleníkových plynov sa pripravuje každoročne k termínu 15. marec, za rok X-2. Emisná inventúra podaná k 15. marcu musí byť totožná s inventúrou podávanou pod UNFCCC (viac informácií v časti *Emisné inventúry skleníkových plynov pod UNFCCC*)
- **Článok 26, odstavec 2** – predbežná inventúra emisií skleníkových plynov sa pripravuje každoročne k termínu 31. júl, za predchádzajúci rok pre všetky skleníkové plyny (CO₂, CH₄, N₂O, fluórové plyny).
- **Článok 37** – ukladá, že do 1. januára 2021 zriadi, prevádzkujú a snažia sa neustále zlepšovať národné inventarizačné systémy (NIS) na odhad antropogénnych emisií skleníkových plynov zo zdrojov a záchytov a zabezpečia včasnosť, transparentnosť, presnosť, konzistentnosť, porovnateľnosť a úplnosť svojich inventúr skleníkových plynov.
- **Článok 39** – ukladá, že do 1. januára 2021 sprevádzkujú a snažia sa neustále zlepšovať národné systémy (NS) pre nahlasovanie politik a opatrení a nahlasovanie projekcií antropogénnych emisií skleníkových plynov zo zdrojov a záchytov. Súčasťou uvedených systémov sú príslušné inštitucionálne, právne a procesné opatrenia vytvorené na hodnotenie politik a vypracovanie projekcií antropogénnych emisií skleníkových plynov zo zdrojov a odstraňovania záchytmi.

¹² <https://oeab.shmu.sk/emisie/celkove/prognozy.html>

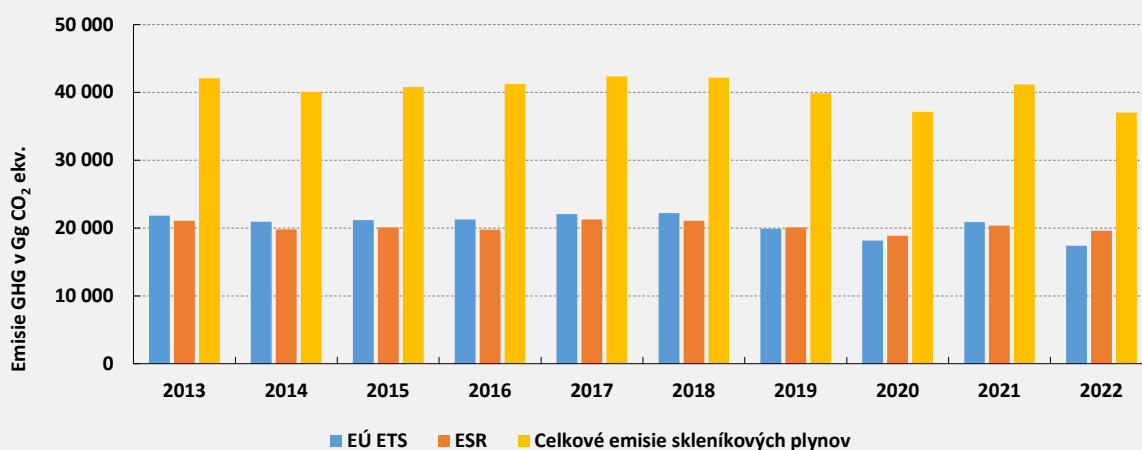
¹³ <https://www.minzp.sk/klima/zakon-zmene-klimy/>

- **Článok 38** – monitorovanie a znižovanie alebo obmedzenie emisií skleníkových plynov a akékoľvek ďalšie ciele znižovania alebo obmedzenia emisií skleníkových plynov stanovené v práve Únie; Komisia v rokoch 2027 a 2032 vykoná komplexné preskúmanie údajov o národných inventúrach predložených členskými štátmi podľa článku 26 ods. 4 tohto nariadenia. Členské štáty sa v plnej miere zapájajú do tohto procesu.

Okrem informácií a správ podávaných v oblasti emisií skleníkových plynov, toto nariadenie ukladá aj povinnosti ohľadom podávania informácií o národných adaptačných opatreniach,¹⁴ finančnej a technologickej podpore poskytovanej rozvojovým krajinám a o príjmoch z aukcií, o energii z obnoviteľných zdrojov, o energetickej efektívnosti, o energetickej bezpečnosti, o vnútornom trhu s energiou, o energetickej chudobe a o výskume, inovácii a konkurencieschopnosti.

Nariadenie (EÚ) 2018/1999 bolo implementované vykonávacím nariadením (EÚ) 2020/1208 o štruktúre, formáte, postupoch predkladania a preskúmaní nahlasovaných informácií. Dôležitým článkom 14 v implementačnom nariadení sa emisie skleníkových plynov nahlasujú separátne pre údaje zo systému EÚ na obchodovanie s emisiami (viď smernica (EÚ) 2018/410) a mimo systému EÚ na obchodovanie s emisiami (viď nariadenie 2018/842).

Obr. 2.6 Prehľad príspevkov emisií skleníkových plynov zo systému EÚ na obchodovanie s emisiami (EÚ ETS) a mimo systému (ESR) k celkovým emisiám skleníkových plynov na Slovensku



Nariadenie EP 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

Týmto nariadením sa stanovujú pravidlá určovania ročne pridelených emisných kvót a hodnotenia pokroku pri plnení ich minimálnych príspevkov na celkové emisie skleníkových plynov z kategórií zdrojov podľa IPCC, ktorými sú energetika, priemyselné procesy a používanie výrobkov, poľnohospodárstvo a odpad, určených podľa nariadenia (EÚ) 2018/1999, s výnimkou emisií skleníkových plynov z činností uvedených v prílohe I k smernici obchodovaní s emisnými kvótami (2003/87/EK).

Smernica EP a Rady (EÚ) 2018/410 zo 14. marca 2018 s cieľom zlepšiť nákladovo efektívne znižovanie emisií a investície do nízkouhlíkových technológií

Smernica upravuje obchodovanie s emisnými kvótami formou aukcie, pričom bezodplatné pridelovanie kvót predstavuje výnimku. Komisia vo svojom posúdení vplyvu uvádza, že v období medzi rokmi 2013 až 2020 predstavuje podiel kvót určených na obchodovanie formou aukcie 57 %. Tento podiel by mal v zásade zostať na rovnakej úrovni. V rámci povinností podávať správy pod smernicou 2003/87/EK o obchodovaní s emisnými kvótami

¹⁴ Adaptácie sú nevyhnutnou súčasťou politiky zmeny klímy, nielen znižovanie emisií skleníkových plynov (mitigácia), ale aj adaptovanie sa prebiehajúcim zmenám hrá dôležitú úlohu v boji proti globálnemu otepľovaniu planéty. Viac informácií o adaptáciách, Adaptačnej stratégii Slovenska a pripravovanému akčnému plánu pre adaptácie je možné nájsť na stránke <https://www.minzp.sk/klima/adaptacia-zmenu-klimy/>.

podľa článku 21 sa emisie EÚ ETS delia do jednotlivých IPCC kategórií s dôrazom na rozdelenie emisií z výroby elektriny a tepla od emisií z technologických procesov. Pod EÚ ETS sa reportujú palivá a emisie CO₂, N₂O a PFCs.

Rozhodnutie EP 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

Nariadenie stanovuje záväzky týkajúce sa sektora LULUCF, ktorými sa prispieva k splneniu cieľov Parížskej dohody v oblasti zníženia emisií skleníkových plynov v období rokov 2021 až 2030. Týmto nariadením sa stanovujú aj pravidlá započítavania emisií a záchytov zo sektora LULUCF a overovania toho, či členské štáty tieto záväzky dodržiavajú.

Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby, ktorou sa a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a implementuje smernica EP a Rady (EÚ) 2018/2001 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov

Zákon upravuje práva a povinnosti právnických alebo fyzických osôb, ktoré uvádzajú na trh pohonné látky a iné energetické produkty používané na dopravné účely a povinnosti SHMÚ v oblasti kontroly trvalej udržateľnosti biopalív.

■ Európska zelená dohoda¹⁵

Opatrenia v oblasti klímy sú podstatou Európskej zelenej dohody – balíka opatrení, ktoré sa týkajú ambiciózneho znižovania emisií skleníkových plynov, investícií do špičkového výskumu a inovácií, ako aj zachovania prírodného prostredia Európy. Prvé iniciatívy na ochranu klímy v rámci zelenej dohody zahŕňajú:

- Európsky právny predpis v oblasti klímy, ktorým sa cieľ dosiahnuť klimatickú neutrálnosť do roku 2050 stane právnym predpisom EÚ.
- Európsky klimatický pakt, ktorým sa zapoja občania a všetky časti spoločnosti do ochrany klímy.
- Plán cieľov v oblasti klímy do roku 2030 ešte viac znížiť emisie skleníkových plynov aspoň o 55 % do roku 2030.
- Cieľom novej stratégie EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy je urobiť z Európy do roku 2050 spoločnosť odolnú voči zmene klímy, plne prispôsobenú nevyhnutným dôsledkom zmeny klímy.

Európa chce byť prvým klimaticky neutrálnym kontinentom a mať moderné hospodárstvo. V tomto zmysle sprísňuje nízko až bez-emisnú legislatívu pre svoje členské štáty. Pre Slovensko predstavuje nový redukčný cieľ znížiť emisie skleníkových plynov zo sektorov mimo sektoru EÚ ETS o -22,7 % do roku 2030 oproti aktualizovanému roku 2005. Cieľ pre emisie skleníkových plynov za sektor EÚ ETS je na úrovni -62 % v roku 2030 oproti roku 2005.

V roku 2022 bolo množstvo emisií v EÚ ETS nižšie v porovnaní s emisiami mimo ETS (ESR sektory). Overené emisie EÚ ETS boli na úrovni 17 418 Gg CO₂ ekv., čo predstavuje 47,01 % z celkového množstva emisií. Overené EÚ ESR emisie v roku 2021 mali hodnotu 20 370 Gg CO₂ ekv. a predpokladá sa, že v roku 2022 dosiahnu úroveň 19 634 Gg CO₂ ekv. (emisie zatiaľ neoverené). Emisie EÚ ETS poklesli medziročne o 17 % v dôsledku cien palív a poklesu výroby. V roku 2020 počas pandémie COVID-19 emisie poklesli na úroveň 37,2 tisíc Gg CO₂ ekv., teda redukciu -49,5 % oproti zakladenému roku 1990, čo by však stále nestačilo na úroveň, ktorú musíme dosiahnuť v roku 2030. Pre splnenie legislatívneho ESR cieľu -22,7 % v porovnaní s rokom 2005 to znamená, že sa emisie musia znížiť na 17,9 tisíc Gg CO₂ ekv. do roku 2030. Pre sektory EÚ ETS je cieľ taký istý ako je na EÚ úrovni, teda -62 % do roku 2030, čo znamená, že sa musíme dostať na 9,59 tisíc Gg CO₂ ekv. do roku 2030. Celkovo teda emisie musia v roku 2030 dosiahnuť maximálne 33,0 tisíc Gg CO₂ ekv. bez LULUCF.

¹⁵ <https://www.minzp.sk/klima/europska-zelena-dohoda/>

■ Integrovaný národný energetický a klimatický plán (NECP) na roky 2021 – 2030¹⁶

Slovenská republika pripravila a schválila Vládou SR v októbri 2019 svoj prvý Integrovaný NECP ako súčasť povinností stanovených v nariadení o riadení energetickej únie, článok 17.⁸ Integrovaný NECP bol pripravený medzirezortnou spoluprácou Ministerstva hospodárstva SR a Ministerstva životného prostredia SR (SHMÚ-OEaB). Súčasťou Integrovaného NECP je aj oblasť znižovania emisií skleníkových plynov, projekcií, a politik a opatrení.

Prvý integrovaný reporting za rezorty Ministerstva životného prostredia a Ministerstva hospodárstva sa podával k 15. marcu 2023. Obsahoval viac ako 55 multidimenzionálnych legislatívnych opatrení a návrhov vo viacerých oblastiach, ako napríklad energetická úspora, zvyšovanie energetickej efektívnosti v priemysle a energetike, energetickej bezpečnosti, mitigácií a adaptácií emisií. Následne bude vypracovaný k polroku 2023 nový návrh NECP za Slovenskú republiku. Finálnu verziu NECP je potrebné doručiť Európskej komisii po zapracovaní pripomienok do 30. júna 2024.

2.4 EURÓPSKY LEGISLATÍVNY RÁMEC V OBLASTI OCHRANY OVZDUŠIA

Smernica EP a Rady (EÚ) 2016/2284 o znížení národných emisií určitých látok znečisťujúcich ovzdušie, ktorou sa mení smernica 2003/35 a zrušuje smernica 2001/81/ES (NECD)

- NECD vstúpila do platnosti 31. decembra 2016 a nahradzuje predchádzajúce právne predpisy (smernicu 2001/81/ES).
- NECD transponuje záväzky v oblasti znižovania emisií do roku 2020 podľa revidovaného Göteborgského protokolu z roku 2012 a podľa CLRTAP.
- NECD určuje ambicióznejšie záväzky týkajúce sa zníženia emisií na rok 2030 a sú zamerané na zníženie zdravotných dopadov znečistenia ovzdušia v porovnaní s rokom 2005.

NECD stanovuje národné záväzky týkajúce sa znižovania emisií na roky 2020 a 2030 pre päť dôležitých látok znečisťujúcich ovzdušie: oxidy dusíka (NO_x), nemetánové prchavé organické zlúčeniny (NMVOC), oxid siričitý (SO₂), amoniak (NH₃) a jemné častice (PM_{2,5}). Tieto znečisťujúce látky prispievajú k zlej kvalite ovzdušia, čo vedie k výrazným negatívnym vplyvom na ľudské zdravie a životné prostredie.

Záväzky a inventúry emisií znečisťujúcich látok pod NECD

Emisné inventúry pod NECD sú zhodné s inventúrami pod CLRTAP, rovnako je zhodný aj termín ich zverejňovania. NECD však na rozdiel od CLRTAP zaväzuje Slovenskú republiku znížiť emisie NO_x, SO₂, NMVOC, NH₃ a PM_{2,5} percentuálne v porovnaní s rokom 2005 medzi 2020 – 2029, 2030 a ďalej. Emisné stropy, ktoré nová NECD preberá z pôvodnej smernice sú zhodné so stropmi podľa Protokolu o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu. Prehľad záväzkov vyplývajúcich z NECD je uvedený v **Tab. 2.5**.

Tab. 2.5 Zníženie emisií znečisťujúcich látok v porovnaní s rokom 2005 podľa NECD

ROKY	NO _x	NMVOC	SO ₂	NH ₃	PM _{2,5}
2020 – 2029	36 %	18 %	57 %	15 %	36 %
po 2030	50 %	32 %	82 %	30 %	49 %

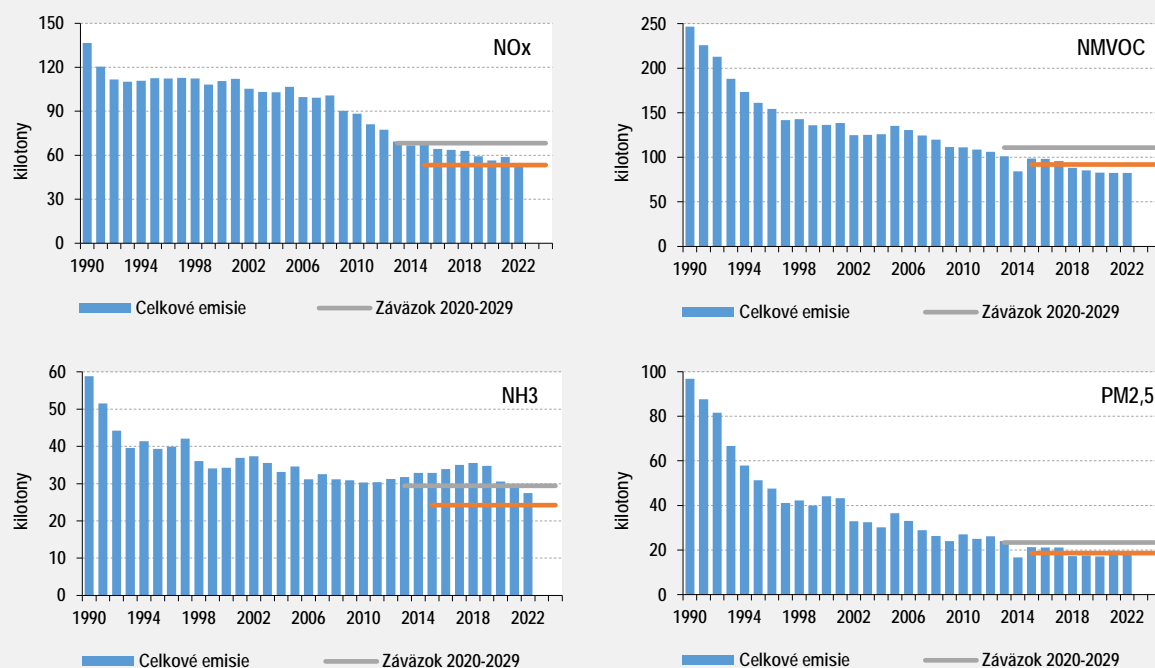
¹⁶ <https://www.mhsr.sk/uploads/files/zsrwR58V.pdf>

V súčasnosti Slovenská republika dodržiava všetky emisné stropy (Tab. 2.6), ktoré pre ňu boli stanovené. Avšak záväzky znižovania emisií bude do budúcnosti náročne dodržovať. Najväčší problém je momentálne v emisiách amoniaku, ktoré začali v posledných rokoch rásť z dôvodu zvyšovania stavov ošipaných, hydiny a nárastu aplikácie anorganických dusíkatých hnojív na našom území. Problémom je aj nárast intenzity dopravy (Obr. 2.7).

Tab. 2.6 Úroveň zníženia emisií znečisťujúcich látok v kilotonách a percentuálnom vyjadrení v SR

ROK	NO _x	NMVOC	SO ₂	NH ₃	PM _{2,5}
2005	106,7	135,2	87,6	34,6	36,5
2006	99,8	130,5	86,1	31,1	33,1
2007	99,2	124,5	70,4	32,5	28,9
2008	100,8	119,9	69,0	31,1	26,3
2009	90,3	111,6	64,1	30,9	24,1
2010	88,4	111,2	69,0	30,3	27,0
2011	81,1	108,7	68,5	30,4	25,0
2012	77,5	106,0	58,3	31,2	26,1
2013	69,4	101,3	53,2	31,7	24,0
2014	66,8	84,4	45,7	32,9	16,7
2015	68,4	98,7	68,2	32,9	21,2
2016	64,3	98,1	27,8	33,9	21,1
2017	63,8	95,8	29,4	35,0	21,1
2018	63,0	88,2	21,6	35,5	17,2
2019	59,3	85,2	16,9	34,8	17,6
2020	56,4	82,7	14,9	30,5	17,1
2021	59,0	82,5	15,6	29,0	19,7
2022	54,6	82,5	13,3	27,5	17,9
2005/2022	-49%	-39%	-85%	-20%	-51%

Obr. 2.7 Vývoj emisií vybraných znečisťujúcich látok v porovnaní so záväzkami stanovenými v NECD



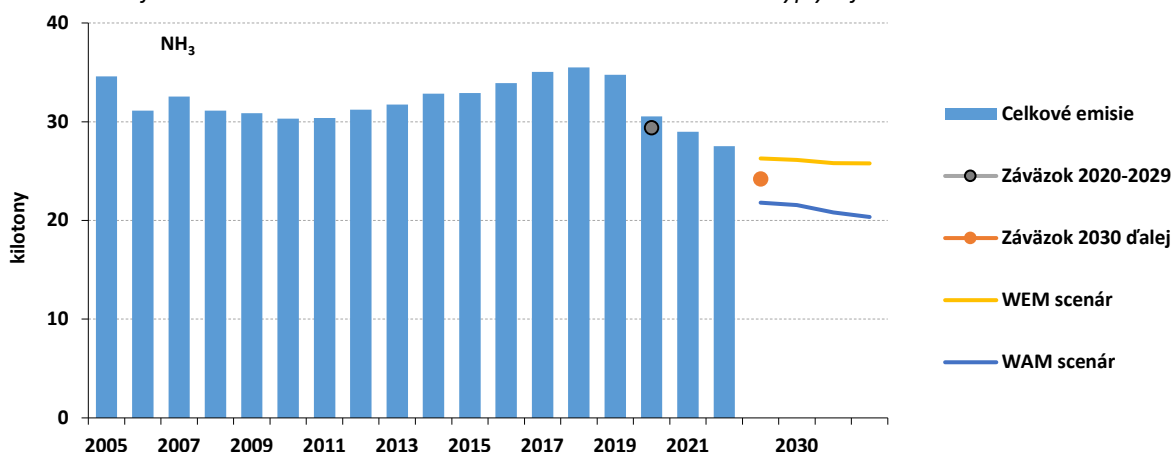
■ Projekcie emisií znečisťujúcich látok¹⁷ pod NECD¹⁸

- Projekcie emisií slúžia na odhadovanie budúceho vývoja trendu emisií a schopnosti krajiny dodržiavať svoje záväzky.
- Správy o projekciách emisií pod NECD sa podávajú v dvojročných intervaloch k termínu 15. marca pre emisie znečisťujúcich látok (NO_x, NMVOC, SO₂, NH₃, PM_{2,5} a čierny uhlík (BC)).

Projekcie emisií sa modelujú podľa navrhnutých scenárov. Súčasťou týchto scenárov je vyhodnotenie efektu jednotlivých politík a opatrení prijatých krajinou na zníženie konkrétnych emisií. Scenár WEM do odhadu budúceho vývoja emisií zahŕňa len efekt politík a opatrení, ktoré sú už v platnosti alebo boli schválené s prechodným obdobím ich účinnosti, resp. ak je známe ich uvedenie do platnosti. WAM scenár obsahuje všetky politiky a opatrenia z WEM scenára doplnené o efekt plánovaných politík a opatrení, ktoré ešte neprešli schvaľovacím procesom. Opatrenia môžu byť definované pre rôzne úrovne znečisťovania, od regulácie domácností či dopravy až po veľké priemyselné zdroje (**Obr. 2.8**).

Z obrázkov prezentovaných v predchádzajúcej kapitole vyplýva, že Slovenská republika bude vedieť dosiahnuť svoje záväzky na rok 2030 pre všetky znečisťujúce látky okrem amoniaku. Len pri scenári WAM dosiahne veľmi tesne redukcia amoniaku do roku 2030 požadovanú úroveň.

Obr. 2.8 Projekcie emisií amoniaku vo vzťahu k dodržiavaniu záväzkov vyplývajúcich z NECD



Priestorovo rozložené emisie (gridované emisie)

Reportovanie priestorového rozloženia emisií je dôležité pre určenie lokalít najviac ovplyvnených emitovaním znečisťujúcich látok a určenie lokalít, kde je najväčší potenciál alebo potreba ich znižovania. Je tiež podkladom pre modelovanie emisií na európskej úrovni. Takto rozložené emisie sú reportované každé 4 roky k 1. máju, dva roky spätne. Správa o gridovaných emisiách obsahuje emisie NO_x, NMVOC, SO₂, NH₃, PM_{2,5}, PM₁₀, CO, BC, Pb, Cd, Hg a POPS (PCDD/F), polyaromatické uhľovodíky (PAHs), HCB a PCB. Emisie sú rozložené v priestore do štvorcov s rozmermi 0,1°x 0,1° na základe siete EMEP (pozri časť Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov).

Veľké bodové zdroje

Report o veľkých bodových zdrojoch slúži na identifikáciu najvýznamnejších priemyselných a energetických zdrojov emisií v krajine, a to jednotlivo. Je to jediný report pod NECD, ktorý sa zameriava na jednotlivé prevádzky a ktorý používa údaje pochádzajúce od samotných prevádzkovateľov veľkých bodových zdrojov (princíp bottom-up, teda zdola nahor). Podľa požiadaviek reportu sa za veľký bodový zdroj považuje prevádzkareň na základe definície Nariadenia č. 166/2006 o zriadení Európskeho registra uvoľňovania a prenosov znečisťujúcich látok (E-PRTR)¹⁹. Podobne ako pri priestorovo rozložených emisiách, aj tento report je pripravovaný a odosielaný každé 4 roky k termínu 1. máj, dva roky spätne. Report zahŕňa emisie NO_x, NMVOC, SO₂, NH₃, PM_{2,5}, PM₁₀, CO, BC, ťažké kovy – Pb, Cd, Hg a perzistentné organické zlúčeniny – dioxíny a furány (PCDD/F), polyaromatické uhľovodíky (PAHs), HCB a PCB. Emisie z veľkých bodových zdrojov reportované pod NECD by mali byť v súlade s emisiami reportovanými do E-PRTR (časť Národný PRTR).

¹⁷ <https://oeab.shmu.sk/emisie/celkove/prognozy.html>

¹⁸ https://cdr.eionet.europa.eu/sk/eu/nec_revised/projected/envve9isa/

¹⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R0166-20190626&qid=1572969956720&from=SK>

**Smernica EP a Rady 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách
(integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania životného prostredia) (IED):**

- IED vstúpila do platnosti 1. januára 2011; nahrádza viacero starších smerníc (Smernice 78/176/EHS, 82/883/EHS, 92/112/EHS, 1999/13/ES, 2000/76/ES, 2008/1/ES a 2001/80/ES). Od apríla 2022 prebieha revízia smernice o priemyselných emisiách súbežne s revíziou Nariadenia č. 166/2006 o E-PRTR. Cieľom navrhovaných zmien je nielen zvýšenie energetickej a materiállovej účinnosti, ale aj lepšie hospodárenie s vodou a podpora používania menej toxických alebo netoxických chemikálií v priemyselných procesoch. Revízia IED poskytuje rámec pre prevádzkovanie priemyselných zariadení EÚ v súlade s Európskou zelenou dohodou.
- IED stanovuje pravidlá integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania životného prostredia pochádzajúceho z priemyselných činností a pravidlá na zníženie emisií do ovzdušia, vody a pôdy a predchádzanie vzniku odpadov s cieľom dosiahnuť vysokú úroveň ochrany životného prostredia ako celku.
- Smernica sa uplatňuje na priemyselné činnosti, ktoré môžu byť prevádzkované len s povolením (príloha I Smernice), na veľké spaľovacie zariadenia, na spaľovne odpadov a zariadenia na spoluspaľovanie odpadov, na zariadenia a činnosti používajúce organické rozpúšťadlá a na zariadenia na výrobu oxidu titaničitého.
- Do slovenskej legislatívy je transponovaná zákonom č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zákonom č. 137/2010 Z. z. o ovzduší a zákonom č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Veľké spaľovacie zariadenia

Veľké spaľovacie zariadenia sú významné energetické zariadenia s menovitým tepelným príkonom 50 MW a vyšším, ktoré majú prísne stanovené podmienky a požiadavky pre prevádzku. V zmysle článku 72, odsek 3 majú členské štáty podávať každoročne správu o veľkých spaľovacích zariadeniach, ktorá obsahuje množstvo emisií oxidu siričitého, oxidov dusíka a tuhých znečisťujúcich látok, množstvo energetických vstupov vzťahnuté na výhrevnosť, počet prevádzkových hodín, celkový menovitý tepelný príkon zariadenia, dátum uvedenia do prevádzky a iné údaje za jednotlivé spaľovacie zariadenia.

Podávanie správ sa vykonáva podľa Rozhodnutia Komisie (EÚ) 2018/1135 z 10. augusta 2018, ktorým sa stanovuje typ, formát a frekvencia informácií, ktoré majú členské štáty sprístupňovať na účely podávania správ o vykonávaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách.²⁰ Údaje sa Komisii poskytujú prostredníctvom harmonizovaného elektronického nástroja na podávanie správ, ktorý bol zabezpečený Európskou environmentálnou agentúrou (EEA). S cieľom zvýšiť efektivitu a znížiť zbytočnú administratívnu záťaž boli povinnosti podávať správy IED spojené s „príbuznou“ oznamovacou povinnosťou v zmysle Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 166/2006 z 18. januára 2006 o zriadení Európskeho registra uvoľňovania a prenosov znečisťujúcich látok (E-PRTR), ktorým sa menia a dopĺňajú smernice Rady 91/689/EHS a 96/61/ES.²¹ Výhodou spojenia týchto povinností je aktívna integrácia rôznych celkov (úrovní) zdroja emisií – od zariadenia (najmenší celok, najnižšia úroveň), cez prevádzky a prevádzkarne až po väčšiu priemyselnú lokalitu (tzv. site, najväčší celok), čo v konečnom dôsledku dáva komplexnejšie environmentálne informácie.

Report údajov o veľkých spaľovacích zariadeniach je podľa stanovených technických pravidiel rozdelený do dvoch samostatných dátových tokov: administratívne údaje sa Komisii poskytujú v rámci EU Registry on Industrial Sites v termíne do 30. septembra za predošlý kalendárny rok; tematické údaje v rámci reportu pod E-PRTR v termíne do 30. novembra za predošlý kalendárny rok. EEA poskytnuté údaje zverejňuje do 31. decembra na Európskom portáli o priemyselných emisiách.²²

Smernica EP a Rady (EÚ) 2015/2193 o obmedzení emisií určitých znečisťujúcich látok do ovzdušia zo stredne veľkých spaľovacích zariadení (MCPD)²³

- MCPD vstúpila do platnosti 8. decembra 2015. Emisie znečisťujúcich látok zo spaľovania palív v stredne veľkých spaľovacích zariadeniach neboli pred prijatím tejto smernice regulované na úrovni EÚ.

²⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D1135&qid=1629183568221&from=SK>

²¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX%3A02006R0166-20200101&qid=1629185852512>

²² <https://industry.eea.europa.eu/>

²³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX%3A32015L2193&qid=1629281595194>

- V smernici sa stanovujú pravidlá kontroly emisií oxidu siričitého, oxidov dusíka a prachu do ovzdušia zo stredne veľkých spaľovacích zariadení s cieľom znížiť emisie do ovzdušia a potenciálne riziká pre ľudské zdravie a životné prostredie. Tiež sa stanovujú pravidlá pre monitorovanie emisií oxidu uhoľnatého (CO).

Stredne veľké spaľovacie zariadenia

MCPD sa vzťahuje na stredne veľké spaľovacie zariadenia, ktorých celkový menovitý tepelný príkon sa rovná alebo je väčší ako 1 MW a menší ako 50 MW. Jedná sa o cca 3 000 zariadení – kotlov, spaľovacích piestových motorov, plynových turbín a iných typov spaľovacích zariadení používaných na nepriamy ohrev – prevádzkovaných v najrôznejších sektoroch hospodárstva a priemyslu.

Smernica stanovuje požiadavky na prevádzku týchto spaľovacích zariadení najmä vo forme emisných limitov. Taktiež stanovuje povinnosť prevádzkovať tieto zariadenia len s príslušným povolením vydaným v zmysle MCPD.

Správa o stredne veľkých spaľovacích zariadeniach pod MCPD sa prvýkrát podávala k 1. januáru 2021. Ďalšie sa majú podávať do 1. októbra 2026 a 2031, a to prostredníctvom elektronického nástroja na podávanie správ, ktorý zabezpečuje EEA. Jedná sa o agregované údaje spaľovacích zariadení podľa určených skupín a kategórií.

Nariadenie EP a Rady (ES) č. 166/2006 o zriadení Európskeho registra uvoľňovania a prenosov znečisťujúcich látok, ktorým sa menia a dopĺňajú smernice Rady 91/689/EHS a 96/61/ES²⁴

Európsky register uvoľňovania a prenosov znečisťujúcich látok (E-PRTR) obsahuje verejne prístupné informácie o emisiách z najväčších európskych priemyselných zariadení. Vykonáva Kyjevský protokol²⁵ k Aarhuskému dohovoru o registroch uvoľňovania a prenosov znečisťujúcich látok. Cieľom Nariadenia (teda aj samotného registra E-PRTR) je napomôcť zapojeniu verejnosti do procesu rozhodovania v environmentálnych otázkach, ako aj prispievať k predchádzaniu a znižovaniu znečisťovania životného prostredia.

S cieľom sústrediť sa na najvýznamnejších znečisťovateľov, oznamovanie do E-PRTR sa obmedzuje na vypúšťanie a prenosy, ktoré prekročili stanovené prahové hodnoty. Okrem vypúšťania do ovzdušia sú v registri zahrnuté aj vypúšťania do vody a prenos znečisťujúcich látok v odpadových vodách, vypúšťanie do pôdy a prenos odpadov mimo lokality prevádzkarne. Tieto environmentálne informácie sa zverejňujú bezplatne na webstránke²⁶, ktorú spravuje EEA.

V roku 2022 Európska Komisia navrhla nahradiť nariadenie o E-PRTR novým nariadením, ktoré má za cieľ založiť legislatívny základ pre portál o priemyselných emisiách. Nové nariadenie má za cieľ zlepšiť transparentnosť údajov a verejný prístup k informáciám o životnom prostredí prostredníctvom portálu priemyselných emisií, zosúladiť rozsah podávaných správ s lepšou podporou implementácie IED, a poskytovať informácie o priemyselnom využívaní energie, vody a surovín.

Národný PRTR – Národný register znečisťovania (NRZ)

Do E-PRTR sa reportujú nadprahové hodnoty vypúšťania a prenosov poverenou organizáciou (SHMÚ) z NRZ. Do NRZ oznamujú údaje prevádzkovatelia v zmysle povinnosti zákona č. 205/2004 Z. z. o zhromažďovaní, uchovávaní a šírení informácií o životnom prostredí a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,²⁷ ktorý nad rámec Nariadenia o E-PRTR ustanovuje povinnosť oznamovania všetkých vypúšťaní (nielen nadprahových) do NRZ. Aj pritom však platí, že oznamovacia povinnosť majú len prevádzkarne, kde projektovaná kapacita výroby presahuje hranicu stanovenú Nariadením.

Emisné údaje relevantných znečisťujúcich látok oznámených do E-PRTR by mali byť v súlade s údajmi reportovanými pod NECD – veľké bodové zdroje.

²⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX%3A02006R0166-20200101&qid=1629185852512>

²⁵ Kyjevský protokol o registroch únikov a prenosov znečisťujúcich látok k Dohovoru EHK OSN o prístupe k informáciám, účasti verejnosti na rozhodovacom procese a prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia <https://unece.org/environment-policy/public-participation/prtrs-protocol-text>

²⁶ <https://industry.eea.europa.eu/>

²⁷ <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2004/205/20191227>

2.5 EURÓPSKY LEGISLATÍVNY RÁMEC V OBLASTI ŠTATISTIKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Nariadenie EP a Rady (EÚ) č. 691/2011 o európskych environmentálnych ekonomických účtoch – Modul pre účty emisií do ovzdušia (AEA = Air Emissions Accounts)

Účty emisií do ovzdušia a ich reportovanie sa stalo povinným pre členské štáty EÚ v roku 2013. Sú nástrojom pre hodnotenie vzájomnej interakcie a vplyvu hospodárstva a domácností na životné prostredie (emisnej intenzity). Na princípe klasifikácie ekonomických aktivít hospodárskych jednotiek sa určuje výsledná emisná intenzita jednotlivých kategórií pre všetky znečisťujúce látky. Tento integrovaný štatistický systém spája ekonomické a environmentálne informácie do konkrétnych výstupov, ktoré slúžia pri tvorbe politík a strategickom rozhodovaní.

Účty emisií do ovzdušia zaznamenávajú toky plyných a pevných častíc z národného hospodárstva do atmosféry. Po vstupe do atmosféry sú emitované látky mimo akejkoľvek ľudskej kontroly a stávajú sa súčasťou cyklov prírodných materiálov a môžu vyvolať niekoľko druhov environmentálnych dopadov. Zaznamenávajú sa v nich emisie národných hospodárstiev do ovzdušia rozdelené podľa hospodárskych činností produkujúcich emisie v súlade s Európskym systémom účtov (ESÚ 95). Hospodárske činnosti zahŕňajú výrobu a spotrebu.

Na rozdiel od emisných inventúr, ktoré uplatňujú teritoriálny princíp (emisie vypustené na území SR sú zahrnuté v národnom sumári), AEA uplatňujú tzv. rezidenčný princíp. To znamená, že jednotka je rezidenčnou jednotkou krajiny, ak má centrum hospodárskeho záujmu na hospodárskom území uvedenej krajiny.

Účty emisií do ovzdušia zahŕňajú emisie skleníkových plynov a emisie látok znečisťujúcich ovzdušie. Prehľad látok reportovaných v rámci AEA a ich hodnoty na nachádzajú v **Tab. 2.7**.

Tab. 2.7 Prehľad reportovaných látok pod AEA

Skleníkové plyny	CO ₂ , CO ₂ z biomasy, CH ₄ , N ₂ O, PFCs, HFCs, SF ₆ a NF ₃
Znečisťujúce látky	NO _x , NMVOC, SO _x , NH ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO

ÚVOD

Inventúry skleníkových plynov a znečisťujúcich látok sa pripravujú sektorovo. V tejto kapitole je možné nájsť emisie rozdelené podľa vzniku a príslušného sektoru hospodárstva na: energetiku a činnosti spojené so spaľovaním palív, kde patrí aj doprava, emisie z vykurovania domácností a fugitívne emisie z palív; priemyselné procesy a používanie výrobkov, hlavne rozpúšťadiel, lepidiel a priemyselných detergentov; poľnohospodárstvo, odpadové hospodárstvo a emisie, resp. záchyty z lesov a krajiny, ktorý sa v skratke označuje ako LULUCF.²⁸

V nasledujúcich podkapitolách sú vybrané najdôležitejšie zdroje emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok podľa plynov a rozdelené podľa sektorov vrátane popisu ich trendov a vplyvu na globálne a regionálne znečistenie ovzdušia.

Úplné informácie je možné nájsť v ročných správach o emisiách skleníkových plynov a znečisťujúcich látok.²⁹

3.1 ENERGETIKA A ČINNOSTI SÚVISIACE SO SPAĽOVANÍM PALÍV

Sektor energetika a spaľovanie palív je významným zdrojom emisií v Slovenskej republike. Do tohto sektoru patria všetky ekonomické aktivity, ktoré využívajú alebo spaľujú fosílna palivá, medzi inými aj energetický priemysel (výroba elektrickej energie a tepla), spaľovanie palív vo výrobnom priemysle (priemyselná výroba a stavebníctvo), doprava (cestná a ostatné druhy dopravy), domácnosti (vykurovanie a príprava teplej vody), služby a iné malé zdroje ako aj fugitívne emisie z palív.

Emisie z energetiky sú odhadované a podávané v oboch inventúrach – skleníkových plynov a znečisťujúcich látok. Napriek tomu, že sa jedná o samostatné výpočtové modely, harmonizácia vstupných a výstupných údajov je na vysokej úrovni.

Energetický priemysel je významným zdrojom znečistenia ovzdušia v Slovenskej republike. V energetike sa bilancujú zdroje emisií z výroby elektrickej energie a pary (elektrárne a centrálna zdroje zásobovania teplom), rafinácia ropy a výroba tuhých palív (koks). Inventúra znečisťujúcich látok sa pripravuje použitím metodiky opísanej v metodických príručkách EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023*.³⁰

Inventúra emisií skleníkových plynov v sektore energetika je odhadovaná na základe metodiky opísanej v IPCC metodických príručkách z roku 2006³¹ a 2019 IPCC Refinement.³² V rámci metodiky sa emisie odhadujú dvoma prístupmi – referenčným a sektorovým. Metodika energetickej bilancie referenčným prístupom, nazývaná tiež prístup zhora – nadol, je založená na jednoduchých bilančných výpočtoch, ktoré vychádzajú z energetickej štatistiky, ktorá je každoročne pripravovaná a zverejňovaná ŠÚ SR. Bilancia zohľadňuje ťažbu, výrobu, dovoz, vývoz a zásoby danej komodity.

Sektorový prístup je naopak označovaný ako prístup zdola – nahor a založený na údajoch priamo zo samotných prevádzok s detailnejším rozdelením (**Obr. 3.1**).

Energetika je najväčším prispievateľom k celkovým emisiám skleníkových plynov Slovenskej republiky. V roku 2021 podiel sektoru energetika predstavoval 69 %, v absolútnom vyjadrení 25 612,13 Gg CO₂ ekv. Energetický sektor produkuje viac ako 77 % celkových emisií oxidu uhličitého na Slovensku. Je to dané hlavne spaľovaním fosílnych palív. Medziročný pokles emisií je spôsobený dočasným znížením výroby železa a ocele, v U.S. Steel Košice bola odstavená jedna z vysokých pecí.

²⁸ Land Use, Land Use Change and Forestry

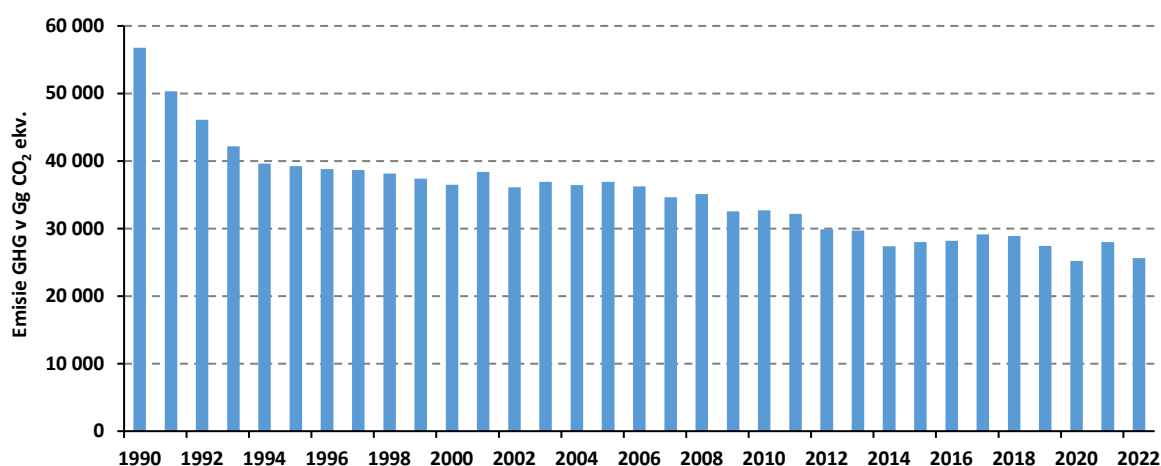
²⁹ <https://oeab.shmu.sk/o-nas/dokumenty.html>

³⁰ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>

³¹ [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories](#)

³² [2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories](#)

Obr. 3.1 Trend emisií CO₂ zo sektora energetika a spaľovanie palív



Emisie SO_x sú emitované hlavne z kategórie výroba železa a ocele (12 % v roku 2022) a výroba hliníka (takmer 7 % v roku 2022). V minulosti bola najvýznamnejšou kategóriou výroba elektrickej energie a pary. Tá vykazuje celkovo klesajúci trend s výnimkou roku 2015. Nárast v roku 2015 a pokles v roku 2016 bol spôsobený jedným zo zdrojov Slovenských elektrární, a. s. V roku 2015 bolo zaznamenané vyššie nasadenie blokov ENO B3.4 bez odľučovacej technológie počas rozsiahlej rekonštrukcia blokov ENO B1.2 (z výročnej správy Slovenských elektrární, a. s. 2015³³). Podľa údajov reportovaných v databáze NEIS spaľoval zdroj dvojnásobné množstvo hnedého uhlia ako v predchádzajúcom roku 2014. Následne bol v roku 2016 vyradený z prevádzky a emisie znovu poklesli na trendovú úroveň.

Cestná doprava má v rámci sektora najvyšší podiel na emisiách NO_x a to najmä osobné automobily s podielom takmer 18 % v roku 2022. Emisie NO_x v týchto kategóriách majú nízku mitigačnú krivku (neklesajú).

Emisie NMVOC emitujú väčšinou rezidenčné stacionárne zdroje. V roku 2022 to bolo takmer 39 % všetkých emisií NMVOC emitovaných práve v energetickom sektore. Trend emisií NMVOC je relatívne stabilný a od roku 2005 vykazuje iba malé výkyvy.

Stacionárne rezidenčné spaľovanie palív je aj hlavným prispievateľom k emisiám PM_{2,5}, PM₁₀ a TZL. Emisie PM_{2,5} (trend pre PM₁₀ a TZL je veľmi podobný) vykazujú od roku 1990 klesajúci trend, aj keď sklon sa od roku 2005 zmiernil až stabilizoval. V roku 2022 sa táto kategória podieľala viac než 77 % na celkových emisiách PM_{2,5}.

Do roku 2005 bolo hlavným zdrojom emisií olova (Pb) spaľovanie komunálneho odpadu s energetickým zhodnotením v kategórii výroba elektrickej energie a pary. Modernizácia oboch spaľovní TKO³⁴ viedla k výraznému zníženiu emisií. Pokles emisií Pb z cestnej dopravy, viditeľný od roku 2000, bol spôsobený zákazom pridávania olova do motorových palív. Od roku 2006 sú hlavným zdrojom emisií olova spaľovacie činnosti pri výrobe ocele a železa.

Emisie kadmia (Cd) sa v sektore energetika od roku 1990 znížili iba mierne. Podobne ako emisie Pb, aj spaľovne TKO významne prispievali k emisiám Cd až do roku 2005. Odtedy sa stalo významným zdrojom emisií Cd rezidenčné vykurovanie.

Na množstvo emisií PCDD/F emitovaných do ovzdušia v Slovenskej republike majú najväčší vplyv spaľovanie odpadu pri výrobe cementu a rezidenčné vykurovanie. Kategória výroba železa a ocele je hlavným prispievateľom k emisiám PCB v celom časovom rade. V roku 2022 bolo touto kategóriou z priemyslu emitovaných takmer 88 % emisií PCB.

Emisie PAH a HCB sa emitujú väčšinou z vykurovania domácností. Emisný trend týchto znečisťujúcich látok v energetickom sektore od roku 2005 mierne klesá.

³³ <https://www.seas.sk/wp-content/uploads/2021/12/vyroczna-sprava-2015.pdf>

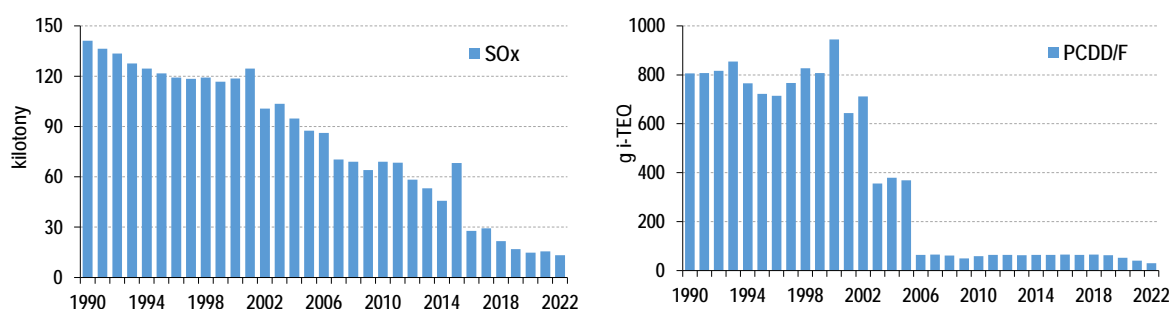
³⁴ TKO = tuhý komunálny odpad, spaľovňa Bratislava a Košice

Spaľovanie palív pri výrobe elektrickej energie a pary má vysoký podiel na znečisťovaní ovzdušia. V minulosti boli intenzívne na tento účel využívané tuhé palivá, najmä menej kvalitné hnedé uhlie a lignit, ťažené v Slovenskej republike. Vďaka proaktívnej environmentálnej politike Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, došlo v minulom období postupne k znižovaniu využívania tuhých a kvapalných fosílnych palív na úkor zvyšovania spotreby zemného plynu a biomasy a zvyšovania energetickej efektívnosti spoločností. Tomuto fenoménu hovoríme *decoupling*; t. j. stav, keď krivka zvyšovania výroby nenasleduje krivku zvyšovania emisií, ktoré naopak klesajú.

Medzi najväčšie úspechy environmentálnych opatrení považujeme významné zníženie emisií SO_x od roku 1990 (**Obr. 3.2**).

Dôležitým zdrojom emisií v tejto kategórii je aj spaľovanie komunálneho odpadu s energetickým využitím. V minulosti patrilo k hlavným prispievateľom emisií ťažkých kovov a POPs najmä dioxínov a furánov (PCDD/F), ktoré sú vysoko toxické už v malých množstvách. V dôsledku zavádzania odlučovacích technológií sa postupne podarilo znížiť množstvo týchto látok vypúšťaných do ovzdušia.

Obr. 3.2 Trend celkových emisií SO_x a PCDD/F



Viac informácií a odkazov nájdete v časti *Emisné inventúry skleníkových plynov pod UNFCCC* a v časti *Závazky a inventúry emisií znečisťujúcich látok pod CLRTAP*.

■ Kategória 1.A.1 Energetický priemysel

Kategória 1.A.1 pozostáva z nasledujúcich pod-kategórií:

- 1.A.1.a Výroba elektrickej energie a tepla
- 1.A.1.b Rafinérie ropy
- 1.A.1.c Výroba pevných palív a ostatný energetický priemysel

Energetický priemysel je po kategórii doprava a spracovateľský priemysel a stavebníctvo tretím najväčším emitentom skleníkových plynov v sektore energetika, emisie predstavovali viac ako 25 %-ný podiel v roku 2022.

Majoritným zdrojom bilancovaným v pod-kategórii Rafinérie ropy je spoločnosť Slovnaft, a. s. ako jediná firma, ktorá spracováva ropu na Slovensku, vyrába plasty, motorové palivá, ktoré aj blenduje.

Energetický priemysel prispieva k množstvu emisií látok znečisťujúcich ovzdušie.

Z pohľadu ťažkých kovov, konkrétne Pb, bol zaujímavý rok 2006. V tomto roku je zaznamenaný v sektore energetiky výrazný pokles a to z dôvodu zavedenia prísnejšej legislatívy v oblasti emisných limitov pre veľké zdroje (viac v časti *Veľké bodové zdroje*).

Energetický priemysel v minulosti patrilo k najväčším zdrojom emisií PCDD/F, avšak v rokoch 2003 a 2006 tieto emisie výrazne klesli vďaka technologickým vylepšeniam v oblasti spaľovania.

■ Kategória 1.A.2 Spracovateľský priemysel a stavebníctvo

Kategória 1.A.2 pozostáva z nasledujúcich pod-kategórií:

- 1.A.2.a Výroba železa a ocele
- 1.A.2.b Výroba neželezných kovov
- 1.A.2.c Výroba chemikálií

- 1.A.2.d Výroba celulózy, papiera a tlačiarne
- 1.A.2.e Výroba potravín, nápojov a tabakových výrobkov
- 1.A.2.f Nekovové minerály
- 1.A.2.g Ostatné

Do tejto kategórie patrí spaľovanie palív pri výrobe železa a ocele, neželezných kovov, chemikálií, buničiny, papiera, spracovaní potravín, nápojov a tabaku, výrobe nekovových minerálov a pod.

Najvýraznejším prispievateľom k emisiám skleníkových plynov v tejto kategórii je pod-kategória 1.A.2.a s vyše 42 % podielom. Najväčším producentom emisií CO₂ v tejto pod-kategórii je spoločnosť U.S. Steel, a. s. Košice.

Domácnosti spolu s sú od roku 2004 najvýraznejším producentmi emisií Cd a to hlavne z dôvodu spaľovania biomasy.

Spaľovanie palív vo výrobnom priemysle a stavebníctve prispieva k emisiám všetkých znečisťujúcich látok uvoľňovaných do ovzdušia, no v porovnaní s ostatnými kategóriami sektoru energetiky je vplyv spaľovania týchto palív menej významný. Navyše vplyvom prísnejších emisných limitov a zavádzaniu modernejších technológií a odlučovacích zariadení (zariadenia, ktoré znižujú množstvo emisií unikajúcich do ovzdušia) sa ich emisie od začiatku 90. rokov výrazne znížili.

■ Kategória 1.A.3 Doprava

Kategória 1.A.3 pozostáva z nasledujúcich pod-kategórií:

- 1.A.3.a Letecká doprava
- 1.A.3.b Cestná doprava
- 1.A.3.c Železničná doprava
- 1.A.3.d Vodná doprava
- 1.A.3.e Iný druh dopravy (napr. potrubná doprava)

Európska komisia (EK) spolu s vládnymi orgánmi uznala, že je potrebné prijať naliehavé opatrenia, a svoje úsilie zamerala na zníženie emisií výfukových plynov z cestnej dopravy kombináciou rôznych politík a opatrení. Medzi takéto opatrenia patrí aj stanovenie noriem pre emisie vozidiel a kvalitu paliva, predpisy stanovujúce limity kvality ovzdušia a opatrenia na miestnej úrovni na riadenie dopravy (napr. nízko-emisné zóny, lepšie plánovanie dopravnej infraštruktúry, stimuly do verejnej dopravy).

Celkové zvýšenie dopytu po preprave osôb a tovaru, nedostatočné plnenie a kontrola určených emisných noriem v minulosti, viedla k nenaplneniu predpokladov smerom k cieľu zníženia emisií. Dobrým príkladom sú priemerné emisie NO_x z naftových motorov emisnej normy EURO 5 pri testovaní v reálnej prevádzke. Tu boli emisie približne na tej istej úrovni ako predchádzajúce technológie stanovené staršími normami a miestami prekonal dokonca limity pred normou Euro. Tieto emisie sa teda príliš neznižili, čo znamená, že celkové zníženie nebolo také, ako sa predpokladalo.³⁵

Okrem toho, v roku 2015 EÚ oficiálne uznala, že niektorí európski výrobcovia automobilov zabudovali systémy, ktorých úlohou bolo oklamať testovacie zariadenia pri emisných skúškach. Tento škandál sa zapísal do dejín ako škandál „Dieselgate“. Ako reakciu na tento problém, pripravila EK niekoľko opatrení, vrátane zavedenia povinného testovacieho postupu RDE (*Real Driving Emissions*) pri posudzovaní vozidiel od emisnej normy EURO 6.³⁶ Aj keď prístup orgánov bol správny a zodpovedný, je zrejmé, že na lepšie rozhodovanie a zásah zákonodarcov, spoločnosti a automobilového priemyslu je potrebný celkovejší (komplexnejší) náhľad. Komplexný pohľad je potrebný na spoločné naplánovanie kurzu smerom k znižovaniu emisií a zároveň plnenie funkcie dopravy a požiadaviek spoločnosti.

³⁵ EEA, 2016. Explaining road transport emissions: A non-technical guide. European Environment Agency, 2016.

³⁶ EC, 2019. EU actions since dieselgate. An overview from 2015 until today, February 2019.

Východiskom k získaniu kontroly nad emisiami je dôkladné pochopenie súčasnej situácie a pochopenie toho, ako sa emisné trendy zmenili z kvantitatívneho pohľadu, ale aj z pohľadu zloženia. Na základe oficiálnych zdrojov je možné pripraviť podrobný, úplný a konzistentný súbor údajov o vozidlách a ich aktivite. Tento súbor je základom pre výpočet čo najpresnejších emisií na národnej úrovni pomocou vysoko pokročilých nástrojov na modelovanie emisií.

Na základe spoľahlivých údajov je možné pripraviť prognózy (projekcie) emisií s cieľom presne preskúmať vplyv rôznych politík, technologického pokroku a opatrení na budúcu úroveň emisií. Účinnnejšie technológie na zníženie emisií z cestnej dopravy sa teraz môžu navrhovať a implementovať na základe poznatkov získaných z tohto kľúčového prístupu: „Porozumieť minulosti, poznať prítomnosť, predpovedať budúcnosť“. Ponúka sa tu pohľad na stav cestnej dopravy a jej príspevok k emisiám skleníkových plynov a znečisťujúcich látok. Na základe dostupných údajov je možné pripraviť alternatívne scenáre a projekcie. Tieto alternatívy ukazujú, ako je prediktívny proces najlepším komplexným a úplným sprievodcom, pomocou ktorého sú zákonodarcovia, tvorcovia politík a automobilový priemysel schopní robiť informované rozhodnutia, ktoré vedú k najlepším výsledkom v odvetví dopravy a životného prostredia.

■ Emisie skleníkových plynov a znečisťujúcich látok v doprave

Cestná doprava je významným zdrojom emisií oxidu uhličitého, oxidov dusíka (NO_x) a oxidu uhoľnatého (CO). Najväčší podiel na emisiách z dopravy má cestná doprava, predovšetkým používanie dieselových nákladných, ale aj osobných vozidiel.

Sektor doprava zahŕňa emisie z cestnej dopravy (osobné automobily, ľahké úžitkové vozidlá, ťažké nákladné vozidlá a autobusy, mopedy a motocykle), ako aj emisie z benzínových výparov, oterov pneumatík a brzdových obložení či abrázie ciest. Okrem cestnej dopravy sem patrí aj letecká, železničná, lodná a potrubná doprava (napríklad zemného plynu). Avšak skoro 99 % všetkých emisií skleníkových plynov vzniká práve v cestnej doprave.

Napriek zlepšujúcej sa účinnosti motorov vo vozidlách v poslednom desaťročí a nedávnom výraznému technologickému pokroku, ktorý znižuje emisie, je sektor cestnej dopravy stále zodpovedný za takmer 25 % európskych a 21 % slovenských emisií skleníkových plynov. Emisie znečisťujúcich látok z cestnej dopravy na mnohých miestach, popri priemyselnej činnosti a vykurovaní, viedli k vyššej koncentrácii škodlivých látok, ako sú povolené normy EÚ. Aj keď zlá kvalita ovzdušia a zmena klímy sú úplne odlišné javy, každý z týchto javov významne poškodzuje zdravie, životné prostredie a majetok. Kým skleníkové plyny z väčšiny hlavných sektorov hospodárstva Slovenska od jeho vzniku postupne klesajú a v posledných rokoch zaznamenali výrazný prepád oproti roku 1990, emisie z dopravy sa výrazne zvýšili počas časového radu, okrem roku 2020, kedy poklesli z dôvodu pandémie COVID-19. Cestná doprava bola v roku 2022 na Slovensku zodpovedná za 24 % všetkých emisií CO₂. Tento príspevok sa v porovnaní s rokom 1990 zvýšil o 17 % (Obr. 3.3).

Od roku 1990 sa trojnásobne zvýšil príspevok cestnej dopravy k emisiám CO₂. Na rozdiel od CO₂ je príspevok cestnej dopravy iných skleníkových plynov (CH₄ a N₂O), veľmi malý (menej ako 1,7 %).

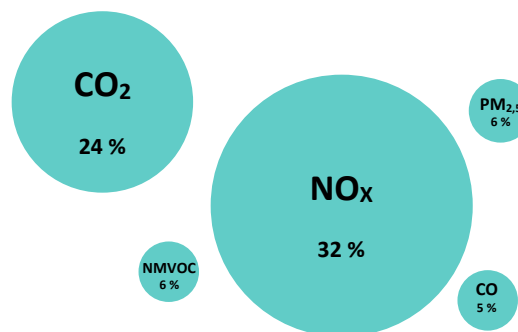
Obr. 3.3 Príspevok cestnej dopravy k celkovým emisiám CO₂ (1990 a 2022)³⁷



³⁷ Relatívny, čiastočne je nárast príspevku spôsobený celkovým poklesom emisií CO₂ medzi rokmi 1990 a 2022

Napriek poklesu emisií znečisťujúcich látok v cestnej doprave je značné množstvo európskych a aj slovenských miest vystavených úrovniam presahujúcim limity kvality ovzdušia. EÚ predpokladala výraznejšie zníženie emisií znečisťujúcich látok, čo sa nenaplnilo. Medzi rokmi 1990 a 2022 došlo v doprave k výraznému poklesu emisií CO, NMVOC, SO_x a NO_x a od roku 2000 aj častíc PM (Obr. 3.4). Pokles týchto emisií v posledných dvoch desaťročiach bol však nižší ako sa predpokladalo. Je to čiastočne z dôvodu, že doprava rástla rýchlejšie ako sa očakávalo a čiastočne preto, že došlo k výraznejšiemu nárastu počtu naftových vozidiel, ktoré produkujú viac znečisťujúcich látok. Ďalej je všeobecne uznaný fakt, že reálne emisie NO_x, najmä z naftových motorov osobných vozidiel a dodávok, prekračujú emisné normy (Euro), ktoré definujú limity pre výfukové emisie nových vozidiel predávaných v EÚ (kauza „dieselgate“).

Obr. 3.4 Podiel najvýznamnejších znečisťujúcich látok a CO₂ v cestnej doprave v roku 2022



Aj keď na rozdiel od skleníkových plynov sa emisie znečisťujúcich látok, a to najmä NO_x, PM, CO a NMVOC, z dopravy za posledné tri desaťročia vo všeobecnosti znížili približne na polovicu, posledné hodnotenie kvality ovzdušia uverejnené EEA³⁸ ukazuje, že značné percento mestského obyvateľstva EÚ bolo v posledných rokoch vystavené úrovniam znečistenia, ktoré prekračujú limity kvality ovzdušia. Príspevok cestnej dopravy k emisiám Slovenska v roku 2022 bol 32 % pre oxidy dusíka, 6 % pre PM_{2,5}, 5 % pre oxid uhoľnatý, 6 % pre NMVOC, ale až 83 % pre meď a jej zlúčeniny.

■ Spotreba motorových palív

Napriek miernej stagnácii spotreby palív medzi rokmi 2008 – 2014 sa následne celková spotreba energie v cestnej doprave do roku 2019 zvyšovala až na 109 PJ. Nasledoval takmer 11 % pokles spotreby energie v roku 2020 spôsobený pandemiou. V roku 2021 spotreba opäťovne vzrástla na 106 PJ a v roku 2022 na 111 PJ. Podiel spotreby nafty pri osobných vozidlách mierne poklesol oproti roku 2021 na 49 %, ľahkých úžitkových vozidlách 14 % a nákladných vozidlách a autobusoch 37 %.

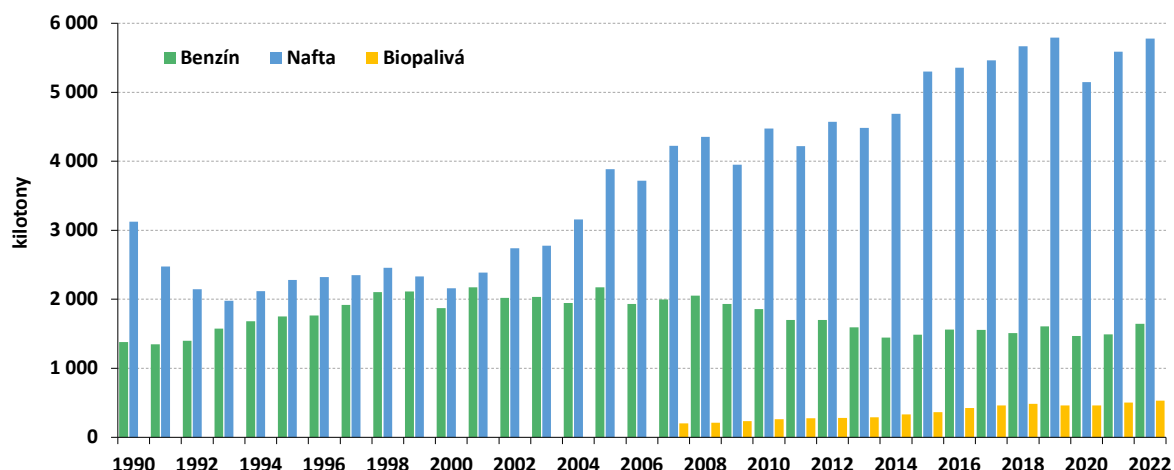
Zvýšenie diverzity elektrických vozidiel v predaji bude mať v budúcnosti pozitívny vplyv na emisie. Napríklad, scenár, v ktorom elektrické vozidlá sú hlavnou technológiou, vedie k zníženiu emisií CO, NO_x, NMVOC a PM_{2,5} v roku 2050 až o 74 % oproti roku 2005.

Viac informácií o analýze spotreby motorových palív na Slovensku nájdete v časti 4 (Obr. 3.5) a v publikácii SHMÚ.³⁹

³⁸ EEA, 2022. Air Quality in Europe – 2022 report. European Environment Agency, 2022.

³⁹ Ján Horváth, Janka Szemesová, Lenka Zetochová: Štatistické odchýlky v údajoch o motorových palivách

Obr. 3.5 Množstvo emisií CO₂ v spaľovaní fosílnych palív a biopalív v cestnej doprave



■ Budúcnosť emisií z dopravy – fakty a mýty

V poslednom období sa veľa hovorí na rôznych úrovniach o emisiách zo spaľovania fosílnych palív v doprave, pričom veľký dôraz sa kladie hlavne na cestnú dopravu. Európske krajiny dlhodobo hľadajú spôsob ako postupne znižovať emisie znečisťujúcich látok, a v posledných 10 – 15 rokoch aj emisie skleníkových plynov. Ľudia sa mylne domnievajú, že emisie skleníkových plynov súvisia so zavedením noriem EURO. Nie je to pravda. Regulácia emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok sa riadi viacerými smernicami, ktoré sa navzájom ovplyvňujú a pri ich novelizáciách sa berú do úvahy aj interakcie medzi nimi. Najznámejšou smernicou je práve smernica EURO, ktorá reguluje priamo len emisie znečisťujúcich látok.

Primárnym predpisom pre znižovanie emisií znečisťujúcich látok sú regulácie EHK OSN (Európskej hospodárskej komisie OSN)⁴⁰, ktoré predchádzali smerniciam EÚ, známym ako EURO normy. Tieto predpisy nie sú určené na znižovanie emisií CO₂, ale na reguláciu znečisťujúcich látok ako sú oxidy dusíka a prachové častice. Samozrejme nepriamo ovplyvňujú aj znižovanie emisií skleníkových plynov a spotrebu palív. Obmedzenie emisií skleníkových plynov v Smernici č. 443/2009 prišlo až so zavedením normy EURO 5 (dieselgate). Táto smernica určovala priemernú hodnotu emisií CO₂ pre predané nové osobné autá na úrovni 130 g/km do roku 2015 s dlhodobým cieľom 95 g/km od roku 2020. Dlhodobý cieľ bol definitívne schválený v roku 2014 a zároveň sa začalo rokovanie o nastavení nového cieľa, ktorý mal znížiť priemerné emisie CO₂ nových osobných áut o 15 % do roku 2025, o 55 % do 2030 a 100 % od roku 2035 oproti roku 2021. Z toho vyplýva, že plán na „zákaz“ spaľovacích motorov je známy už takmer 10 rokov a automobilový priemysel mal a má dostatok času sa prispôbiť týmto obmedzeniam.

Nariadením č. 2020/2030 sa zaviedli „benchmarks“ pre vozidlá s nulovými a nízkymi emisiami (ZLEV), ktoré sú definované ako vozidlá s emisiami CO₂ do 50 g/km. Referenčné hodnoty ZLEV sú 25 % pre osobné automobily a 17 % pre ľahké úžitkové vozidlá od roku 2025 do roku 2029. Referenčné hodnoty nie sú povinné, ale výrobcovia s vyšším podielom vozidiel ZLEV sú odmeňovaní uvoľnenejšími ročnými trajektóriami pri plnení redukčných cieľov na emisie CO₂. Očakáva sa, že vozidlá ZLEV budú zahŕňať batériové elektrické vozidlá (BEV) a plug-in hybridy (PHEV), pretože hranica 50 g/km sa považuje za príliš náročnú pre konvenčné vozidlá.

Niektorí výrobcovia požadujú odklad implementácie a odklad účinnosti normy EURO 7. Implementácia novej EURO normy by sa mala podľa nich posunúť až na rok 2026, aby stihli zapracovať potrebné zmeny do všetkých výrobných procesov a neprišlo k výpadku dodávok nových vozidiel v celej Európe. Tento výpadok by trval podľa ich odhadov minimálne niekoľko mesiacov.

Nemecko a niektoré ďalšie krajiny presadili v poslednom roku do smerníc tzv. technologickú neutralitu a uznanie e-palív (syntetických palív) ako bez-uhlíkových alternatív, čím chceli udržať aj trh so spaľovacími motormi. Tento prístup má niekoľko nedostatkov a najviac opomenutým nedostatkom je produkcia aj iných emisií ako je len oxid uhličitý. Syntetické palivá, podobne ako ich fosílné náprotivky, pri spaľovaní produkujú emisie metánu a oxidu

⁴⁰ Jej členmi sú okrem európskych aj kaukazské štáty, stredoázijské štáty, Kanada a USA

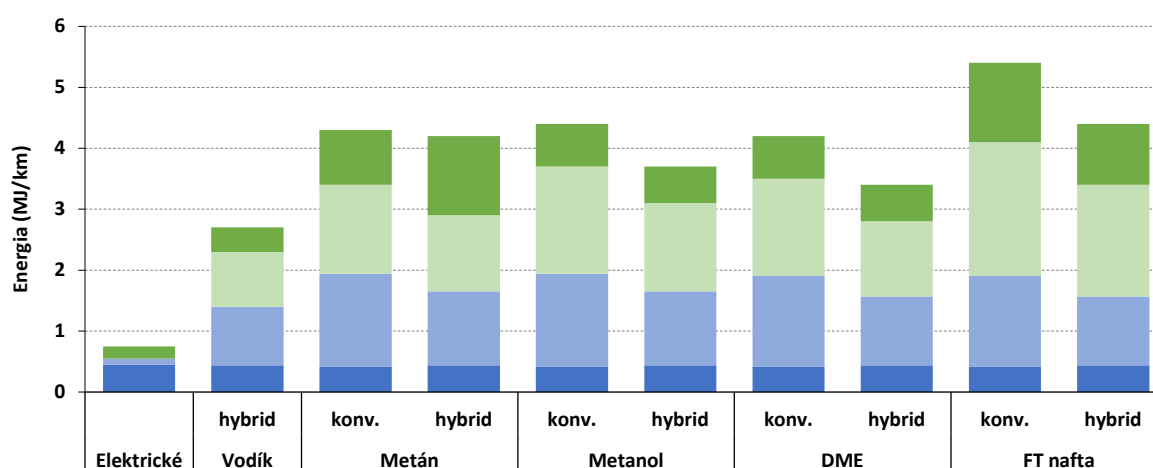
dusného, ktoré sú výrazne silnejšie skleníkové plyny. Okrem toho vznikajú aj znečisťujúce látky, ktoré sú výsledkom spaľovania aditív pridávaných pre správne spaľovanie. Z hľadiska kvality ovzdušia a záväzkov na znížovanie emisií znečisťujúcich látok môže ísť o nebezpečný precedens, ktorý zhorší súčasný stav kvality ovzdušia. Ďalším závažným problémom syntetických palív je ich nedostupnosť, vysoká cena a konkurencia pre cestnú dopravu v podobe leteckej a lodnej dopravy, ktoré nie je možné pravdepodobne iným spôsobom dekarbonizovať vo väčšej miere.

Syntetické palivá v blízkej budúcnosti nebudú dostupné v miere, akú by potreboval súčasný a budúci európsky trh. Odhaduje sa, že v roku 2030 by výroba syntetických palív v celej Európe bola schopná pokryť zhruba 10 % spotreby Nemecka. Zároveň sa výrobcom syntetický palív pri vysokých vstupných nákladoch viac oplatí produkovať vysoko kvalitné palivá potrebné pre leteckú dopravu (kerozín) alebo lodnú dopravu (lodná nafta).

Obr. 3.6 ukazuje vývoj súčasnej a budúcej energetickej potreby na výrobu syntetických palív a ich efektivitu pri premene chemickej na kinetickú energiu kolies. Je to ukážka prístupu z pohľadu životného cyklu palív, ktorý sa často používa ako argument proti skutočne bez-uhlíkovým autám ako sú vodíkové alebo elektrické. Tmavomodrá farba znázorňuje efektívnu energiu, ktorá je využitá na pohyb auta. Svetlomodrá farba znázorňuje chemickú

energii uchovanú palivom v nádrži (potenciálna energia). Zelenou farbou je znázornená energia potrebná na výrobu a úniky energie pri výrobe. Tmavozelená znázorňuje súčasný stav a svetlozelená odhad v prípade vysokej efektivity výroby palív. V grafe sú vybrané len niektoré možnosti syntetických palív na báze bioplynu. Ide o metán, metanol, dimetyléster (DME) a nafta vyrobená Fischer-Tropschovou syntézou⁴¹. Je zrejmé, že energetická náročnosť výroby syntetických palív je výrazne vyššia aj v prípade ich efektívnej výroby. Z energetického hľadiska je teda finančne neefektívne vyrábať takéto palivá pre cestnú dopravu. Elektrické vozidlo má efektívnu účinnosť na úrovni 60 %, vodíkové vozidlo 16 % a syntetické palivá sa pohybujú v závislosti od typu motora (konvenčné spaľovanie alebo hybrid) od 8 % do 13 %. Ak argument proti používaniu elektrických áut je, že elektrická sieť nie je pripravená dodávať také množstvo energie, nie je jasné ako by chceli zástancovia syntetických palív preniesť danou sieťou sedemnásobne viac energie potrebnej na ich výrobu, prípadne inštaláciou na mieste výroby. Samozrejme, nemôžeme používanie elektrických áut velebiť ako definitívne riešenie z pohľadu využívania energie počas životného cyklu.

Obr. 3.6 LCA analýza vybraných syntetických palív na báze bioplynu, elektrického a vodíkového auta⁴²



Tento prístup (životný cyklus, „od kolísky po hrob“, LCA) je v skutočnosti len relikviou fosílnych palív, ktorú využívajú na ospravedlňovanie ich používania. Týmto prístupom taktiež mnohí tvrdia, že batérie budú vždy

⁴¹ Fischerov—Tropschov proces alebo syntéza je katalyzovaná chemická reakcia, v ktorej sú oxid uhornatý a vodík, prípadne metán pri teplote 200–350 °C a pod veľkým tlakom premieňané na rôzne kvapalné uhľovodíky.

⁴² Severin Hänggi, Philipp Elbert, Thomas Büttler, Urs Cabalzar, Sinan Teske, Christian Bach, Christopher Onder: A review of synthetic fuels for passenger vehicles, Energy Reports, Volume 5, 2019

nákladovo-efektívnejšie ako palivové články (na vodík), pretože sú účinnejšie. Prechod paradigmy na bezplatnú, nevyčerpatelnú obnoviteľnú energiu sleduje iný cieľ. Zachytiť čo najviac slnečnej, veternej alebo geotermálnej energie a prinútiť ju vykonávať prácu, ktorú potrebujeme, s čo najmenšími nákladmi a dopadom na životné prostredie.

■ Predaj vozidiel a vozový park na Slovensku

Celkový ročný predaj osobných vozidiel na Slovensku je približne 65 až 100 tisíc vozidiel. Predaj vozidiel od roku 2013 nepretržite rástol, a to z 33 tisíc vozidiel v roku 2013 až na 78 tisíc vozidiel v roku 2022. Napriek pandémií a poklesu ekonomiky sa na Slovensku dokonca v roku 2020 predalo viac vozidiel ako v roku 2019, ale v nasledujúcom roku 2021 došlo už k miernemu poklesu o zhruba tisíc vozidiel. V roku 2022 vzrástol podiel predaja benzínových vozidiel až na 75 % benzínových vozidiel (+2 %), 20 % naftových vozidiel (-4 %) a len 5 % boli vozidlá na alternatívny pohon (+1 %) a z toho celkovo 1,8 % boli elektrické vozidlá.

Počet vozidiel sa na Slovensku od roku 1990 nepretržite zvyšuje. Vozový park sa rozšíril od roku 2010 o viac ako 750 tisíc vozidiel. Tento istý nárast trval v minulosti od roku 1990 do roku 2010. Počet benzínových osobných áut po každoročnom raste, je od roku 2008 na konštantnej úrovni. Počty osobných vozidiel s naftovým pohonom od roku 1990 neustále rastú, pričom medzi rokmi 2009 a 2010 došlo k skokovému nárastu, zapríčinenému dotáciami na tzv. „šrotovné“.⁴³ Napriek tomu je počet naftových vozidiel v súčasnosti stále nižší, ako počet benzínových vozidiel.

■ Kategória 1.A.4 a 1.A.5 Domácnosti, budovy a malé zdroje

Kategória 1.A.4 pozostáva z nasledujúcich podkategórií:

- 1.A.4.a Komerčné a inštitucionálne budovy
- 1.A.4.b Rezidenčné budovy
- 1.A.4.c Poľnohospodárstvo/Lesníctvo/Rybolov/Chov rýb

Podkategórie 1.A.4.a a 1.A.4.c nepatria k najvýznamnejším prispievateľom k emisiám. Tvoria ju hlavne menšie zdroje, ktoré podnikajú v službách, poľnohospodárstve, lesníctve a rybolove.

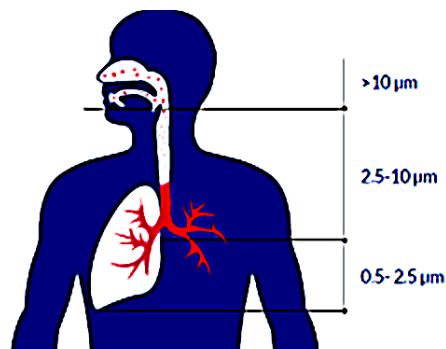
Na rozdiel od toho, podkategória 1.A.4.b, ktorú tvoria hlavne emisie z vykurovania domácností je signifikantným zdrojom emisií skleníkových plynov aj znečisťujúcich látok. Táto časť inventúr je závažným problémom mnohých štátov, vrátane Slovenska. Veľká časť slovenských domácností využíva na vykurovanie vlastné spaľovacie zariadenia. Pri spaľovaní tuhých palív v domácnosti vznikajú okrem žiaduceho tepla aj plynné a tuhé znečisťujúce látky, ktoré unikajú do ovzdušia. Jemné aerosólové častice, ktoré sa podľa veľkosti delia na častice PM₁₀ a PM_{2,5}, predstavujú zdravotné riziko. Väčšie častice môžu spôsobiť podráždenie horných dýchacích ciest, menšie častice sa usadzujú hlboko v pľúcach a spôsobujú závažnejšie ochorenia.

Rezidenčné vykurovanie (domácnosti) je hlavným zdrojom emisií NMVOC; tvorí sa tu až 38 % celkových emisií NMVOC v roku 2022. Ich najväčší pokles nastal prevažne do roku 2000, hlavne vďaka rekonštrukcii domov a zavádzaním energeticky efektívnejších vykurovacích zariadení. Napriek tomu mala táto podkategória v roku 2022 až 78 % podiel na celkových emisiách PM_{2,5} na Slovensku. Emisie ovplyvňujú viaceré faktory ako je úroveň rekonštrukcie budov, klimatické podmienky, vykurovacia prax, používané palivá a používané spaľovacie zariadenia. Aj emisie PM₁₀ sú úzko viazané na túto časť energetických zdrojov. Domácnosti sú od roku 2004 najvýraznejším prispievateľom emisií kadmia. Dôvodom je využívanie biomasy ako paliva. Produkujú taktiež viac ako 44 % emisií PAHs a sú najvýraznejším zdrojom emisií HCB a to aj napriek poklesu na začiatku deväťdesiatych rokov.

⁴³ Ján Horváth, Lenka Zetochová: Cesta k bez-uhlíkovej cestnej doprave v roku 2050; Konferencia Ochrana ovzdušia, 26. 11. 2020, Bratislava

Pri vykurovaní domácností tuhými palivami, ale najmä drevom, sa do ovzdušia uvoľňujú hlavne emisie tuhých znečisťujúcich látok, nemetánových prchavých organických zlúčenín, ťažkých kovov a benzo(a)pyrénu. Všetky tieto látky sú pre ľudský organizmus, ako aj ekosystémy, škodlivé a môžu spôsobiť vážne škody. Napríklad benzo(a)pyrén je látka s preukázaným karcinogénnym účinkom (**Obr. 3.7**).

Obr. 3.7 Emisie pevných častíc a ich prienik do dýchacích ciest vzhľadom na ich veľkosť

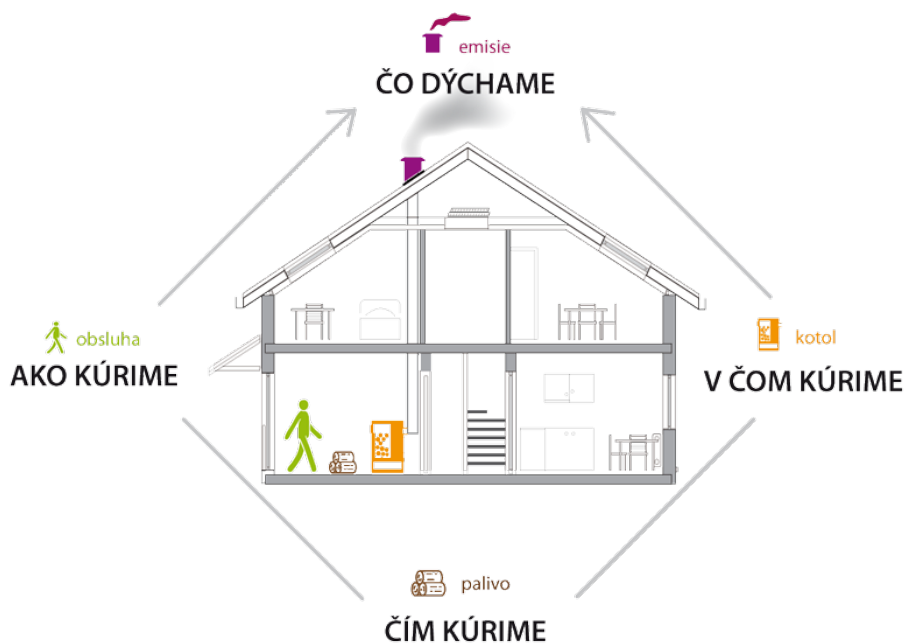


Opotrebované alebo nevhodné spaľovacie zariadenia, ako aj nevhodné spôsoby vykurovania prispievajú k zvýšenej tvorbe emisií, ktoré dýchame. Rozhoduje to čím kúrime (typ paliva), v čom kúrime (typ zariadenia, kotla, pecky) a samozrejme aj ako kúrime (vykurovacia prax) (**Obr. 3.8**).

S postupným zlepšovaním termoizolačných podmienok slovenských domácností sa emisie týchto látok postupne znižujú, no v niektorých oblastiach s geomorfologickými podmienkami, ktoré bránia odvetrávaniu územia (najmä v úzkych kotlinách) môže spaľovanie mokrého dreva vo vysokoemisných spaľovacích zariadeniach v domácnostiach spôsobiť závažné smogové situácie.

Napriek tomu, že legislatíva zakazuje spaľovanie odpadu, táto činnosť predstavuje u nás stále aktuálnu tému bez vhodnej regulácie. Kombináciou spaľovania komunálneho odpadu alebo plastových fliaš v domácich spaľovacích zariadeniach vzniká množstvo škodlivých látok v závislosti od zloženia spaľovaného odpadu. Častým výsledkom tohto neuváženeho konania je vznik emisií perzistentných organických látok a ťažkých kovov, z ktorých mnohé sú karcinogénne. Pri zlých rozptylových podmienkach a inverzii, ktoré bývajú v zimnom období časté, sa tieto emisie sústreďujú v kotlinách.

Obr. 3.8 Základné aspekty tvorby emisií z domáceho vykurovanie

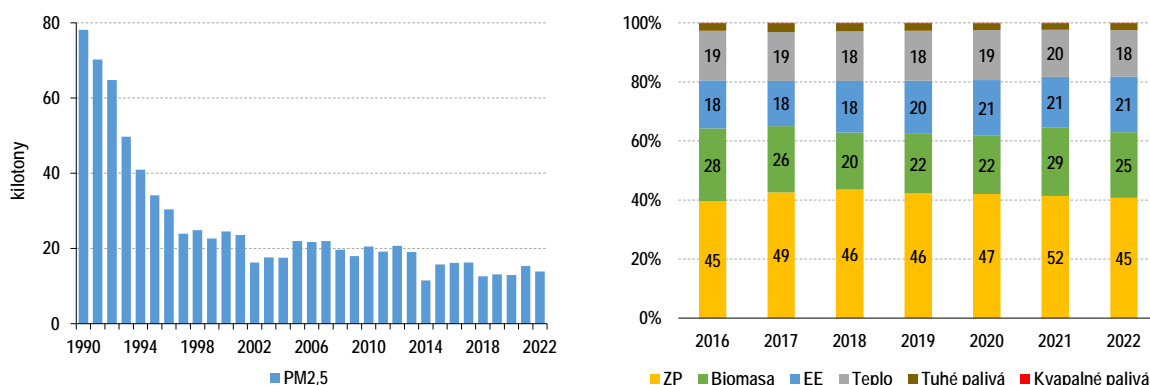


Viac informácií o emisiách z domácností a metodike ich stanovenia je možné nájsť v odborných publikáciách SHMÚ (**Obr. 3.9**).^{44, 45}

⁴⁴ Janka Szemesová, Marcel Zemko, Martin Petráš, Boris Frankovič: Vyhodnotenie štatistického zisťovania o spaľovacích zariadeniach a spotrebe palív v domácnostiach

⁴⁵ Roman Mach, Marcel Zemko, Janka Szemesová, Kristína Tonhauzer, Lenka Zetochová: Výsledky štatistického zisťovania zameraného na vykurovanie domácností, štruktúru spaľovacích zariadení a spotrebu palív

Obr. 3.9 Trend emisií PM_{2,5} z vykurovania a podiel jednotlivých palív na pokrytie energetickej potreby domácností na Slovensku



V kategórii 1.A.5 sú reportované emisie z vojenského letectva. Údaje sú dodávané priamo Ministerstvom obrany Slovenskej republiky. Táto kategória nepatrí k významnejším prispievateľom emisií skleníkových plynov ani znečisťujúcich látok.

Stanovenie cieľa pre sektor Budov v zákone o zmene klímy

Definícia sektora budov v rámcach emisnej inventúry skleníkových plynov je komplikovaná. Sektor budov nie je možné priamo stotožniť s konkrétnymi kategóriami z nomenklatúry pre reporting (CRF), pretože emisie v inventúre sú započítavané v mieste ich produkcie, nie spotreby. Preto bolo na začiatok potrebné určiť, ktoré kategórie CRF zahŕňajú emisie priamo zodpovedné za sektor budov, alebo ktoré je možné priradiť tomuto sektoru. Tento proces je komplikovaný a výsledok obsahuje vyššie neurčitosti.

Veľké zdroje sektora energetika dodávajú do budov energiu vo forme tepla a elektriny. Teplo dodávajú prostredníctvom systému centrálného zásobovania teplom (CZT). Sem spadajú časti kategórií:

- 1.A.1.a – výroba elektriny a tepla,
- 1.A.2 – priemyselná energetika

Kategórie v sektore energetika, pri ktorých môžeme rátať s tým, že všetky emisie zo stacionárnych zdrojov spadajú do sektora budov sú:

- 1.A.4.a – služby,
- 1.A.4.b – domácnosti,
- 1.A.4.c poľnohospodárstvo/lesníctvo
- 1.A.5.a iné.

Niektoré zdroje z kategórií 1.A.1.a, 1.A.2, 1.A.4.a sú zaradené do schémy obchodovania z emisiami EU ETS a do cieľa pre sektor budov sa nezapočítavajú.

Na základe výsledkov projekcií má sektor budov (mimo emisií spadajúcich do Európskeho systému obchodovania s emisiami) za cieľ do roku 2030 znížiť emisie oxidu uhličitého o 12 % (4 309 Gg CO₂) v porovnaní s referenčným priemerom 2018-2020 (4 905 Gg CO₂).

■ Kategória 1.B Fugitívne emisie

Kategória 1.B pozostáva z nasledujúcich pod-kategórií:

- 1.B.1 Fugitívne emisie z tuhých palív
- 1.B.2 Fugitívne emisie z ropy a zemného plynu

Kategória 1.B bilancuje tuhé, kvapalnú a plynné palivá, ktoré sú významným zdrojom fugitívnych emisií metánu. Fugitívne emisie nie sú výsledkom spaľovania týchto palív, ale uvoľňujú sa pri ťažbe (napríklad uhlia), pri manipulácii s vyťažanou surovinou, jej triedení, spracovaní a pri transporte palív. Patria sem napríklad aj emisie NMVOC vznikajúce z prečerpávania palív z cisterien na čerpacie stanice, emisie uvoľňujúce sa z potrubnej prepravy ropy a zemného plynu a pod. Tieto zdroje emisií boli významné hlavne na začiatku deväťdesiatych rokov, kedy sa používalo viac fosílnych palív, zároveň sa viac palív na Slovensku aj ťažilo. V posledných rokoch sú tieto

zdroje nevýznamné, či už kvôli poklesom objemu ťažby, spracovania, používania palív, ale aj v dôsledku modernizácie distribučných systémov (ropovody, plynovody) a prísnej kontrole.

3.2 PRIEMYSELNÉ PROCESY A POUŽÍVANIE VÝROBKOV

Priemyselné procesy na Slovensku sú dlhodobo tradične zastúpené odvetviami ako je hutnícka výroba, výroba železa a ocele, výroba koksu a rafinérskych výrobkov, chemická výroba, papierenský a potravinársky priemysel, výroba minerálnych produktov a ďalšie. Do tohto sektora patrí aj používanie rozpúšťadiel a iných produktov (napríklad ohňostrojov).

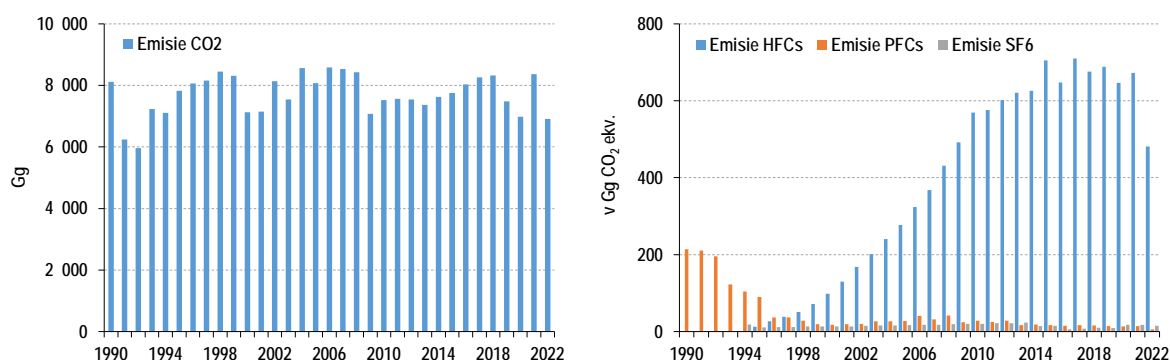
Sektor priemyselné procesy a využívanie výrobkov (IPPU) pozostáva z nasledujúcich pod-kategórií:

- 2.A Minerálne produkty
- 2.B Chemický priemysel
- 2.C Výroba kovov
- 2.D Neenergetické výrobky z palív a použitia rozpúšťadiel
- 2.F F-plyny
- 2.G Ostatné

Tento sektor pokrýva emisie skleníkových plynov tvorených z technologických procesov vytvárajúcich surové materiály, alebo priamo produkty. S podielom 20 % v roku 2022 je po energetike druhý najväčší prispievateľ do súčtu emisií skleníkových plynov. Ide hlavne o technologické emisie (nie spaľovanie palív pri výrobe ako pri sektore energetika) zo spracovania minerálnych produktov, chemickej výroby a výroby kovov. Znižovanie emisií z technologických procesov je finančne náročné, pričom toto znižovanie obmedzujú aj technické limity. Aj preto nedošlo v tomto sektore v porovnaní s referenčným rokom 1990, k takému výraznému zníženiu emisií skleníkových plynov, ako v ostatných sektoroch. Veľký vplyv na emisie v tejto oblasti má objem výroby. HFC a SF₆ sú v tomto sektore najviac rastúce emisie, čo je výsledkom priemyselného dopytu týchto substancií vo výstavbe, izolácií budov, elektrotechnickom a automobilovom priemysle.

Emisie v sektore IPPU vznikajú technologickými procesmi surových materiálov a produktov. Najdôležitejším plynom v rámci IPPU je CO₂, s 92 % podielom, nasledujú F-plyny (**Obr. 3.10**).

Obr. 3.10 Trend emisií CO₂ a F-plynov v sektore IPPU



Emisie NO_x sú v sektore IPPU dlhodobo relatívne stabilné. Dlhodobý, ale mierny pokles s fluktuáciami je zaznamenaný pri emisiách NMVOC. Mierny pokles je zaznamenaný v emisiách SO_x, aj keď oproti sektoru energetika je tento pokles minimálny. Najväčším prispievateľom od roku 2019 je kovospracujúci priemysel. Pri emisiách PM_{2,5} bol zaznamenaný pokles, aj keď sa na týchto emisiách podieľa sektor IPPU iba v malej miere. Do roku 2001 je v tomto sektore zaznamenaný výrazný pokles emisií olova, avšak od tohto roku sa výroba kovov stala najväčším prispievateľom k celkovým emisiám a predbehla aj emisie v sektore energetika. Pri emisiách kadmia nastal v tomto sektore po dlhodobých fluktuáciách stabilný pokles. Emisie ortuti sú v poslednom desaťročí relatívne stabilné. Výroba kovov je aj najvýraznejším zdrojom emisií PCB s podielom 88 % na ich celkových emisiách. Z dôvodu fluktuácie vo výrobných objemoch jednotlivých komodít dochádza aj k fluktuácií objemu emisií.

■ Kategória 2.A Výroba minerálnych produktov

Z výroby minerálnych produktov sú na Slovensku zastúpené napr. výroba cementu (CRH (Slovensko), a. s.; Považská cementáreň, a. s.; CEMMAC, a. s.), výroba vápna (Calmit, spol. s r. o.; DOLVAP, s. r. o.; Carmeuse Slovakia, s. r. o.), výroba skla (Johns Manville Slovakia, a. s.; RONA, a. s.; VETROPACK NEMŠOVÁ, s. r. o.; R-GLASS Trade, s. r. o.), ťažba nerastných surovín, a iné. Do tejto kategórie je zaradená aj výstavba a demolácia budov a ciest.

Pri priemyselnej výrobe minerálnych produktov sa do ovzdušia vplyvom manipulácie s materiálmi, ich skladovaním a prepravou, uvoľňujú prioritne tuhé znečisťujúce látky. Ostatné látky sa do ovzdušia emitujú hlavne v spojení so samotnou výrobou.

V tejto kategórii sa reportujú len emisie CO₂, ktoré boli v roku 2022 na úrovni 2 332,71 Gg. Najväčší podiel má výroba cementu (64 %), ďalej nasleduje výroba vápna (23 %) a výroba magnezitu (10 %). Oproti roku 1990 je zaznamenaný pokles emisií CO₂ v tejto kategórii približne o 14 %.

■ Kategória 2.B Chemická výroba

Chemická výroba má tiež dlhodobé zastúpenie v slovenskom priemysle, napr. výroba močoviny, kyseliny dusičnej, minerálnych hnojív (Duslo, a. s.) a rôznych iných chemických látok (FORTISCHEM, a. s.). Táto kategória nepatrí k najvýznamnejším zdrojom emisií znečisťujúcich látok.

Celkové emisie skleníkových plynov v roku 2022 boli na úrovni 1 076,42 Gg CO₂ ekv., čo je v porovnaní s predchádzajúcim rokom pokles o 15 %. Najväčším zdrojom emisií CO₂ (62 %) je výroba amoniaku, produkcia kyseliny dusičnej je veľkým zdrojom emisií N₂O.

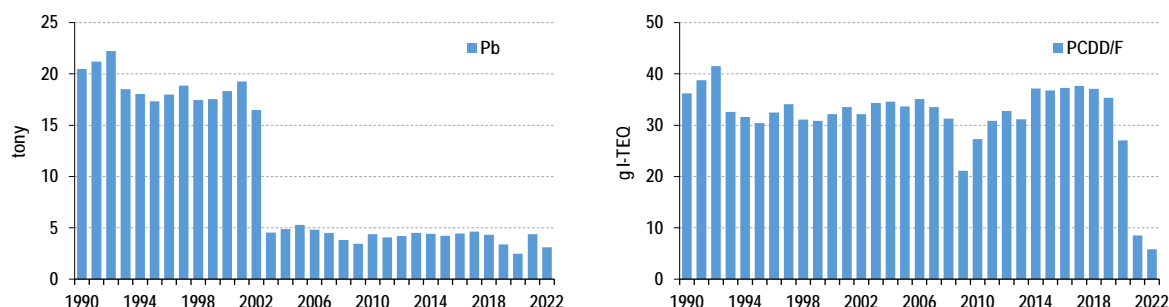
Produkcia kyseliny dusičnej spotrebuje približne 20 % všetkého vyrobeného amoniaku. Objem výroby stúpol v roku 2021 oproti roku 2020, napriek tomu bol zaznamenaný pokles emisií N₂O o približne 16 % a to vďaka používaniu sekundárnych YARA katalyzátorov.⁴⁶ V roku 2022 výroba klesla čo viedlo k ďalšiemu poklesu emisií N₂O.

■ Kategória 2.C Výroba kovov

Významnou priemyselnou činnosťou je výroba kovov, konkrétne výroba železa a ocele (U.S. Steel, a. s. Košice; ZTS Metalurg, a. s.; Železiarne Podbrezová, a. s.), ale aj hutnícka druhovýroba a spracovanie kovov (U.S. Steel, a. s. Košice; ZTS Metalurg, a. s.; Železiarne Podbrezová, a. s.; KOVOHUTY, a. s.), či výroba hliníka (Slovalco, a. s.).

Hlavným zdrojom emisií znečisťujúcich látok, ťažkých kovov a POPs je výroba železa a ocele. Vo významnej miere k týmto emisiám prispieva aj výroba medi a hliníka. Aj napriek zavádzaniu modernejších technológií, tieto zdroje stále patria k hlavným emiterom olova. Pri výrobe kovov sa uvoľňujú výrazné množstvá emisií dioxínov a furánov, ktorých kontrola a mitigácia vypúšťania je veľmi náročná a nákladná (**Obr. 3.11**).

Obr. 3.11 Trend emisií olova a PCDD/F vo výrobe kovov



⁴⁶ YARA katalyzátor slúži na zníženie emisií NO_x pomocou selektívnej katalytickej redukcie (SRC)

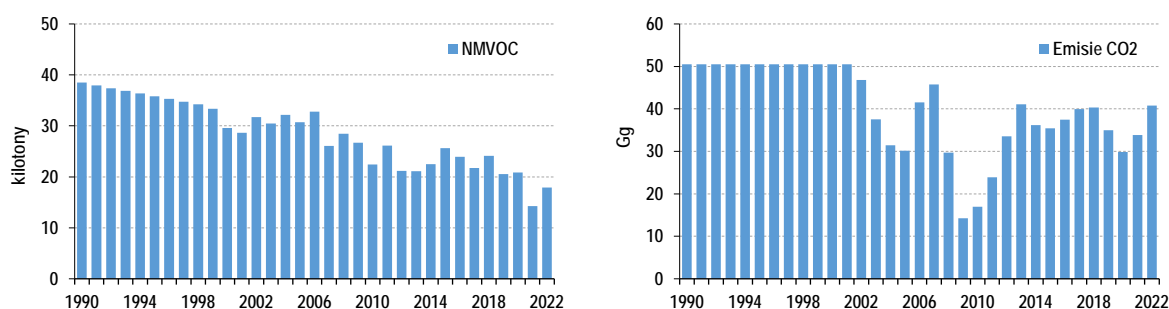
Celkové množstvo emisií skleníkových plynov v tejto kategórii bolo v roku 2022 na úrovni 3 533,08 Gg CO₂ ekv. Emisie klesli v porovnaní s predošlým rokom o takmer 27 % a to vďaka poklesu objemu produkcie ocele. Oproti roku 1990 je objem výroby približne rovnaký, ale vďaka efektívnejšej produkcii je množstvo emisií nižšie.

■ Kategória 2.D Používanie rozpúšťadiel

Používanie rozpúšťadiel je významným zdrojom emisií. V priemysle, ako aj v domácnostiach, sa používa široká škála látok, ktoré obsahujú aj nemetánové prchavé organické zlúčeniny, z ktorých vznikajú emisie NMVOC. Sú to napríklad čisté organické rozpúšťadlá alebo rôzne zmesi používané v priemysle, čistiace prostriedky, farby, riedidlá, lepidlá, kozmetika a toaletné potreby, rôzne výrobky pre domácnosť alebo starostlivosť o automobily. Patria sem tiež emisie z asfaltovania ciest. Všestranné využitie týchto látok vedie k zložitému sledovaniu ich tokov. Niektoré kategórie sa odhadujú (najmä emisie z látok pre domáce použitie).

Emisie NMVOC v priemysle boli už v minulosti výrazne obmedzené a zároveň bol regulovaný aj obsah rozpúšťadiel vo výrobkoch pre domáce použitie v maloobchode. Z dlhodobého hľadiska sa tieto zmeny prejavujú v poklese vypustených NMVOC do ovzdušia. Kategória používanie rozpúšťadiel je významným zdrojom emisií CO₂. Jeho bilancovanie podobne ako pri emisiách NMVOC značne komplikuje neexistujúca štatistika v tejto oblasti, ako aj zložitý chemizmus jednotlivých plynov v atmosfére, kde sa uhľovodíky rozkladajú a reagujú medzi sebou alebo s ostatnými zložkami a vplyvom fotochemického žiarenia. Preto sa emisie CO₂ v tejto kategórii bilancujú na základe stechiometrie z emisií NMVOC (**Obr. 3.12**). K vypúšťaniu emisií ťažkých kovov a POPs dochádza hlavne vplyvom používania mazív v dvoj- a štvortaktných motoroch. Tieto emisie sa bilancujú v kategórii doprava.

Obr. 3.12 Trend emisií NMVOC a CO₂ u používania rozpúšťadiel



3.3 POĽNOHOSPODÁRSTVO

Emisie skleníkových plynov v poľnohospodárstve je potrebné rozdeľovať na uhlíkové (CO₂) a ne-uhlíkové emisie skleníkových plynov (metán a N₂O). Z pohľadu základného rozdelenia podľa metodiky IPCC je rastlinná a živočíšna produkcia emitentom ne-uhlíkových emisií a využívanie pôdy emitentom uhlíkových emisií. Preto je aj z logického pohľadu bilancia emisií a záchytov rozdelená na dva sektory – poľnohospodárstvo a LULUCF (viac v časti 3.4). Sektor poľnohospodárstvo (rastlinná a živočíšna výroba) sa podieľa na celkových emisiách skleníkových plynov vyjadrených ako CO₂ ekvivalenty približne 5 %. V tomto porovnaní je to štvrtý najväčší sektor produkujúci emisie skleníkových plynov. Celkové emisie skleníkových plynov zo živočíšnej a rastlinnej výroby v roku 2022 predstavovali 1934,4 CO₂ ekvivalentov.

Sektor poľnohospodárstvo pozostáva z nasledujúcich kategórií:

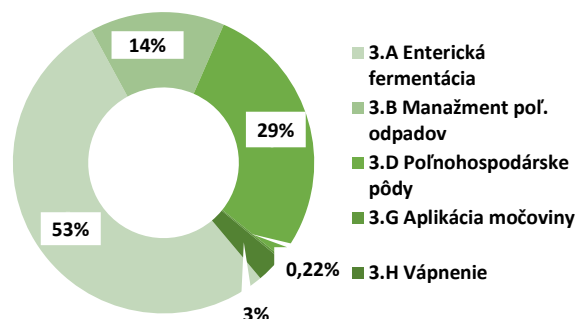
- 3.A Enterická fermentácia hospodárskych zvierat
- 3.B Manažment živočíšnych odpadov
- 3.D Emisie z poľnohospodárskej pôdy
- 3.G Emisie z vápnenia pôdy
- 3.H Emisie z používania močoviny

V rámci bilancie neuhlíkových emisií N_2O a CH_4 z poľnohospodárstva majú oba plyny takmer rovnaké zastúpenie. Z hľadiska jednotlivých kategórií majú najväčšie zastúpenie emisie z využívania poľnohospodárskych pôd a to hlavne používanie anorganických a živočíšnych hnojív produkujúcich emisie N_2O . Keďže tento plyn má 265 násobne vyšší GWP v 100-ročnom horizonte, jeho prepočtom na CO_2 ekvivalenty, emisie z tejto kategórie tvoria až 17 % celkových neuhlíkových emisií z poľnohospodárstva. Nasledujú emisie metánu z enterickej fermentácie (odpadový metán z trávenia potravy), hlavne z hovädzieho dobytku, ošípaných a oviec, ktoré tvoria 88 % a 10 % zo živočíšnych odpadov (hnoj a hnojovica) (**Obr. 3.13**). Emisie metánu a N_2O zo skladovania živočíšnych odpadov (hnoj a hnojovica) sa podieľajú na celkových emisiách zo sektora 15 %.

Priame emisie CO_2 pochádzajú hlavne z vápnenia pôdy a používania močoviny v poľnohospodárskej produkcii. Tieto emisie tvoria 3,1 % z celkových emisií skleníkových plynov v sektore. Dôležité z hľadiska emisnej bilancie sú záchyty v krajine, a to na ornej pôde (obhospodarovanú pre potraviny a krmoviny) a na pasienkoch (pre pastvu a produkciu krmovín); (viac v časti 3.4).

Slovensko znížilo emisie skleníkových plynov z poľnohospodárstva od roku 1990 o takmer 66 %, nebolo to však spôsobené iba opatreniami na zabránenie produkcii emisií skleníkových plynov, redukcia bola dosiahnutá v prvých rokoch po zmene režimu a to hlavne pre masívne znižovanie rastlinnej a živočíšnej produkcie a reštrukturalizáciou hospodárstva. Ďalší pokles stavov zvierat môžeme sledovať po roku 2004, kedy Slovensko pristúpilo do Európskej únie. Tento pokles mal ale krátke trvanie, nakoľko od roku 2006 do roku 2019 boli viditeľné relatívne stabilné počty hospodárskych zvierat, okrem kontinuálneho poklesu stavov dojníc. V posledných dvoch rokoch zaznamenávame pokles stavov hydiny a ošípaných a pokračujúci pokles dojníc. Tieto poklesy sú spôsobené najmä zánikom veľkých fariem na chov ošípaných a hydiny vplyvom chorobnosti stavov a negatívnej ekonomickej situácie v odvetví. Na **Obr. 3.15** je zreteľný trend, pri ktorom boli dominantné emisie z chovu zvierat do roku 2010 a od roku 2013 je zreteľný opačný trend a to, že emisie z poľnohospodárskych pôd prevládajú nad tými z chovu zvierat. Počas obdobia medzi rokmi 2011-2019 sa emisie z poľnohospodárskych pôd zvyšovali v dôsledku výrazného nárastu spotreby anorganických a organických dusíkatých hnojív. Celkové emisie skleníkových plynov v sektore poľnohospodárstva v roku 2022 klesli o takmer 5 % v porovnaní s rokom 2021. Emisie metánu a oxidu dusného z hospodárenia s hnojom a hnojovicou klesli o takmer 0,3 %. V sektore enterickej fermentácie sme zaznamenali nárast emisií o nepatrných 0,1% najmä kvôli zvýšeniu stavov mäsových druhov dobytku a oviec, pričom obe kategórie emisií sú kľúčové a teda sú najväčším emitentom metánu z enterickej fermentácie (98 % emisií). Kľúčovou kategóriou metánu z hnojného manažmentu sú ošípané (35 % emisií), táto kategória tvorí po hovädzom dobytku najviac emisií. V posledných troch rokoch stavy ošípaných kontinuálne klesali. Ak porovnáme súčasný rok 2022 s rokom 2021, stavy ošípaných poklesli o 29 %, v roku 2021 to bolo na úrovni -16 %. Stavy oviec naopak narástli o 4 %. Pokles stavov bol spôsobený pokračujúcou negatívnou ekonomicou situáciou v chove ošípaných na Slovensku a inými negatívnymi faktormi, napríklad africký mor na Slovensku. Emisie z poľnohospodárskych pôd v roku 2022 v porovnaní s minulým rokom klesli o 14 %, pričom hlavným dôvodom tohto poklesu je zníženie aplikácie anorganických dusíkatých hnojív (zberová plocha a výnosy plodín sa aj napriek tomu zvýšili). V porovnaní s rokom 2005 celkové emisie skleníkových plynov z poľnohospodárstva klesli o 24 %.

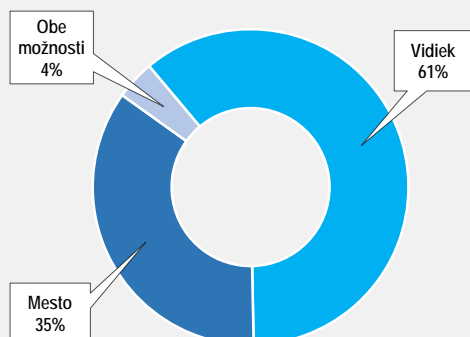
Obr. 3.13 Podiel kategórií na emisiách skleníkových plynov v poľnohospodárstve v roku 2022



Chov králikov v domácnostiach na Slovensku

Odhadovaný celkový počet králikov v domácnostiach v roku 2022 je 4 412 916 kusov, z toho 4 017 988 je chovaných na samozásobenie, 115 686 je chovaných na výstavu a 279 242 králikov je chovaných ako domáci miláčikovia.

Obr. 3.14 Informácie o chove králikov



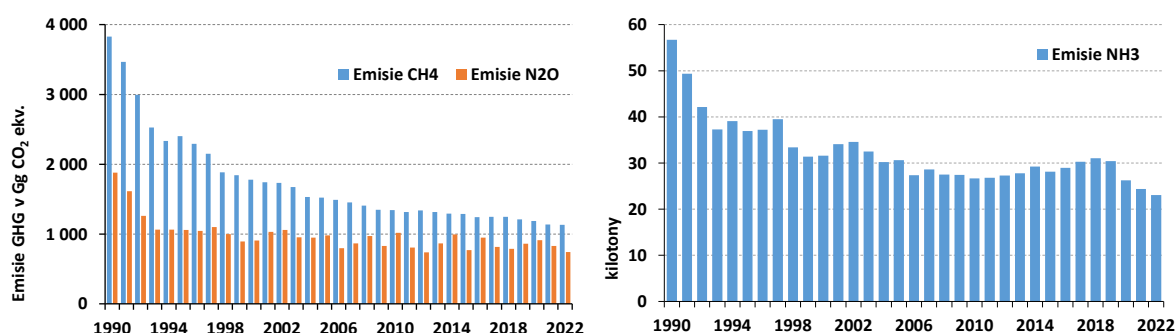
Z toho vyplýva, že cca 8,3 % slovenských domácností chová králiky (3 % pre potešenie, 0,4 % na výstavu, 4,9 % na mäso), z toho väčšina je chovaná na vidieku (61 %), nasleduje chov v mestách (35 %) a 4 % domácností uviedlo obe možnosti. Tieto údaje sú jedinečné a boli zozbierané minulý rok prvýkrát na základe spolupráce s Agentúrou Ako.

Ustajnenie králikov s obmedzením pohybu je prevládajúci spôsob chovu na vidieku. Ustajnenie bez obmedzenia pohybu je vyššie v mestách v porovnaní s vidiekom, pričom v domácnostiach, ktoré uviedli obe možnosti, voľný chov absentuje.

Antropogénne aktivity v poľnohospodárstve významne prispievajú k zmenám koncentrácií niektorých plynov v atmosfére. Za najdôležitejší plyn z hľadiska vplyvu na kvalitu ovzdušia a životného prostredia sa považuje amoniak. Poľnohospodárstvo produkuje viac ako 83 % emisií amoniaku, najmä z chovu hospodárskych zvierat a pestovania plodín. Amoniak z poľnohospodárstva reaguje v ovzduší s ostatnými znečisťujúcimi látkami emitovanými napríklad z dopravy (NO_x), z veľkej energetiky a priemyselných procesov (SO_x), za vzniku tuhých častíc s priemerom najviac 2,5 mikrometrov ($\text{PM}_{2,5}$). Amoniak takto prispieva k tvorbe sekundárneho atmosférického aerosólu a teda k zhoršovaniu kvality ovzdušia. Emisie amoniaku z poľnohospodárstva v porovnaní s predchádzajúcim rokom výrazne klesli, o -5 %, bolo to spôsobené najmä znížením spotreby anorganických dusíkatých hnojív (najmä močoviny) a rekordný prepad stavov hospodárskych zvierat, najmä u ošípaných a hydiny. Pozitívne ovplyvnili redukcii emisií aj opatrenia na redukcii amoniaku, najmä počas skladovania poľnohospodárskych živočíšnych odpadov a ich včasná aplikácia do pôdy.

V poľnohospodárstve vzniká okrem amoniaku aj široké spektrum emisií rôznych plynov. Sú to predovšetkým oxid dusnatý (NO), emisie tuhých častíc (PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$) a emisie nemetánových prchavých organických látok (NMVOC).

Obr. 3.15 Trend emisií amoniaku, metánu a N_2O v sektore poľnohospodárstvo od roku 1990



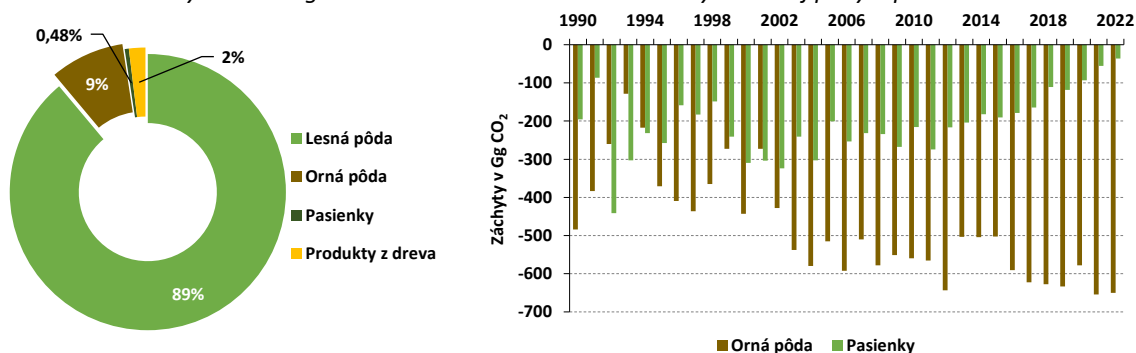
3.4 VYUŽÍVANIE KRAJINY, ZMENY VO VYUŽÍVANÍ KRAJINY A LESNÍCTVO (LULUCF)

Sektor LULUCF sa bilancuje len z hľadiska skleníkových plynov (hlavne CO₂) a pozostáva z nasledujúcich kategórií:

- 4.A Lesy
- 4.B Orná pôda
- 4.C Pásienky
- 4.D Mokrade a vodné plochy
- 4.E Obydlia
- 4.F Iná pôda
- 4.G Produkty a výrobky z dreva

Kategórie 4.A, 4.B a 4.C vykazujú trvalé záchyty emisií uhlíka v sumárnom vyjadrení. To znamená, že neprodukujú uhlíkové emisie, práve naopak, uhlík viazaný v podobe CO₂ zachytávajú. Ďalšie časti krajiny, ktoré sú schopné zachytávať uhlíkové emisie sú lesná pôda (les) a výrobky z dreva. Ostatné časti krajiny, ako sú sídla a iná krajina (infraštruktúra) emisie produkujú, čiže zvyšujú emisnú bilanciu. Orná pôda sa podieľa na záchytoch uhlíkových emisií v krajine asi 9 %, pásienky necelé 1 %. Najviac záchytov dokáže absorbovať lesná pôda (89 %). Emisie, resp. potenciálne záchyty z mokradí a zamokrených pôd, Slovensko napriek značnému potenciálu pre zvyšovanie uhlíkových záchytov a znižovanie emisnej bilancie do budúcnosti, zatiaľ nevykazuje (Obr. 3.16). Zanedbateľné emisie N₂O pochádzajú aj z používania špeciálnych techník mineralizovania pôdy (orná pôda a pásienky).

Obr. 3.16 Štruktúra záchytov v kategóriách sektoru LULUCF a trend záchytov ornej pôdy a pásienkov



Záchyty CO₂ v ornej pôde sa od roku 1990 mierne zvyšujú, okrem 9 % poklesu medzi rokmi 2019 a 2020, záchyty pásienkov od roku 2011 mierne klesajú. Toto je spôsobené hlavne zmenami, ktoré sa dejú na poľnohospodárskej pôde, kde dochádza z ekonomických dôvodov k zarastaniu ornej pôdy a jej zmenami na pásienky, resp. les, ktorý však neleží na lesnej, ale ornej pôde alebo pásienku. Keďže bilancia záchytov v drevinách je vyššia ako v poľnohospodárskych plodinách alebo trávnatých porastoch, dochádza k zvýšeniu záchytov v „ornej“ pôde. Existujú aj indície na to, že záchyty v pásienkach sú oveľa vyššie ako ukazujú oficiálne čísla, čo spôsobené hlavne používanou metodikou, keď sa všetky pásienky na Slovensku vykazujú ako obhospodarované napriek tomu, že niektoré sú pokosené len raz ročne. Systém priamych platieb spôsobuje, že sa to oplatí.

Dôležitým faktorom pri znižovaní emisií skleníkových plynov je zalesňovanie a zatravnovanie. Organický uhlík v pôde je dôležitý pre kvalitu pôdy a má taktiež vplyv na procesy vo vzťahu ku zmene klímy. Obsah organického uhlíka je na Slovensku stabilný, ale na nízkej úrovni. Priemerné hodnoty pôdneho organického uhlíka sa v jednotlivých pôdnych typoch orných pôd Slovenska pohybujú v intervale 1 – 2 %. Straty uhlíka z pôdy spôsobuje vysoká intenzita ich obrábania, intenzívne hnojenie umelými hnojivami, nedostatočné hnojenie organickými hnojivami, nesprávne oševné postupy, ale aj iné nevhodné spôsoby využívania pôdy. Celková zásoba organického uhlíka v pôdach Slovenska sa pohybuje na úrovni 109,2 metrických ton (Mt). Priemerný obsah organického uhlíka v poľnohospodárskej pôde Slovenska dosahuje 22,1 g/kg. Slovensko sa radí ku krajinám s nižším priemerným obsahom organického uhlíka v poľnohospodárskej pôde podobne ako Poľsko, Česko alebo Maďarsko.

V slovenských pôdach, najmä v oblastiach intenzívneho poľnohospodárstva, chýba organický uhlík, čo má negatívny dopad na schopnosť pôdy viazať vodu, živiny, zhutňovanie, resp. vymývanie pôdy a vytváranie podmienok pre život pôdnej mikroflóry, čo následne spôsobí neschopnosť, resp. veľmi obmedzenú schopnosť pôdy viazať CO₂.

Záchyty z pôdy (lesnej, ornej pôdy, pasienkov a záchyty vo výrobkoch z dreva) tvoria 7 473,48 Gg CO₂ ekv. (v roku 2022) a sú doteraz jedinou možnosťou kompenzovať produkované emisie skleníkových plynov tým, že sú veľkým potenciálom záchytu uhlíka z atmosféry (približne štyrikrát viac uhlíka sa ukladá v pôde a biomase lesov a poľnohospodárskych plodín, ako v atmosfére samotnej), na rozdiel od všetkých ostatných sektorov, ktoré emisie len produkujú (napr. doprava, priemysel, energetika, odpadové hospodárstvo, ale aj živočíšna výroba) a momentálne sú možnosti záchytov v týchto sektoroch len v experimentálnej rovine.

Od roku 1990 dochádzalo k zmenám vo výmerách jednotlivých kategórií využitia pôdy a k zmenám metodických postupov, ale schopnosť zachytávať emisie uhlíka pôdou a biomasou počas celého vykazovaného obdobia prevyšovala a sektor LULUCF ako celok vykazoval záchyty.

Ako negatívny príklad je možné uviesť výmery trvalých poľnohospodárskych porastov, ako sú vinice alebo chmeľnice (viacročné rastliny). Tu je situácia viac ako alarmujúca, pretože sa ich výmera do roku 2007 zmenšila o polovicu. Práve viacročné plodiny zachytávajú podstatne viac uhlíka, ako jednoróčné rastliny a ich rozorávaním vznikajú emisie skleníkových plynov. Navyše tieto pozemky neostávajú ornou pôdou, ale sú preklasifikované na stavebné pozemky, čím dochádza ku konečnej degradácii krajiny a krajina sa stáva trvalým producentom emisií. Tieto zmeny sú nezvratné a definitívne a ochudobňujú potenciál záchytov na Slovensku.

Uhlíková neutralita je cieľom do roku 2050. Uhlíková neutralita znamená, že emisie, ktoré vypustíme do ovzdušia, sa budú rovnať záchytom. Na dosiahnutie uhlíkovej neutrality v roku 2050 by sa podľa tohto vzorca malo vyprodukovať toľko emisií, koľko je schopná krajina absorbovať a to tak, že sa emisie znížia a zároveň sa zvýšia záchyty uhlíka v krajine. Uhlíková neutralita je cieľ, ktorý bol celosvetovo stanovený v Parížskej klimatickej dohode z roku 2016 do roku 2050. Na celosvetovej úrovni predstavuje čisté nulové emisie uhlíka, čo je potrebné pre dosiahnutie rovnováhy medzi emisiami uhlíka a ich záchytnými (pohlcovacími) v atmosfére do tzv. úložísk. Pojem „uhlíková neutralita“ sa používa v súvislosti s procesmi uvoľňovania oxidu uhličitého spojenými s dopravou, výrobou energie, poľnohospodárstvom a priemyselnými procesmi.

Uhlíková stopa je suma vypustených skleníkových plynov. Uhlíková stopa sa môže týkať jedinca, výrobku alebo akcie. Najčastejšie je používaná v spojitosti s výrobkami a definuje sumu všetkých skleníkových plynov, ktoré boli vypustené pri výrobe daného výrobku. Podobná charakteristika výrobkov slúži k výberu toho, ktorá výroba má najmenší dopad na životné prostredie.

3.5 ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO

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 kategórií:

- 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 neodbúravadajú a môžu v nej pretrvávajúť stovky rokov, ukladajú sa v tkanivách zvierat, a takto sa dostávajú 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 odbúravadajú. 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 čistiarnach odpadových vôd, ale vo väčšine prípadov ide o zanedbateľné množstvá.

V roku 2006 došlo k najvýraznejšiemu poklesu emisií kadmia, keď spaľovne komunálneho odpadu zaviedli nové, ekologickejšie technológie. Pri emisiách PCDD/PCDF nastal výrazný pokles v sektore odpadov v roku rovnakom roku. Sektor odpadov sa na celkových emisiách skleníkových plynov v roku 2022 podieľal 5,2 %. Od roku 1990 došlo k nárastu emisií metánu o viac ako 100 % a to z dôvodu používania kumulatívnej metodiky v kategórii skládovanie 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 89 % podielom na emisie skleníkových plynov v sektore, nasledovaný N₂O so skoro 11 % podielom. Najviac emisií pochádza zo skládkovania a následne z odpadových vôd.

4

BIOPALIVÁ A BIOKVAPALINY

Biopalivo je pohonná hmota vyrobená z obnoviteľných zdrojov energie, ktorá sa používa samostatne alebo sa pridáva do fosílnych pohonných hmôt. Jeho účelom je zníženie emisií skleníkových plynov z dopravy. Biopalivá delíme na biopalivá prvej a druhej generácie (pokročilé biopalivá). Biopalivo prvej generácie je spravidla vyrobené z poľnohospodárskych plodín, fermentáciou cukrov a škrobov (bioetanol, ktorý sa pridáva do benzínu) alebo transesterifikáciou olejov a tukov (biodiesel, ktorý sa pridáva do nafty).

4.1 LEGISLATÍVA

Informácie o legislatívnych predpisoch, ktorým sa riadi agenda v oblasti preukazovanie trvalej udržateľnosti biopalív a biokvapalív je popísané v časti 2.3. Hlavnými predpismi v oblasti ostávajú:

- Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 271/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú kritériá trvalej udržateľnosti a ciele na zníženie emisií skleníkových plynov z pohonných látok v znení neskorších predpisov.

4.2 AKTUÁLNE INFORMÁCIE

SHMÚ, ako poverená organizácia Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, spravuje Národný systém pre biopalivá a biokvapaliny. Je to ucelený systém postupov a procesov, ktoré majú zabezpečiť trvalú udržateľnosť biopalív. Systém má zabezpečiť, aby sa na slovenskom trhu ocitli len biopalivá, ktoré spĺňajú podmienky uvedené v zákone č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby v znení neskorších predpisov.

Systém riadi MŽP SR spolu s SHMÚ s presne vymedzenými kompetenciami a povinnosťami. Vstupujú doň odborne spôsobilé osoby na účely overovania výpočtu emisií skleníkových plynov počas životného cyklu biopalív a biokvapalín, ktoré overujú potvrdenia o pôvode biopaliva alebo biokvapaliny a samotní ekonomickí operátori, ktorí vstupujú do procesu výroby biopaliva a biokvapaliny v niektorej časti výrobného procesu. Na Slovensku sú to farmári, pestovateľské subjekty, zberné miesta biomasy (napr. poľnohospodárske sklady), obchodné spoločnosti, ktoré obchodujú s biomasou, surovým biopalivom a biokvapalinou, upraveným, či finálnym biopalivom a biokvapalinou a motorovým palivom s obsahom biogénnej látky, výrobcovia biopalív a biokvapalín a výrobcovia motorových palív, ktorí majú povinnosť primiešavať biogénne látky do fosílného motorového paliva.

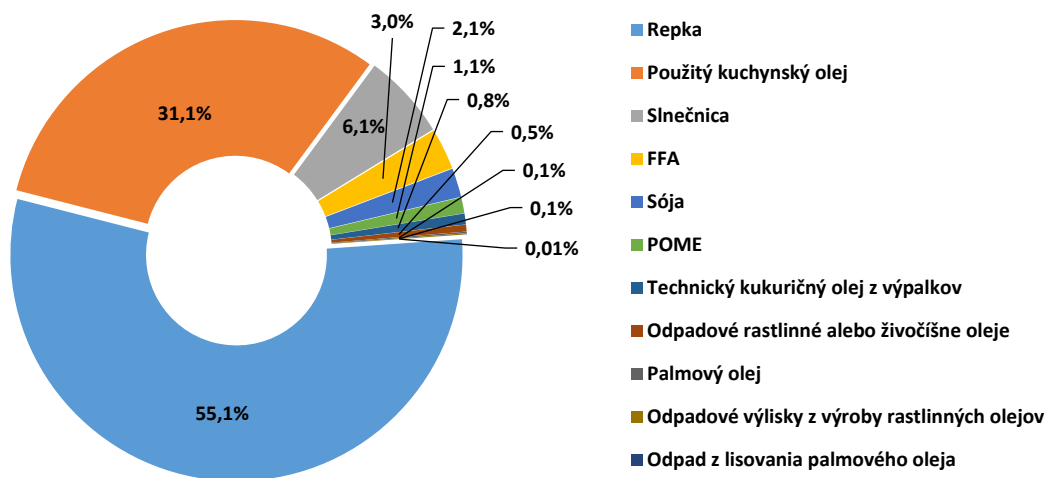
Od 1. 1. 2023 je v prevádzke informačný systém IS SK BIO, do ktorého vstupujú všetci obchodníci s biopalivom, od výrobcov, resp. importérov, cez predaje v rámci Slovenska, až po uvedenie na slovenský trh alebo export.

Biopalivá druhej generácie sú vyrábané z odpadu nevhodného na použitie v potravinovom alebo krmovinovom reťazci, patrí k nim napríklad biopalivo vyrobené zo zvyškov vznikajúcich pri spracovaní kukurice, či odpad z výroby nealkoholického piva.

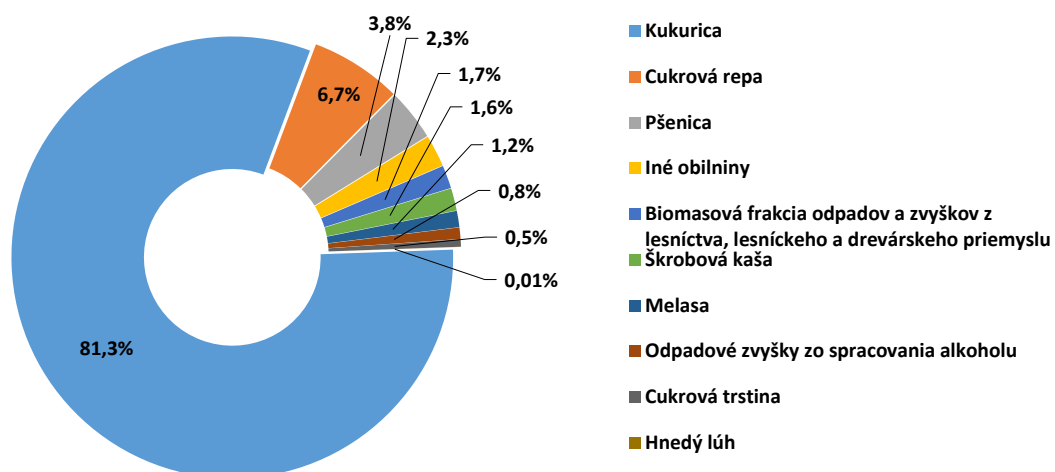
V roku 2022 bolo na slovenský trh uvedených vyše 220 miliónov litrov biopaliva, z toho bolo viac ako 71 miliónov bioetanolu v benzíne a viac ako 167 mil. biodieslu v nafte. Najväčšie zastúpenie mala repka olejná, nasledovaná kukuricou. Kontroverzný palmový olej bol zastúpený 0,11 %.

Materiál na výrobu biopaliva pochádza zo Slovenska, okolitých krajín, EÚ, či krajín mimo EÚ. Najväčšie zastúpenie má Slovensko – 41 %, nasledované Maďarskom – 14 % a Českou republikou 10 %. (*Obr. 4.1 a Obr. 4.2*).

Obr. 4.1 Percentuálne zastúpenie surovín na výrobu bionafty v roku 2022



Obr. 4.2 Percentuálne zastúpenie surovín na výrobu bioetanolu v roku 2022



Pridávaním biopalív do pohonných hmôt sa znižuje množstvo emisií skleníkových plynov. V roku 2022 táto úspora oproti použitiu čistých fosílnych palív predstavovala za Slovenskú republiku 6,21 %. Do tejto úspory sú zarátané aj množstvá použitého LPG, CNG a elektriny v doprave.

Základné údaje o jednotlivých stacionárnych zdrojoch znečisťovania ovzdušia (ďalej len „ZZO“) v SR sa začali zbierať ešte v 80-tych rokoch 20. stor. a ukladali sa v Registri emisií a zdrojov znečisťovania ovzdušia (REZZO). Zásadné zmeny v 90-tych rokoch si vyžiadali vytvorenie nového informačného systému na evidenciu ZZO. Od roku 2001 sa pre tento účel používa Národný emisný informačný systém (NEIS), ktorý odvtedy prešiel mnohými zmenami, bol viackrát doplnený o nové funkcie a boli k nemu pridané samostatné moduly. NEIS pri svojom vzniku slúžil hlavne pre výpočet množstva emisií a výšky poplatku za znečisťovanie ovzdušia. Dnes sa už využíva ako dôležitý (v niektorých prípadoch jediný) zdroj širokého spektra údajov (vypustené množstvá emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia za rok, množstvo spálených palív, parametre spaľovacích a technologických zariadení a pod.). V zmysle poverenia Ministerstva životného prostredia SR je správcom NEIS Slovenský hydrometeorologický ústav.

V súčasnosti sa systém skladá z modulu pre okresné úrady (OÚ), portálu NEIS PZ WEB (úplná verzia, potrebná inštalácia) resp. NEIS PZ SIMPLE (jednoduchá forma bez inštalácie, len vybraní prevádzkovatelia) pre prevádzkovateľov ZZO (<https://neispz.shmu.sk/>) a centrálného modulu na SHMÚ pre tvorbu užívateľských výstupov. Vybrané údaje sú zverejňované na stránke <http://neisrep.shmu.sk>, kde si používateľ po bezplatnej registrácii môže tvoriť vlastné výstupové zostavy.

Do NEIS sa zbierajú údaje, ktoré vychádzajú z dvoch oznamovacích povinností prevádzkovateľov ZZO:

- podľa § 4 zákona č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia, v znení neskorších predpisov,
- podľa § 15 ods. 1 písm. e) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší, v znení neskorších predpisov.

Obidva zákony boli v rokoch 2020-2022 výrazne prepracované a v roku 2023 boli schválené nové znenia:

- [č. 190/2023 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia](#), ktorý nahradzuje zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia, v znení neskorších predpisov (účinnosť 1. januára 2024);
- [č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov](#); ktorý nahradzuje zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší, v znení neskorších predpisov (účinnosť 1. júla 2023).

Prevádzkovatelia veľkých a stredných ZZO v zmysle ustanovení o oznamovacej povinnosti predkladajú údaje na príslušný okresný prostredníctvom portálu NEIS PZ WEB resp. NEIS PZ SIMPLE. Prvotné spracovanie údajov vykonáva zamestnanec Okresného úradu. Súhrnné ročné vyhodnotenie prevádzkovej evidencie všetkých veľkých a stredných ZZO v okrese za predchádzajúci rok predkladá OÚ poverenej organizácii (SHMÚ) v elektronickej forme do 31. mája bežného roka. Do rovnakého termínu vydáva OÚ rozhodnutia o výške poplatku za znečisťovanie ovzdušia alebo zastavuje konanie. SHMÚ zhromaždené údaje z okresov v systéme ďalej spracováva, analyzuje, kontroluje a v prípade potreby – v spolupráci s príslušným OÚ príp. s prevádzkovateľom – opravuje. Táto centralizovaná kontrola prebieha každý rok do konca októbra. Po kontrole nasleduje spracovanie množstva výstupných zostáv. V súvislosti s § 24 nového zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia SHMÚ ako správca systému pripravuje koncepciu nového NEIS, ktorý má v budúcnosti nahradiť súčasný NEIS založený na starších technológiách.

Výstupy z NEIS slúžia ako podklady pre správy, ktoré poskytuje SR (popísané bližšie v časti 2). Prehľady najvýznamnejších prevádzkovateľov ZZO v častiach 5.1 a 5.2 sú takisto spracovávané na základe údajov NEIS.

5.1 POČET STACIONÁRNYCH ZDROJOV ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA EVIDOVANÝCH V NEIS

Stacionárny ZZO je definovaný v § 3 ods. 1 písm. a) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší⁴⁷, v znení neskorších predpisov ako „*technologický celok, sklad alebo skládka palív, surovín a produktov, skládka odpadov, lom alebo iná plocha s možnosťou zaparenia, horenia alebo úletu znečisťujúcich látok alebo iná stavba, objekt a činnosť, ktorá znečisťuje alebo môže znečisťovať ovzdušie; vymedzený je ako súhrn všetkých častí, súčastí a činností v rámci funkčného celku a priestorového celku*“.

⁴⁷ <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2010/137/20171201>

Odsek 2 uvedeného paragrafu zákona o ovzduší ďalej uvádza, že ZZO sa podľa miery ich vplyvu na ovzdušie alebo podľa rozsahu znečisťovania ovzdušia členia na veľké, stredné a malé zdroje. V zmysle odseku 4 toho istého paragrafu sa ZZO podľa charakteru technologického procesu, technologického princípu alebo účelu technológie zaraďujú do kategórií podľa ustanovenej kategorizácie.

Členenie a kategorizácia stacionárnych ZZO a prahové kapacity sú uvedené v prílohe č. 1 vyhlášky č. 410/2012 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší v znení neskorších predpisov.⁴⁸

Počet stacionárnych ZZO evidovaných v NEIS za rok 2022 po jednotlivých krajoch uvádzajú **Tab. 5.1** až **Tab. 5.3**. Počet ZZO spolu predstavuje súhrn veľkých a stredných ZZO. V **Tab. 5.2** a **Tab. 5.3** sú uvedené počty ZZO podrobnejšie rozdelené podľa veľkosti a stavu prevádzky. Stav „mimo prevádzky“ znamená, že ZZO neboli počas celého roka prevádzkované, t. j. žiadne emisie znečisťujúcich látok neboli z daných ZZO do ovzdušia vypúšťané. Dôvody neprevádzkovania môžu byť rôzne: od dočasného pozastavenia výroby počas dlhšej rekonštrukcie, až po ukončenie činnosti bez fyzického odstránenia zariadení (napr. nevyužívané resp. opustené výrobné).

Tab. 5.1 Počet ZZO evidovaných v NEIS za rok 2022 po jednotlivých krajoch

Kraj	Počet ZZO spolu	Z toho:	
		veľké zdroje	stredné zdroje
Bratislavský	2 079	89	1 990
Trnavský	1 662	112	1 550
Trenčiansky	1 583	108	1 475
Nitriansky	1 779	146	1 633
Žilinský	1 552	89	1 463
Banskobystrický	1 888	117	1 771
Prešovský	1 624	60	1 564
Košický	1 382	133	1 249
SR	13 549	854	12 695

Tab. 5.2 Počet veľkých ZZO evidovaných v NEIS za rok 2022 po jednotlivých krajoch

Kraj	Počet veľkých zdrojov spolu	Z toho:	
		v prevádzke	mimo prevádzky
Bratislavský	89	84	5
Trnavský	112	97	15
Trenčiansky	108	93	15
Nitriansky	146	124	22
Žilinský	89	81	8
Banskobystrický	117	94	23
Prešovský	60	51	9
Košický	133	113	20
SR	854	737	117

Tab. 5.3 Počet stredných ZZO evidovaných v NEIS za rok 2022 po jednotlivých krajoch

Kraj	Počet stredných zdrojov spolu	Z toho:	
		v prevádzke	mimo prevádzky
Bratislavský	1 990	1 717	273
Trnavský	1 550	1 196	354
Trenčiansky	1 475	1 291	184
Nitriansky	1 633	1 293	340
Žilinský	1 463	1 298	165
Banskobystrický	1 771	1 375	396
Prešovský	1 564	1 365	199
Košický	1 249	1 036	213
SR	12 695	10 571	2 124

⁴⁸ <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2012/410/20171219>

5.2 PREHĽAD NAJVÝZNAMNEJŠÍCH PREVÁDZKOVATEĽOV ZDROJOV ZNEČIŠŤOVANIA OVZDUŠIA V SR EVIDOVANÝCH V DATABÁZE NEIS

V **Tab. 5.4** až **Tab. 5.7** je uvedený zoznam najvýznamnejších prevádzkovateľov stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia (ďalej len „ZZO“) v SR za rok 2022. Hodnoty emisií sú uvedené v tonách. Ide o množstvo oznámených emisií vypustených zo ZZO evidovaných v NEIS, ktoré sa nachádzajú na území uvedeného okresu a sú prevádzkované uvedeným prevádzkovateľom. **Percentuálna hodnota „Podiel“ predstavuje podiel jednotlivých prevádzkovateľov na sumárnych emisiách veľkých a stredných ZZO v SR za daný rok evidovaných v NEIS. Hodnota uvedená v stĺpci „Podiel“ nepredstavuje reálny podiel ZZO na totálnych národných emisiách uvedených v národnej inventúre.** Informatívna inventarizačná správa (iba v anglickom jazyku) a jej zjednodušená verzia v slovenskom jazyku „Správa o emisiách v SR“ je dostupná na stránke <https://oeab.shmu.sk/o-nas/dokumenty.html>.

Tab. 5.4 Tuhé znečisťujúce látky (TZL) vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov – 2022

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel [%]
1.	U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	381,72	15,20
2.	Duslo, a.s.	Šaľa	112,31	4,47
3.	SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	110,25	4,39
4.	Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	99,52	3,96
5.	FORTISCHEM a. s.	Prievidza	96,98	3,86
6.	Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	93,35	3,72
7.	Považská cementáreň, a.s.	Ilava	50,97	2,03
8.	DOLVAP, s.r.o.	Žilina	48,75	1,94
9.	BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	39,26	1,56
10.	Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	31,76	1,26
11.	Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice - okolie	27,47	1,09
12.	Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	26,84	1,07
13.	Považský cukor a.s.	Trenčín	25,22	1,00
14.	Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	23,99	0,96
15.	Tate & Lyle Boleraz, s.r.o.	Trnava	23,94	0,95
16.	CEMMAC a.s.	Trenčín	21,01	0,84
17.	BUČINA ZVOLEN, a.s.	Zvolen	19,93	0,79
18.	Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	19,75	0,79
19.	SYRÁREŇ BEL SLOVENSKO a.s.	Michalovce	19,22	0,77
20.	Ferroenergy s.r.o.	Košice II	19,06	0,76
	SPOLU		1 291,29	51,43

Tab. 5.5 Oxidy sýry vyjadrené ako SO₂ vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov – 2022

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel [%]
1.	SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	3 316,12	31,49
2.	U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	1 736,33	16,49
3.	Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	1 381,14	13,11
4.	Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	912,91	8,67
5.	Ferroenergy s.r.o.	Košice II	738,59	7,01
6.	Knauf Insulation, s.r.o.	Žarnovica	294,95	2,80
7.	Duslo, a.s.	Bratislava III	172,57	1,64
8.	ECOSTART, a.s.	Banská Bystrica	160,04	1,52
9.	Danucem Slovensko a.s.	Malacky	146,20	1,39
10.	Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	135,82	1,29
11.	OFZ, a.s.	Dolný Kubín	115,18	1,09
12.	Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	114,64	1,09
13.	BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	93,45	0,89
14.	MH Teplárensky holding, a.s.	Košice IV	84,13	0,80
15.	ŽOS Vrútky a.s.	Martin	68,84	0,65
16.	VETROPACK NEMŠOVÁ s.r.o.	Trenčín	68,36	0,65
17.	Žilinská teplárenská, a.s.	Žilina	58,63	0,56
18.	Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	58,16	0,55
19.	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	56,53	0,54
20.	KOVHUTY, a.s.	Spíšská Nová Ves	46,44	0,44
	SPOLU		9 759,01	92,66

Tab. 5.6 Oxidy dusíka vyjadrené ako NO₂ vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov – 2022

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel [%]
1.	U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	4 288,56	19,05
2.	SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	2 441,29	10,85
3.	Danucem Slovensko a.s.	Malacky	1 436,23	6,38
4.	Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	1 159,89	5,15
5.	Ferroenergy s.r.o.	Košice II	941,60	4,18
6.	Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	858,75	3,82
7.	Považská cementáreň, a.s.	Ilava	844,98	3,75
8.	Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	829,36	3,68
9.	CEMMAC a.s.	Trenčín	548,66	2,44
10.	Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	400,17	1,78
11.	Duslo, a.s.	Šaľa	382,38	1,70
12.	ECOSTART, a.s.	Banská Bystrica	231,25	1,03
13.	BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	218,74	0,97
14.	Železiarne Podbrezová a.s. skrátené ŽP a.s.	Brezno	213,24	0,95
15.	Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice II	210,99	0,94
16.	BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	206,17	0,92
17.	MH Teplárenský holding, a.s.	Košice IV	191,94	0,85
18.	VETROPACK NEMŠOVÁ s.r.o.	Trenčín	186,49	0,83
19.	Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava	Revúca	178,63	0,79
20.	RONA, a.s.	Púchov	159,49	0,71
	SPOLU		15 928,82	70,77

Tab. 5.7 Oxid uhoľnatý (CO) vypustený zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov – 2022

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel [%]
1.	U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	81 064,09	74,10
2.	Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	6 953,83	6,36
3.	CEMMAC a.s.	Trenčín	4 566,46	4,17
4.	Považská cementáreň, a.s.	Ilava	2 453,79	2,24
5.	Danucem Slovensko a.s.	Malacky	1 358,07	1,24
6.	Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	1 138,13	1,04
7.	Calmit, spol. s r.o.	Nitra	897,66	0,82
8.	KOVOHUTY, a.s.	Spišská Nová Ves	783,97	0,72
9.	BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	401,76	0,37
10.	Leier Baustoffe SK s.r.o.	Prešov	377,33	0,34
11.	Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	341,26	0,31
12.	VUM, a.s.	Žiar nad Hronom	339,45	0,31
13.	Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen	335,78	0,31
14.	BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	323,99	0,30
15.	SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	314,33	0,29
16.	IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Malacky	281,69	0,26
17.	Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	272,62	0,25
18.	Duslo, a.s.	Michalovce	259,92	0,24
19.	MH Teplárenský holding, a.s.	Zvolen	258,96	0,24
20.	OFZ, a.s.	Dolný Kubín	211,91	0,19
	SPOLU		102 934,99	94,10

5.3 PREHĽAD NAJVÝZNAMNEJŠÍCH PREVÁDZKOVATEĽOV ZDROJOV ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA V KRAJOCH SR

Tab. 5.8 až **Tab. 5.15** uvádzajú najvýznamnejších prevádzkovateľov veľkých a stredných ZZO v jednotlivých krajoch SR za rok 2022 evidovaných v NEIS. Hodnoty emisií sú uvedené v tonách za rok, pričom ide o emisie vypustené zo ZZO, ktoré sa nachádzajú na území daného okresu v príslušnom kraji a sú prevádzkované uvedeným prevádzkovateľom. **Percentuálna hodnota „Podiel na celkových emisiách kraja“ predstavuje podiel daných emisií na sumárnych emisiách veľkých a stredných ZZO v danom kraji evidovaných v NEIS za rok. Jedná sa teda o podiel na emisiách z bodových priemyselných ZZO, pričom tu nie sú zahrnuté emisie z dopravy, lokálnych kúrenísk a difúzne (plošné) emisie z ostatných ZZO, ktoré nespádajú pod oznamovacie povinnosti uvedené úvode časti 5.**

Tab. 5.8 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy sýry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2022 – Bratislavský kraj

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	110,25	51,71	4,39
	2. VOLKSWAGEN SLOVAKIA, a.s.	Bratislava IV	16,75	7,85	0,67
	3. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	8,94	4,19	0,36
	4. PPC Energy, a.s.	Bratislava III	7,52	3,53	0,30
	5. IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Malacky	7,52	3,53	0,30
	6. ALAS SLOVAKIA, s.r.o.	Malacky	5,17	2,42	0,21
	7. TERMMING, a.s.	Bratislava II	3,88	1,82	0,15
	8. Obecny podnik Rohožnik s.r.o.	Malacky	3,64	1,71	0,15
	9. Veolia Energia Slovensko, a. s.	Bratislava V	3,43	1,61	0,14
	10. Ministerstvo obrany Slovenskej republiky	Pezinok	2,80	1,31	0,11
	SPOLU		169,90	79,69	6,77
Oxidy sýry vyjadrené ako SO ₂	1. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	3 316,12	90,26	31,49
	2. Duslo, a.s.	Bratislava III	172,57	4,70	1,64
	3. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	146,20	3,98	1,39
	4. Pezinské tehelne - Paneláreň, a.s.	Pezinok	18,38	0,50	0,17
	5. MH Teplárenský holding, a.s.	Bratislava II	4,55	0,12	0,04
	6. Ministerstvo obrany Slovenskej republiky	Pezinok	4,54	0,12	0,04
	7. Odvoz a likvidácia odpadu a.s. v skratke: OLO a.s.	Bratislava II	2,82	0,08	0,03
	8. AGROMAČAJ a.s.	Senec	1,47	0,04	0,01
	9. BIONERGY, a. s.	Bratislava II	1,25	0,03	0,01
	10. PPC Energy, a.s.	Bratislava III	0,90	0,02	0,01
	SPOLU		3 668,80	99,86	34,84
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	2 441,29	50,25	10,85
	2. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	1 436,23	29,56	6,38
	3. PPC Energy, a.s.	Bratislava III	148,82	3,06	0,66
	4. IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Malacky	125,79	2,59	0,56
	5. Odvoz a likvidácia odpadu a.s. v skratke: OLO a.s.	Bratislava II	93,26	1,92	0,41
	6. Veolia Energia Slovensko, a. s.	Bratislava V	70,31	1,45	0,31
	7. MEDICAL GLASS, a.s.	Bratislava IV	52,33	1,08	0,23
	8. VOLKSWAGEN SLOVAKIA, a.s.	Bratislava IV	45,78	0,94	0,20
	9. NAFTA a.s.	Malacky	41,73	0,86	0,19
	10. TERMMING, a.s.	Bratislava II	33,87	0,70	0,15
	SPOLU		4 489,40	92,41	19,95
Oxid uhoľnatý	1. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	1 358,07	53,52	1,24
	2. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	314,33	12,39	0,29
	3. IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Malacky	281,69	11,10	0,26
	4. Pezinské tehelne - Paneláreň, a.s.	Pezinok	119,70	4,72	0,11
	5. PPC Energy, a.s.	Bratislava III	117,90	4,65	0,11
	6. TERMMING, a.s.	Malacky	66,17	2,61	0,06
	7. Veolia Energia Slovensko, a. s.	Bratislava V	26,38	1,04	0,02
	8. Obecny podnik Rohožnik s.r.o.	Malacky	25,93	1,02	0,02
	9. Ministerstvo obrany Slovenskej republiky	Pezinok	17,13	0,67	0,02
	10. Duslo, a.s.	Bratislava III	16,17	0,64	0,01
	SPOLU		2 343,46	92,35	2,14

Tab. 5.9 Tuhé znečišťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2022 – Trnavský kraj

		Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
					kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečišťujúce látky	1.	Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	26,84	18,23	1,07
	2.	Tate & Lyle Boleraz, s.r.o.	Trnava	23,94	16,26	0,95
	3.	Bekaert Slovakia, s.r.o.	Galanta	7,00	4,75	0,28
	4.	Agropodnik a. s. Trnava	Dunajská Streda	5,28	3,58	0,21
	5.	PCA Slovakia, s.r.o.	Trnava	5,23	3,55	0,21
	6.	ZSE Elektrárne, s.r.o.	Hlohovec	3,64	2,47	0,14
	7.	ENVIRAL, a.s.	Hlohovec	3,60	2,44	0,14
	8.	WOODPROF s.r.o.	Dunajská Streda	3,42	2,32	0,14
	9.	Výroba kameňa a pieskov, spol. s r.o.	Trnava	3,05	2,07	0,12
	10.	Danucem Slovensko a.s.	Senica	3,02	2,05	0,12
		SPOLU		85,00	57,72	3,39
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1.	Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	58,16	52,18	0,55
	2.	RUPOS, s.r.o.	Trnava	10,98	9,85	0,10
	3.	AGROSTAAR KB spol. s r. o.	Galanta	6,43	5,77	0,06
	4.	BPS Vesele, s. r. o.	Piešťany	5,82	5,22	0,06
	5.	Trnavská ekologická spoločnosť s.r.o.	Trnava	5,19	4,65	0,05
	6.	Hornitrianske bane Prievidza, a.s.	Senica	4,39	3,94	0,04
	7.	MACH TRADE, spol. s r. o.	Galanta	3,71	3,33	0,04
	8.	IKO Sales International NV	Senica	3,45	3,09	0,03
	9.	Ing. Peter Horváth - SHR	Galanta	3,16	2,83	0,03
	10.	ECO PWR, s. r. o.	Dunajská Streda	1,84	1,65	0,02
		SPOLU		103,13	92,52	0,98
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1.	Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	74,38	12,20	0,33
	2.	ENVIRAL, a.s.	Hlohovec	61,02	10,01	0,27
	3.	Tate & Lyle Boleraz, s.r.o.	Trnava	53,37	8,75	0,24
	4.	Službyt, spol. s.r.o.	Senica	33,78	5,54	0,15
	5.	TEPLÁREŇ Považská Bystrica, s.r.o.	Dunajská Streda	23,84	3,91	0,11
	6.	ZSE Elektrárne, s.r.o.	Hlohovec	23,50	3,85	0,10
	7.	Wienerberger s.r.o.	Trnava	22,51	3,69	0,10
	8.	Bekaert Hlohovec, a.s.	Hlohovec	20,75	3,40	0,09
	9.	SLOVENSKÉ CUKROVARY, s.r.o.	Galanta	19,01	3,12	0,08
	10.	IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Trnava	15,90	2,61	0,07
		SPOLU		348,05	57,09	1,55
Oxid uhoľnatý	1.	Službyt, spol. s r. o.	Senica	167,05	31,37	0,15
	2.	Wienerberger s.r.o.	Trnava	28,70	5,39	0,03
	3.	I.D.C. Holding, a.s.	Galanta	26,31	4,94	0,02
	4.	ZSE Elektrárne, s.r.o.	Hlohovec	25,72	4,83	0,02
	5.	ENVIRAL, a.s.	Hlohovec	20,67	3,88	0,02
	6.	IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Trnava	19,68	3,70	0,02
	7.	Tate & Lyle Boleraz, s.r.o.	Trnava	18,29	3,44	0,02
	8.	ASTOM V, s.r.o.	Dunajská Streda	18,08	3,40	0,02
	9.	ECO PWR, s. r. o.	Dunajská Streda	13,38	2,51	0,01
	10.	ASTOM ND, s. r. o.	Dunajská Streda	12,08	2,27	0,01
		SPOLU		349,98	65,73	0,32

Tab. 5.10 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2022 – **Trenčiansky kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. FORTISCHEM a. s.	Prievidza	96,98	29,10	3,86
	2. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	50,97	15,30	2,03
	3. Považský cukor a.s.	Trenčín	25,22	7,57	1,00
	4. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	23,99	7,20	0,96
	5. CEMMAC a.s.	Trenčín	21,01	6,30	0,84
	6. TERMONOVA, a.s.	Ilava	15,17	4,55	0,60
	7. Continental Matador Rubber, s.r.o.	Púchov	11,01	3,31	0,44
	8. TEPLÁREŇ Považská Bystrica, s.r.o.	Považská Bystrica	4,77	1,43	0,19
	9. Homonitrianske bane Prievidza,	Prievidza	4,40	1,32	0,18
	10. ESCO Servis, s. r. o.	Partizánske	4,17	1,25	0,17
	SPOLU		257,69	77,33	10,26
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	1 381,14	90,63	13,11
	2. VETROPACK NEMŠOVÁ s.r.o.	Trenčín	68,36	4,49	0,65
	3. FORTISCHEM a. s.	Prievidza	10,41	0,68	0,10
	4. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	10,30	0,68	0,10
	5. CEMMAC a.s.	Trenčín	8,08	0,53	0,08
	6. BPS Myjava, s. r. o.	Myjava	5,53	0,36	0,05
	7. ENERGY INVESTMENTS, s. r. o.	Prievidza	3,82	0,25	0,04
	8. BPS Koš s. r. o.	Prievidza	3,71	0,24	0,04
	9. Základná škola s materskou školou, Horná Ves 360	Prievidza	3,37	0,22	0,03
	10. Green Gas Corp. s.r.o.	Púchov	3,06	0,20	0,03
	SPOLU		1 497,78	98,28	14,22
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	844,98	27,19	3,75
	2. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	829,36	26,69	3,68
	3. CEMMAC a.s.	Trenčín	548,66	17,66	2,44
	4. VETROPACK NEMŠOVÁ s.r.o.	Trenčín	186,49	6,00	0,83
	5. RONA, a.s.	Púchov	159,49	5,13	0,71
	6. FORTISCHEM a. s.	Prievidza	69,15	2,23	0,31
	7. TEPLÁREŇ Považská Bystrica, s.r.o.	Považská Bystrica	61,26	1,97	0,27
	8. TERMONOVA, a.s.	Ilava	34,94	1,12	0,16
	9. Považský cukor a.s.	Trenčín	23,87	0,77	0,11
	10. Continental Matador Rubber, s.r.o.	Púchov	23,25	0,75	0,10
	SPOLU		2 781,45	89,51	12,36
Oxid uhoľnatý	1. CEMMAC a.s.	Trenčín	4 566,46	55,64	4,17
	2. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	2 453,79	29,90	2,24
	3. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	341,26	4,16	0,31
	4. FORTISCHEM a. s.	Prievidza	132,83	1,62	0,12
	5. Technické služby mesta Partizánske, spol. s r.o.	Partizánske	91,94	1,12	0,08
	6. TEPLÁREŇ Považská Bystrica, s.r.o.	Považská Bystrica	84,63	1,03	0,08
	7. ENGIE Services a.s.	Myjava	64,90	0,79	0,06
	8. Považský cukor a.s.	Trenčín	54,04	0,66	0,05
	9. Alternative Energy, s.r.o.	Partizánske	36,21	0,44	0,03
	10. BIOPLYN BIEROVCE s. r. o.	Trenčín	31,89	0,39	0,03
	SPOLU		7 857,93	95,74	7,18

Tab. 5.11 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2022 – Nitriansky kraj

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. Duslo, a.s.	Šaľa	112,31	39,87	4,47
	2. SLOVINCOM, spol. s r.o.	Komárno	12,14	4,31	0,48
	3. Poľnohospodárske družstvo Veľké Zálužie	Nitra	10,86	3,85	0,43
	4. Hammerbacher SK, a.s.	Levice	9,58	3,40	0,38
	5. Calmit, spol. s r.o.	Nitra	6,98	2,48	0,28
	6. Teplárne ZM s.r.o.	Zlaté Moravce	6,78	2,41	0,27
	7. DECODOM, spol. s r. o.	Topoľčany	5,48	1,94	0,22
	8. Tlmačská energetická, s. r. o.	Levice	5,19	1,84	0,21
	9. Veolia Energia Levice, a.s.	Levice	5,08	1,80	0,20
	10. Teplo GGE s. r. o.	Levice	4,28	1,52	0,17
	SPOLU		178,68	63,44	7,12
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. Calmit, spol. s r.o.	Nitra	16,85	19,16	0,16
	2. Duslo, a.s.	Šaľa	7,66	8,71	0,07
	3. Liaharenský podnik Nitra, a.s.	Levice	7,60	8,64	0,07
	4. GAS PROGRES I., spol. s r.o.	Nitra	7,59	8,63	0,07
	5. BPS Lipová 1 s.r.o.	Nové Zámky	6,67	7,58	0,06
	6. Rybárová farma s.r.o.	Nové Zámky	6,45	7,34	0,06
	7. Rybárová AGROFARMA s.r.o.	Nové Zámky	5,63	6,40	0,05
	8. BIONOVES, s.r.o.	Nitra	4,53	5,15	0,04
	9. TEKRO Nitra, s.r.o.	Levice	3,90	4,43	0,04
	10. BPS HORNÝ JATOV, s. r. o.	Šaľa	2,82	3,20	0,03
	SPOLU		69,71	79,25	0,66
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. Duslo, a.s.	Šaľa	382,38	33,54	1,70
	2. TeHo Topoľčany, s.r.o.	Topoľčany	114,05	10,00	0,51
	3. Veolia Energia Levice, a.s.	Levice	45,03	3,95	0,20
	4. Jaguar Land Rover Slovakia s.r.o.	Nitra	41,89	3,67	0,19
	5. TOP PELET, s.r.o.	Topoľčany	35,09	3,08	0,16
	6. VICENTE TORNS SLOVAKIA, a.s.	Komárno	32,70	2,87	0,15
	7. Bytkomfort, s.r.o.	Nové Zámky	31,42	2,76	0,14
	8. Calmit, spol. s r.o.	Nitra	25,42	2,23	0,11
	9. Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s.	Nitra	22,12	1,94	0,10
	10. MENERT - THERM, s.r.o.	Šaľa	17,32	1,52	0,08
	SPOLU		747,43	65,56	3,32
Oxid uhoľnatý	1. Calmit, spol. s r.o.	Nitra	897,66	56,03	0,82
	2. Bytkomfort, s.r.o.	Nové Zámky	104,01	6,49	0,10
	3. Wienerberger s.r.o.	Zlaté Moravce	54,13	3,38	0,05
	4. Veolia Energia Levice, a.s.	Levice	42,42	2,65	0,04
	5. VICENTE TORNS SLOVAKIA, a.s.	Komárno	38,09	2,38	0,03
	6. WOODPAN SLOVAKIA s.r.o.	Nové Zámky	32,34	2,02	0,03
	7. MENERT - THERM, s.r.o.	Šaľa	27,42	1,71	0,03
	8. Jaguar Land Rover Slovakia s.r.o.	Nitra	26,76	1,67	0,02
	9. Duslo, a.s.	Šaľa	21,11	1,32	0,02
	10. SLOVINCOM, spol. s r.o.	Komárno	20,48	1,28	0,02
	SPOLU		1 264,42	78,92	1,16

Tab. 5.12 Tuhé znečišťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2022 – **Žilinský kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečišťujúce látky	1. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	93,35	26,67	3,72
	2. DOLVAP, s.r.o.	Žilina	48,75	13,93	1,94
	3. D O L K A M Šuja a.s.	Žilina	13,64	3,90	0,54
	4. Bekam, s.r.o.	Žilina	10,43	2,98	0,42
	5. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	9,27	2,65	0,37
	6. TEHOS, s.r.o.	Dolný Kubín	9,26	2,64	0,37
	7. Kia Slovakia s. r. o.	Žilina	7,89	2,26	0,31
	8. MH Teplárenský holding, a.s.	Martin	6,47	1,85	0,26
	9. Rettenmeier Tatra Timber, s.r.o.	Liptovský Mikuláš	6,32	1,81	0,25
	10. LEHOTSKY CAPITAL s.r.o.	Liptovský Mikuláš	5,74	1,64	0,23
	SPOLU		211,14	60,32	8,41
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	115,18	22,79	1,09
	2. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	114,64	22,68	1,09
	3. ŽOS Vrútky a.s.	Martin	68,84	13,62	0,65
	4. Žilinská teplárenská, a.s.	Žilina	58,63	11,60	0,56
	5. MH Teplárenský holding, a.s.	Žilina	44,75	8,85	0,42
	6. SOTE s.r.o.	Čadca	39,56	7,83	0,38
	7. BPS BORCOVA, s.r.o.	Turčianske Teplice	7,06	1,40	0,07
	8. DOLVAP, s.r.o.	Žilina	5,51	1,09	0,05
	9. VSV GROUP, s.r.o.	Tvrdošín	5,12	1,01	0,05
	10. Cementáreň Lietavská Lúčka a.s.	Žilina	4,89	0,97	0,05
	SPOLU		464,16	91,84	4,41
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	1 159,89	51,55	5,15
	2. Rettenmeier Tatra Timber, s.r.o.	Liptovský Mikuláš	157,02	6,98	0,70
	3. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	118,34	5,26	0,53
	4. SPECIALTY MINERALS SLOVAKIA, spol. s r.o.	Ružomberok	92,31	4,10	0,41
	5. Žilinská teplárenská, a.s.	Žilina	67,77	3,01	0,30
	6. MH Teplárenský holding, a.s.	Žilina	64,14	2,85	0,28
	7. MH Teplárenský holding, a.s.	Martin	62,18	2,76	0,28
	8. Martinská teplárenská, a.s.	Martin	56,23	2,50	0,25
	9. Kia Slovakia s. r. o.	Žilina	43,45	1,93	0,19
	10. LMT, a. s.	Liptovský Mikuláš	31,12	1,38	0,14
	SPOLU		1 852,45	82,33	8,23
Oxid uhoľnatý	1. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	1 138,13	48,69	1,04
	2. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	211,91	9,07	0,19
	3. LMT, a. s.	Liptovský Mikuláš	136,36	5,83	0,12
	4. SPECIALTY MINERALS SLOVAKIA, spol. s r.o.	Ružomberok	115,77	4,95	0,11
	5. SOTE s.r.o.	Čadca	103,99	4,45	0,10
	6. Rettenmeier Tatra Timber, s.r.o.	Liptovský Mikuláš	65,87	2,82	0,06
	7. ŽOS Vrútky a.s.	Martin	53,35	2,28	0,05
	8. TURZOVSKÁ DREVÁRSKA FABRIKA s.r.o.	Čadca	38,66	1,65	0,04
	9. LEHOTSKY CAPITAL s.r.o.	Liptovský Mikuláš	35,52	1,52	0,03
	10. Cementáreň Lietavská Lúčka a.s.	Žilina	22,06	0,94	0,02
	SPOLU		1 921,62	82,21	1,76

Tab. 5.13 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy sýry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2022 – **Banskobystrický kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	99,52	24,17	3,96
	2. BUČINA ZVOLEN, a.s.	Zvolen	19,93	4,84	0,79
	3. KRONOSPAN, s.r.o.	Zvolen	14,42	3,50	0,57
	4. Energy Edge ZC s. r. o.	Žarnovica	13,61	3,31	0,54
	5. Nemak Slovakia s.r.o.	Žiar nad Hronom	12,10	2,94	0,48
	6. JT - PARTNER, s.r.o.	Detva	10,69	2,60	0,43
	7. Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	9,68	2,35	0,39
	8. Knauf Insulation, s.r.o.	Žarnovica	8,30	2,02	0,33
	9. SLOVMAG, a.s. Lubeník	Revúca	6,95	1,69	0,28
	10. STEFE ECB, s.r.o.	Žiar nad Hronom	6,62	1,61	0,26
	SPOLU		201,82	49,02	8,04
Oxidy sýry vyjadrené ako SO ₂	1. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	912,91	56,23	8,67
	2. Knauf Insulation, s.r.o.	Žarnovica	294,95	18,17	2,80
	3. ECOSTART, a.s.	Banská Bystrica	160,04	9,86	1,52
	4. Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	56,53	3,48	0,54
	5. Železiarne Podbrezová a.s. skrátené ŽP a.s.	Brezno	43,28	2,67	0,41
	6. VUM, a.s.	Žiar nad Hronom	36,66	2,26	0,35
	7. Slovenské magnezitové závody, a.s.	Revúca	14,22	0,88	0,14
	8. Nemak Slovakia s.r.o.	Žiar nad Hronom	13,80	0,85	0,13
	9. CITA VIA, s.r.o.	Rímovská Sobota	11,11	0,68	0,11
	10. Bioplyn Budča spol. s. r. o.	Zvolen	9,82	0,61	0,09
	SPOLU		1 553,32	95,67	14,75
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	400,17	16,67	1,78
	2. ECOSTART, a.s.	Banská Bystrica	231,25	9,64	1,03
	3. Železiarne Podbrezová a.s. skrátené ŽP a.s.	Brezno	213,24	8,89	0,95
	4. Slovenské magnezitové závody, a.s.	Revúca	178,63	7,44	0,79
	5. Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	154,76	6,45	0,69
	6. BUČINA ZVOLEN, a.s.	Zvolen	106,76	4,45	0,47
	7. Calmit, spol. s r.o.	Rímovská Sobota	88,32	3,68	0,39
	8. SLOVMAG, a.s. Lubeník	Revúca	87,71	3,65	0,39
	9. KRONOSPAN, s.r.o.	Zvolen	72,65	3,03	0,32
	10. Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen	64,99	2,71	0,29
	SPOLU		1 598,47	66,61	7,10
Oxid uhoľnatý	1. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	6 953,83	74,78	6,36
	2. VUM, a.s.	Žiar nad Hronom	339,45	3,65	0,31
	3. Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen	335,78	3,61	0,31
	4. MH Teplárenský holding, a.s.	Zvolen	258,96	2,78	0,24
	5. Slovenské magnezitové závody, a.s.	Revúca	206,78	2,22	0,19
	6. SLOVMAG, a.s. Lubeník	Revúca	185,19	1,99	0,17
	7. Železiarne Podbrezová a.s. skrátené ŽP a.s.	Brezno	91,29	0,98	0,08
	8. BUČINA ZVOLEN, a.s.	Zvolen	58,95	0,63	0,05
	9. ZLH Plus, a.s.	Brezno	57,65	0,62	0,05
	10. IPEĽSKÉ TEHELNE a.s.	Poltár	52,07	0,56	0,05
	SPOLU		8 539,95	91,84	7,81

Tab. 5.14 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2022 – **Prešovský kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	39,26	23,67	1,56
	2. VSK MINERAL s.r.o.	Vranov nad Topľou	10,54	6,36	0,42
	3. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	8,67	5,23	0,35
	4. BEKY, a.s.	Snina	7,77	4,68	0,31
	5. LOMY, s. r. o.	Prešov	6,07	3,66	0,24
	6. TeHo Bardejov, s.r.o.	Bardejov	5,94	3,58	0,24
	7. BYTENERG spol. s.r.o.	Medzilaborce	5,92	3,57	0,24
	8. EUROVIA - Kameňolomy, s.r.o.	Poprad	4,94	2,98	0,20
	9. SPRAVBYTKOMFORT, a.s. Prešov	Prešov	3,59	2,17	0,14
	10. Centrum sociálnych služieb Dúbrava	Snina	3,24	1,96	0,13
	SPOLU		95,96	57,85	3,82
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	93,45	77,41	0,89
	2. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	8,49	7,04	0,08
	3. Leier Baustoffe SK s.r.o.	Prešov	7,39	6,12	0,07
	4. Agrovýkrm Spiš, s.r.o.	Vranov nad Topľou	2,09	1,73	0,02
	5. E-BioGroup, spol. s r. o.	Bardejov	2,00	1,65	0,02
	6. Schüle Slovakia, s.r.o.	Poprad	0,93	0,77	0,01
	7. CHEMES, a.s. Humenné	Humenné	0,84	0,70	0,01
	8. AGROKOMPLEX, spol. s r.o. Humenné	Humenné	0,73	0,60	0,01
	9. BPS Ladomírová, s. r. o. v konkurze	Svidník	0,62	0,51	0,01
	10. IKA TRANS, spol. s r.o.	Kežmarok	0,50	0,42	0,00
	SPOLU		117,04	96,96	1,11
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	218,74	23,50	0,97
	2. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	206,17	22,15	0,92
	3. SPRAVBYTKOMFORT, a.s. Prešov	Prešov	75,71	8,13	0,34
	4. TeHo Bardejov, s.r.o.	Bardejov	67,52	7,26	0,30
	5. Leier Baustoffe SK s.r.o.	Prešov	33,75	3,63	0,15
	6. CHEMES, a.s. Humenné	Humenné	29,69	3,19	0,13
	7. CHEMOSVIT ENERGOCHEM, a.s.	Poprad	25,31	2,72	0,11
	8. CEMED, s.r.o.	Vranov nad Topľou	15,66	1,68	0,07
	9. Popradská energetická spoločnosť, s.r.o.	Poprad	15,59	1,68	0,07
	10. BPS Huncovce, s.r.o.	Kežmarok	10,36	1,11	0,05
	SPOLU		698,50	75,05	3,10
Oxid uhoľnatý	1. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	401,76	26,67	0,37
	2. Leier Baustoffe SK s.r.o.	Prešov	377,33	25,05	0,34
	3. BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	323,99	21,51	0,30
	4. Schüle Slovakia, s.r.o.	Poprad	84,05	5,58	0,08
	5. SPRAVBYTKOMFORT, a.s. Prešov	Prešov	39,20	2,60	0,04
	6. Teplo GGE s. r. o.	Snina	30,70	2,04	0,03
	7. TeHo Bardejov, s.r.o.	Bardejov	15,12	1,00	0,01
	8. CHEMOSVIT FOLIE, s.r.o.	Poprad	13,72	0,91	0,01
	9. Spravbytherm s.r.o.	Kežmarok	13,24	0,88	0,01
	10. CHEMES, a.s. Humenné	Humenné	9,98	0,66	0,01
	SPOLU		1 309,09	86,90	1,20

Tab. 5.15 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy sýry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2022 – **Košický kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	381,72	62,82	15,20
	2. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	31,76	5,23	1,26
	3. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice - okolie	27,47	4,52	1,09
	4. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	19,75	3,25	0,79
	5. SYRÁREŇ BEL SLOVENSKO a.s.	Michalovce	19,22	3,16	0,77
	6. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	19,06	3,14	0,76
	7. EUROCAST Košice, s.r.o.	Košice II	9,13	1,50	0,36
	8. Tepelné hospodárstvo Moldava, a.s.	Košice - okolie	7,99	1,32	0,32
	9. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice II	6,26	1,03	0,25
	10. MH Teplárenský holding, a.s.	Košice IV	6,21	1,02	0,25
	SPOLU		528,56	86,98	21,05
Oxidy sýry vyjadrené ako SO ₂	1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	1 736,33	60,19	16,49
	2. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	738,59	25,60	7,01
	3. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	135,82	4,71	1,29
	4. MH Teplárenský holding, a.s.	Košice IV	84,13	2,92	0,80
	5. KOVOHUTY, a.s.	Spišská Nová Ves	46,44	1,61	0,44
	6. Slovenské magnezitové závody, a.s.	Košice II	41,87	1,45	0,40
	7. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	19,25	0,67	0,18
	8. TP 2, s.r.o.	Michalovce	16,27	0,56	0,15
	9. BEK Dvorianky, s.r.o.	Trebišov	15,20	0,53	0,14
	10. RMS Košice s.r.o.	Košice II	9,66	0,33	0,09
	SPOLU		2 843,55	98,57	27,00
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	4 288,56	59,47	19,05
	2. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	941,60	13,06	4,18
	3. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	858,75	11,91	3,82
	4. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice II	210,99	2,93	0,94
	5. MH Teplárenský holding, a.s.	Košice IV	191,94	2,66	0,85
	6. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	99,00	1,37	0,44
	7. KOSIT a.s.	Košice IV	82,74	1,15	0,37
	8. Duslo, a.s.	Michalovce	55,47	0,77	0,25
	9. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Rožňava	49,98	0,69	0,22
	10. Košická energetická spoločnosť, a.s.	Košice IV	49,06	0,68	0,22
	SPOLU		6 828,09	94,69	30,34
Oxid uhoľnatý	1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	81 064,09	97,23	74,10
	2. KOVOHUTY, a.s.	Spišská Nová Ves	783,97	0,94	0,72
	3. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	272,62	0,33	0,25
	4. Duslo, a.s.	Michalovce	259,92	0,31	0,24
	5. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	137,71	0,17	0,13
	6. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice II	125,12	0,15	0,11
	7. Embraco Slovakia s.r.o.	Spišská Nová Ves	103,55	0,12	0,09
	8. Slovenské magnezitové závody, a.s.	Košice II	92,77	0,11	0,08
	9. Tepelné hospodárstvo Moldava, a.s.	Košice - okolie	85,11	0,10	0,08
	10. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	79,06	0,09	0,07
	SPOLU		83 003,91	99,56	75,88

5.4 EMISIE ZO ZDROJOV ZNEČIŠŤOVANIA OVZDUŠIA V SR

Tab. 5.16 a **Tab. 5.17** udáva emisie základných znečisťujúcich látok v tonách, vypustených z veľkých a stredných ZZO v SR za daný rok. **Do týchto emisií nie sú zahrnuté emisie z lokálnych kúrenísk (domácností), malé ZZO, mobilné zdroje (doprava), plošné emisie (napr. skládky odpadov a pod.).**

Tab. 5.16 Emisie [t] základných znečisťujúcich látok vypustených z veľkých a stredných ZZO za rok 2022 v členení na okresy – časť 1.

Okres	Emisie [t]			
	TZL	SO ₂	NO ₂	CO
Bratislava	168,687	3 501,729	3 159,061	611,120
Malacky	34,704	147,441	1 648,782	1 766,411
Pezinok	6,042	22,987	25,805	146,086
Senec	3,776	1,639	24,540	14,071
Dunajská Streda	19,765	3,191	91,320	65,827
Galanta	19,795	14,319	73,898	76,260
Hlohovec	12,086	1,816	132,762	67,527
Piešťany	5,562	5,932	31,182	13,913
Senica	9,881	8,979	44,734	176,175
Skalica	5,632	0,091	18,531	15,791
Trnava	74,535	77,139	217,225	116,941
Bánovce nad Bebravou	3,094	0,181	14,939	14,642
Ilava	72,854	13,075	919,392	2 513,760
Myjava	3,553	5,986	31,806	75,534
Nové Mesto nad Váhom	7,882	2,432	36,994	29,430
Partizánske	9,343	5,751	52,764	177,113
Považská Bystrica	14,152	1,490	68,372	93,044
Prievidza	147,411	1 404,511	941,819	529,519
Púchov	17,074	10,733	213,239	38,684
Trenčín	57,850	79,774	828,005	4 735,458
Komárno	21,523	0,462	93,320	102,868
Levice	49,466	13,949	124,014	101,854
Nitra	46,861	38,579	183,900	1 025,074
Nové Zámky	14,700	21,406	95,603	190,865
Šaľa	117,715	10,577	418,644	58,983
Topoľčany	18,302	0,372	191,073	28,311
Zlaté Moravce	13,096	2,613	33,570	94,276
Bytča	5,355	1,047	8,006	8,759
Čadca	3,637	40,423	43,449	155,593
Dolný Kubín	27,355	116,336	156,802	252,864
Kysucké Nové Mesto	10,426	1,313	42,234	25,646
Liptovský Mikuláš	33,483	1,476	244,136	265,700
Martin	26,949	80,133	157,815	98,202
Námestovo	15,979	12,918	20,350	56,242
Ružomberok	104,845	1 18,581	1 277,823	1 284,910
Turčianske Teplice	1,517	9,794	23,798	17,102
Tvrdošín	7,499	5,538	21,035	37,135
Žilina	112,975	117,820	254,520	135,225

Tab. 5.17 Emisie [t] základných znečisťujúcich látok vypustených z veľkých a stredných ZZO za rok 2022 v členení na okresy – časť 2.

Okres	Emisie [t]			
	TZL	SO ₂	NO ₂	CO
Banská Bystrica	17,201	167,521	345,270	132,043
Banská Štiavnica	3,063	0,023	4,398	5,475
Brezno	28,219	44,450	247,345	188,863
Detva	45,807	1,866	91,133	54,160
Krupina	5,139	10,763	21,988	24,938
Lučenec	17,584	6,005	34,360	19,613
Poltár	6,181	2,920	37,652	59,997
Revúca	18,909	37,373	311,351	456,718
Rimavská Sobota	16,966	13,203	162,394	102,220
Veľký Krtíš	14,493	4,592	69,326	51,901
Zvolen	59,212	13,799	346,661	731,987
Žarnovica	29,830	297,622	120,113	90,708
Žiar nad Hronom	149,113	1 023,442	607,833	7 380,353
Bardejov	7,609	2,163	77,234	19,736
Humenné	5,234	1,616	40,617	26,171
Kežmarok	5,496	0,861	30,249	26,685
Levoča	1,894	0,295	7,117	11,601
Medzilaborce	6,140	0,027	9,350	2,072
Poprad	15,691	1,749	82,998	139,247
Prešov	29,666	8,391	146,671	440,969
Sabinov	2,890	0,077	15,181	9,941
Snina	19,659	0,158	31,117	76,592
Stará Ľubovňa	3,632	0,261	20,401	5,903
Stropkov	0,612	0,125	2,861	1,106
Svidník	2,270	0,653	6,203	4,521
Vranov nad Topľou	65,102	104,341	460,670	741,897
Gelnica	6,151	0,668	6,334	12,069
Košice	439,914	2 626,486	5 842,243	81 473,331
Košice - okolie	81,115	33,093	919,434	408,302
Michalovce	47,240	152,524	225,055	444,309
Rožňava	11,879	2,916	76,315	28,805
Sobrance	0,674	4,261	5,321	5,410
Spišská Nová Ves	11,076	49,236	78,573	951,786
Trebišov	9,601	15,721	57,769	45,832
SLOVENSKO	2 510,625	10 531,730	22 506,799	109 392,177

DÔLEŽITÉ LINKY

Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

<http://www.shmu.sk/sk/?page=1070>

Global Warming Potentials (IPCC Fourth Assessment Report)

<https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/greenhouse-gas-data/frequently-asked-questions/global-warming-potentials-ipcc-fourth-assessment-report>

Greenhouse Gas Emissions

<https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>

Greenhouse Effect

<https://www.nrdc.org/stories/greenhouse-effect-101>

Greenhouse gas

<https://www.britannica.com/science/greenhouse-gas>

Air pollution: Everything you need to know

<https://www.nrdc.org/stories/air-pollution-everything-you-need-know>

Air pollution

https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_2

Air pollution

<https://www.britannica.com/science/air-pollution>

Metodika výpočtu emisií skleníkových plynov:

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

Metodika výpočtu emisií znečisťujúcich látok:

<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>

Viac informácií na <https://oeab.shmu.sk/>

Názov	SPRÁVA O EMISIÁCH 2024
Publikované	SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Autori	CÂMPIAN MICHAELA HORVÁTH JÁN JALŠOVSKÁ MONIKA KRŠÁKOVÁ PETRA MACH ROMAN NADŽADYOVÁ ALEXANDRA OREČNÝ JOZEF SZEMESOVÁ JANKA TONHAUZER KRISTÍNA ZEMKO MARCEL
Editor	KRŠÁKOVÁ PETRA
Dátum	máj 2024
Verzia	1/2024
Strán	62
ISBN	978-80-99929-76-1
EAN	9788099929761

