



SPRÁVA O EMISIÁCH 2023

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.



Názov	SPRÁVA O EMISIÁCH 2023
Publikované	SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Autori	CÂMPIAN MICHAELA HORVÁTH JÁN JALŠOVSKÁ MONIKA JONÁČEK ZUZANA OREČNÝ JOZEF SZEMESOVÁ JANKA TONHAUZER KRISTÍNA ZEMKO MARCEL ZETOCHOVÁ LENKA
Editori	TONHAUZER PETER ZETOCHOVÁ LENKA
Dátum	Jún 2023
Verzia	1/2023
Strán	62
ISBN	978-80-99929-50-1
EAN	9788099929501

OBSAH

1	EMISIE	4
1.1	EMISIE SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZMENA KLÍMY	4
1.2	SKLENÍKOVÝ EFEKT, GLOBÁLNE OTEPLŮVANIE A ZMENA KLÍMY	5
1.3	EMISIE ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKO	7
1.4	PROJEKCIE EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKO	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	37
3.3	POĽNOHOSPODÁRSTVO	40
3.4	VYUŽÍVANIE KRAJINY, ZMENY VO VYUŽÍVANÍ KRAJINY A LESNÍCTVO (LULUCF)	42
3.5	ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO	44
4	BIOPALIVÁ A BIOKVAPALINY	46
4.1	LEGISLATÍVA	46
4.2	AKTUÁLNE INFORMÁCIE	46
5	NÁRODNÝ EMISNÝ INFORMAČNÝ SYSTÉM	48
5.1	POČET STACIONÁRNYCH ZDROJOV ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA EVIDOVANÝCH V NEIS	48
5.2	PREHĽAD NAJVÝZNAMNEJŠÍCH PREVÁDZKOVATEĽOV ZDROJOV ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA V SR EVIDOVANÝCH V DATABÁZE NEIS	50
5.3	PREHĽAD NAJVÝZNAMNEJŠÍCH PREVÁDZKOVATEĽOV ZDROJOV ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA V KRAJOCH SR	52
5.4	EMISIE ZO ZDROJOV ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA V SR	60
	DÔLEŽITÉ LINKY	62

1 EMISIE

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 – chlórfluoruhľovodíky (CFC), fluórované uhľovodíky (HFC) a perfluórované uhľovodíky (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 milióni 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 narúša rovnováha koncentrácie a distribúcie uhlíka.

V súčasnosti CO₂ tvorí približne 76 % 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 záchytom 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 (H_2O). Kým CH_4 dosiahne stratosféru, je zničený. Ďalším prírodným záchytným 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 16 % emisií skleníkových plynov generovaných ľuďmi.

Oxid dusný (N_2O) 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.

N_2O 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 6 % 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 (SF_6) a fluorid dusitý (NF_3). Vývoj nových priemyselných plynov je však prakticky nezastaviteľný a môžu v budúcnosti rozšíriť kategórie emisií a ich reportovanie.

Ekvivalenty skleníkových plynov (CO_2 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.

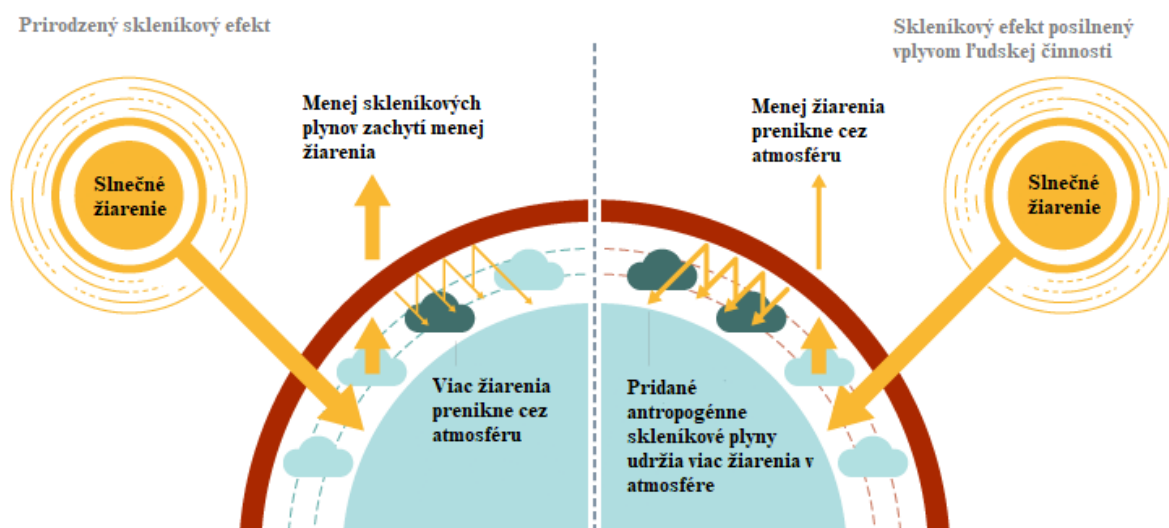
1.2 SKLENÍKOVÝ EFEKT, GLOBÁLNE OTEPĽOVANIE A ZMENA KLÍMY

Skleníkový efekt (**Obzr. 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 pôdoochranných 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 196 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 priemyselnou revolúciou. 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 LÁTKO

Znečisťujúce látky sú chemické látky alebo zlúčeniny unikajúce do ovzdušia, ktoré spôsobujú nežiaduce 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 zrážok na zemský povrch.

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 vdýchnutí 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 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 zvrátený 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 častočiek 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 PROJEKcie EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A ZNEČISŤUJÚCICH 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 znižovaním 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 spotrebitelia, 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:

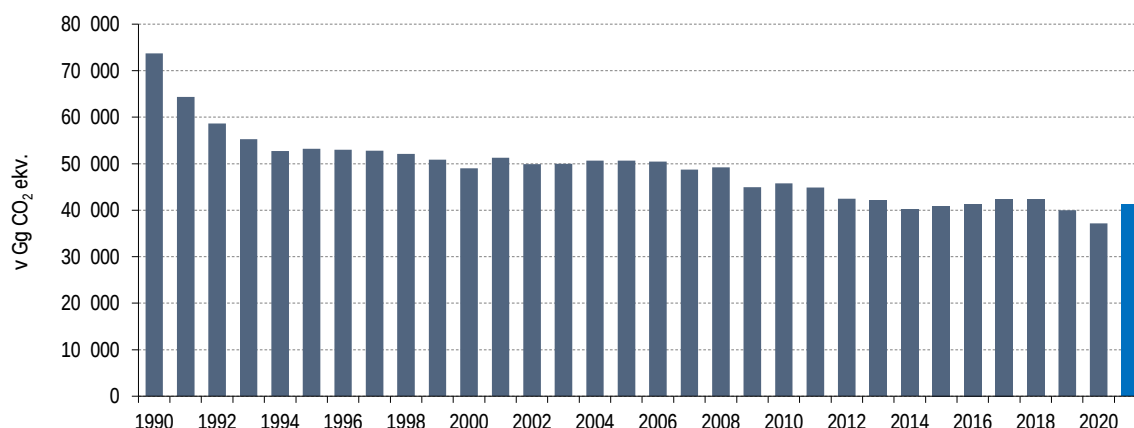
- Úroveň emisií v roku 2020 nesmie prekročiť úroveň roku 1990.
- Vypracovávať a každoročne podávať inventúry skleníkových plynov.
- Vytvárať a implementovať národné programy opatrení na zmiernenie zmeny klímy.
- Podporovať udržateľné riadenie a spolupracovať pri zachovávaní a zvýšení počtu záchytov emisií 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 záchytov z LULUCF* na Slovensku



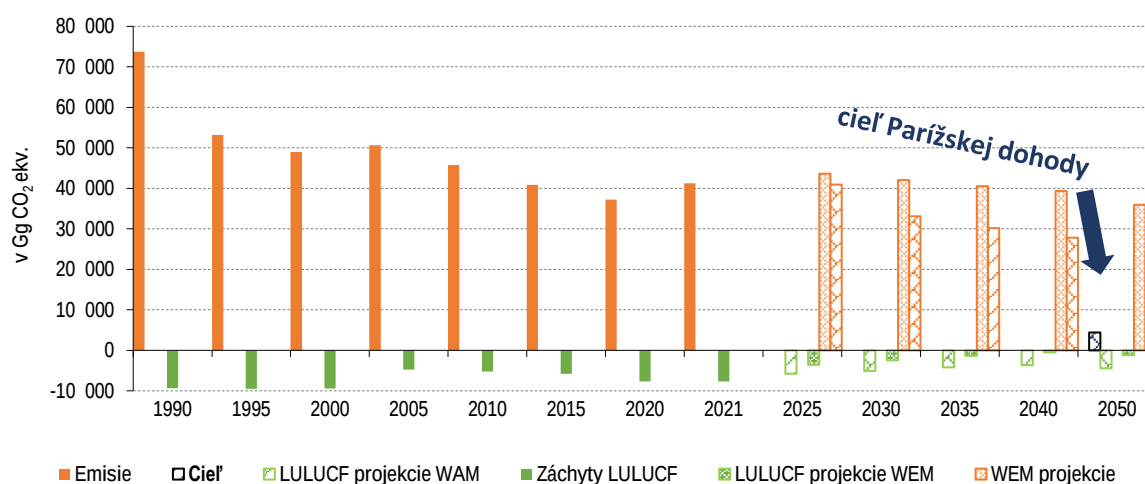
*Gg = tisíc ton, záchyty v LULUCF = záchyty v krajine a poľnohospodárskej a lesnej biomase

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 znížovanie 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 znížovanie 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 spríšňovať 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 spotrebiteľského 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	73 738,67	61 472,83	8 176,90	3 805,83	NO	283,05	0,06	283,11
1995	53 179,97	44 144,95	6 321,99	2 570,95	12,38	119,24	10,47	142,09
2000	48 986,21	41 138,78	5 414,10	2 308,28	98,20	13,40	13,44	125,05
2005	50 666,31	42 798,51	4 865,34	2 686,76	277,09	21,72	16,89	315,70
2010	45 766,63	38 408,62	4 379,66	2 366,42	569,22	22,49	20,23	611,94
2011	44 839,90	37 988,62	4 335,43	1 899,89	576,43	18,08	21,44	615,96
2012	42 451,37	35 913,26	4 198,18	1 692,89	602,07	23,08	21,90	647,05
2013	42 131,22	35 569,51	4 181,46	1 727,44	620,99	8,82	22,99	652,80
2014	40 140,20	33 658,64	3 974,12	1 856,68	626,14	10,02	14,60	650,77
2015	40 869,58	34 471,94	3 980,85	1 689,55	704,84	7,65	14,75	727,24
2016	41 318,67	34 914,41	3 927,50	1 816,97	647,95	5,84	6,00	659,79
2017	42 419,28	36 114,09	3 897,02	1 682,92	710,19	7,75	7,30	725,25
2018	42 276,43	36 105,53	3 783,44	1 695,16	675,62	7,00	9,68	692,30
2019	39 955,73	33 778,55	3 756,24	1 718,44	688,69	4,67	9,14	702,49
2020	37 187,89	31 096,63	3 699,94	1 721,91	646,65	5,04	17,73	669,42
2021	41 226,49	35 166,81	3 700,76	1 663,74	672,37	5,37	17,44	695,18
1990/2021	-44 %	-43 %	-55 %	-56 %	100 %	-98 %	28 886 %	146 %

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 späť. 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

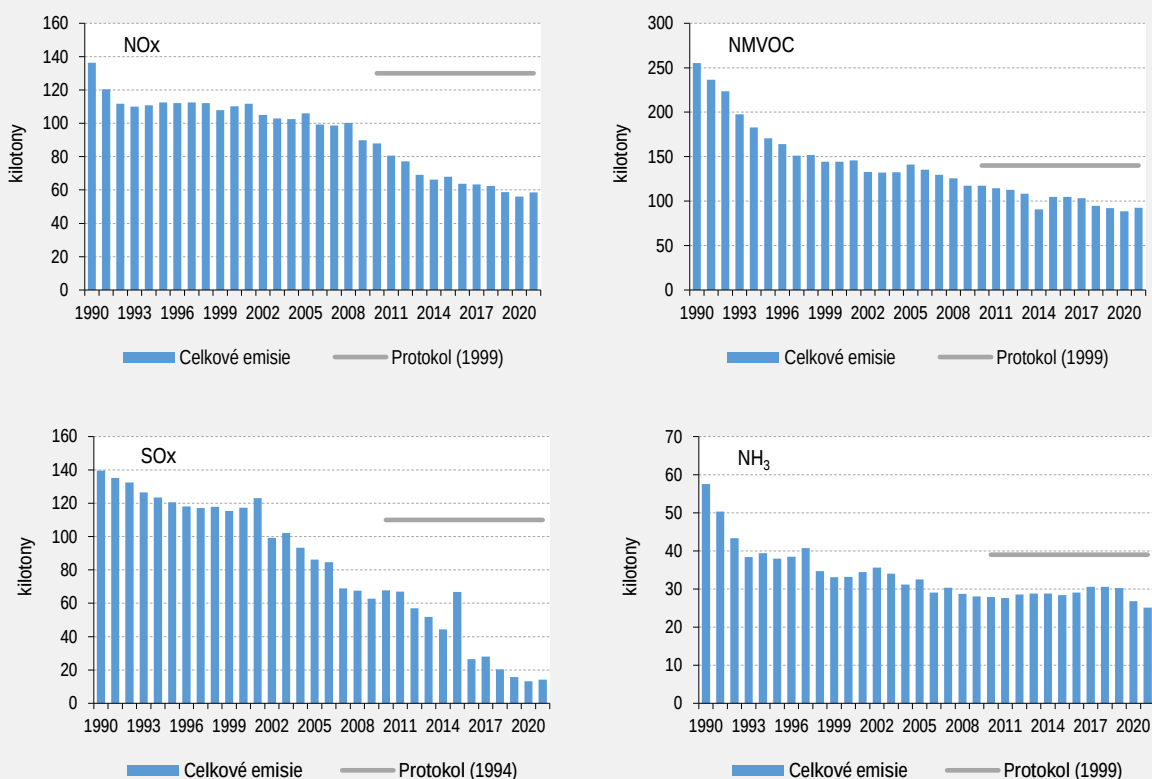
Emisie všetkých znečisťujúcich látok menovaných v CLRTAP na Slovensku od roku 1990 významne poklesli (**Tab. 2.4**). Príčinou tohto poklesu bolo sprísňovanie národnej legislatívy smerom k prevádzkovateľom veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia (časť **2.4**) a transpozície európskej legislatívy.

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

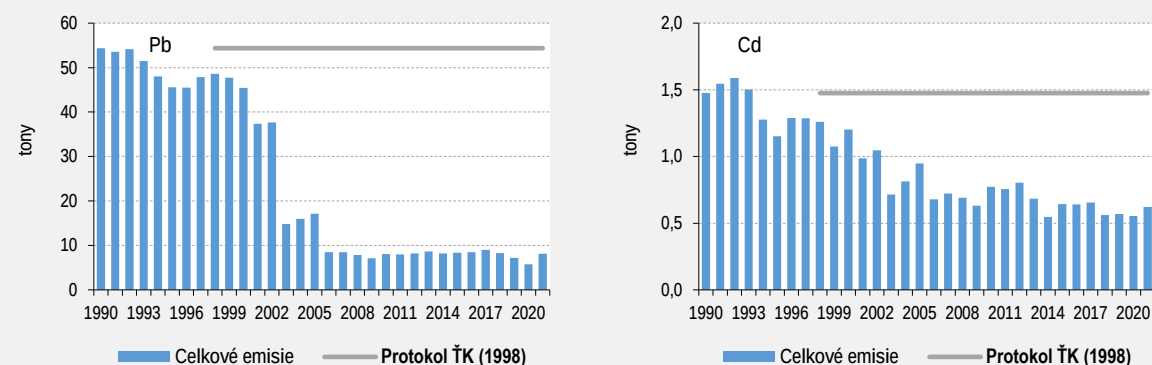
PLYN	NO _x	NMVOC	SO _x	NH ₃	Pb	Cd	Hg	PCDD/F	PAHs	HCB
ROK	[kt]	[kt]	[kt]	[kt]	[t]	[t]	[t]	[g I-TEQ]	[t]	[kg]
1990	136,3	255,1	139,7	57,6	54,4	1,5	1,9	768,5	51,5	15,2
1995	112,5	170,7	120,5	37,9	45,6	1,2	1,4	685,2	30,2	5,4
2000	110,2	144,4	117,3	33,1	45,4	1,2	1,6	904,7	25,5	5,0
2005	106,1	141,0	86,2	32,5	17,1	0,9	0,9	357,9	28,8	3,5
2010	87,9	117,3	67,7	27,9	8,1	0,8	0,6	56,1	27,7	3,3
2011	80,6	114,6	67,0	27,6	8,0	0,8	0,6	63,2	26,2	3,3
2012	77,1	112,8	57,0	28,5	8,2	0,8	0,5	64,3	28,0	3,3
2013	69,0	108,2	51,7	28,8	8,6	0,7	0,5	69,7	27,7	3,4
2014	66,2	90,8	44,4	28,8	8,2	0,5	0,5	64,2	22,3	3,0
2015	67,9	104,9	66,8	28,4	8,4	0,6	0,5	64,8	25,3	3,2
2016	63,8	104,7	26,4	29,1	8,5	0,6	0,5	64,6	27,0	2,9
2017	63,3	103,4	28,0	30,6	9,0	0,7	0,5	65,5	27,4	3,8
2018	62,5	94,8	20,3	30,6	8,3	0,6	0,5	65,6	24,3	3,2
2019	58,8	92,0	15,7	30,2	7,2	0,6	0,5	63,5	22,5	3,3
2020	56,0	88,4	13,3	26,8	5,8	0,6	0,5	52,9	20,9	3,1
2021	58,5	92,5	14,2	25,1	8,1	0,6	0,5	39,5	25,6	3,0
1990/2021	-45%	-35%	-82%	-7%	-58%	-40%	-43%	-82%	-22%	-7%

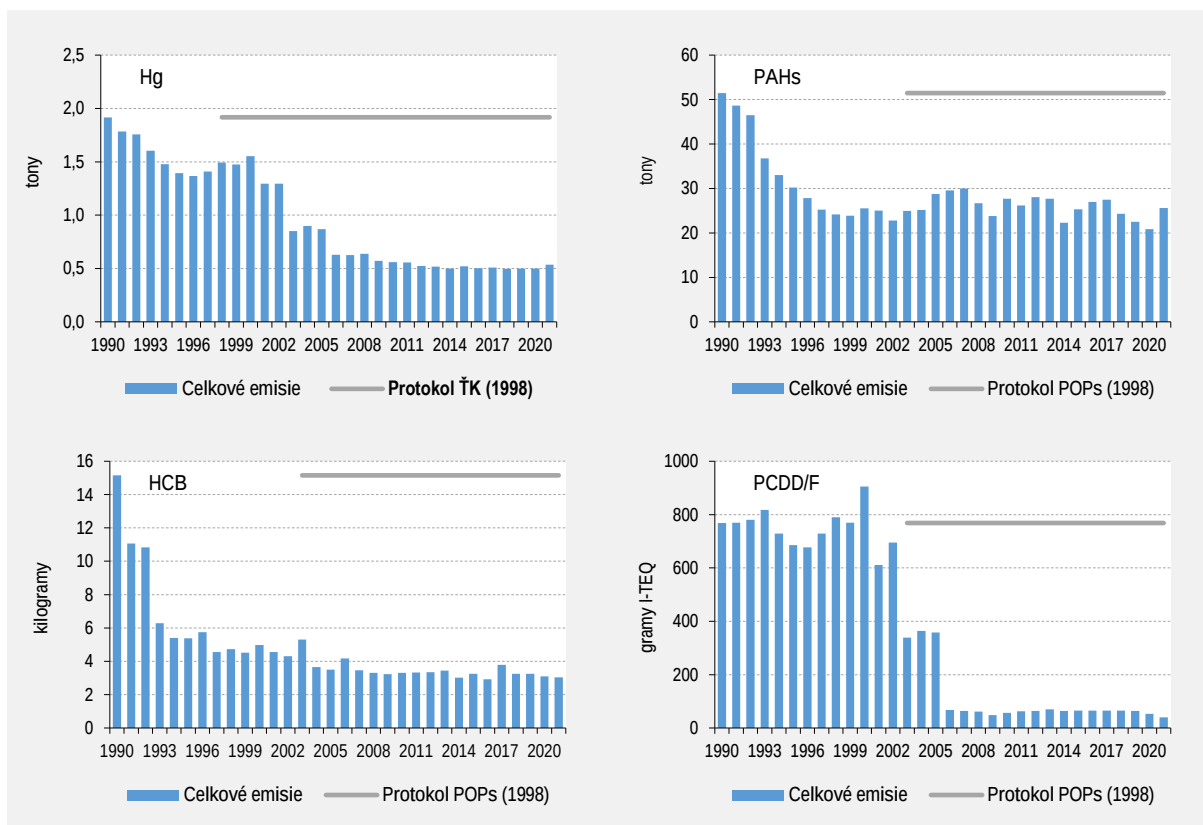
Nasledujúce grafy (**Obr. 2.3** a **Obr. 2.4**) zobrazujú v akom stave je emisná inventúra vo vzťahu k dodržiavaniu emisných stropov určenými príslušnými protokolmi.

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:

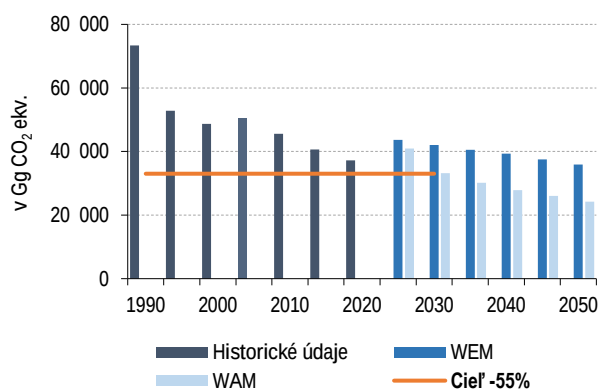
- **Článok 17** – k 15. marcu 2023 a potom každé dva roky je povinné pripraviť a odoslať integrované národné energetické a klimatické správy o pokroku, ktoré sú pripravené spoločne s Ministerstvom životného prostredia a Ministerstvom hospodárstva Slovenskej republiky.
- **Článok 18** – informácie o národných 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 osvetu 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, prevádzkuje 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 sprevádzkuje 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>

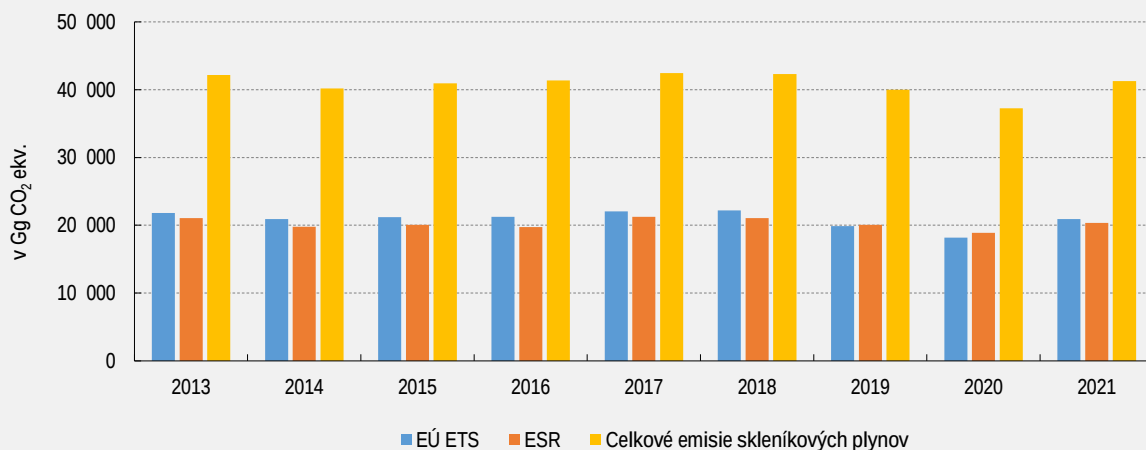
¹³ <https://www.minzp.sk/klima/zakon-zmene-klimy/>

- **Článok 38** – monitorovanie a znižovanie alebo obmedzenie emisií skleníkových plynov a akékoľvek ďalšie ciele zníženia 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 politík 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 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 prispôbenú 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 2021 bolo približne rovnaké množstvo emisií v EÚ ETS a mimo ETS (ESR sektory); každá schéma predstavovala okolo 20 tisíc Gg CO₂ ekv. (viac emisií bolo v EÚ ETS). Predbežné údaje za rok 2022 však ukazujú pokles emisií v EÚ ETS a to na 17,4 tisíc Gg CO₂ ekv., čo predstavuje pokles emisií 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 zakladanému 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 33,2 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 medzi-rezortnou spoluprácou Ministerstva hospodárstva SR a Ministerstva životného prostredia SR (SHMÚ-OEaB). Súčasťou Integrovaného NECP je aj oblasť znižovania emisií skleníkových plynov, projekcií, a politík 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.

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 %

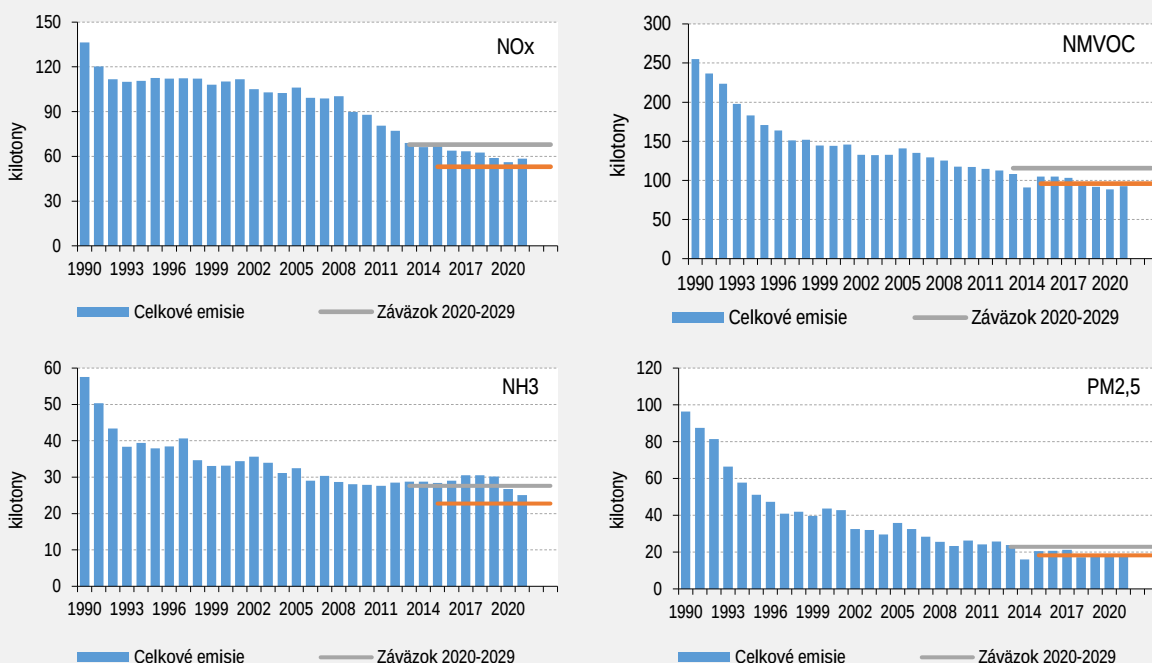
¹⁶ <https://www.energy-community.org/implementation/package/NECP.html>

V súčasnosti Slovenská republika dodržiava všetky emisné stropy (Tab. 2.6), ktoré pre ňu boli stanovené. Avšak záväzky znižovania emisií bude do budúcnosti náročne dodržať. 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	106,1	141,0	86,2	32,5	35,8
2006	99,3	135,2	84,7	29,1	32,5
2007	98,7	129,4	69,0	30,4	28,3
2008	100,3	125,5	67,6	28,7	25,6
2009	89,8	117,4	62,7	28,1	23,4
2010	87,9	117,3	67,7	27,9	26,2
2011	80,6	114,6	67,0	27,6	24,2
2012	77,1	112,8	57,0	28,5	25,8
2013	69,0	108,2	51,7	28,8	23,9
2014	66,2	90,8	44,4	28,8	16,0
2015	67,9	104,9	66,8	28,4	20,6
2016	63,8	104,7	26,4	29,1	20,7
2017	63,3	103,4	28,0	30,6	21,2
2018	62,5	94,8	20,3	30,6	17,2
2019	58,8	92,0	15,7	30,2	17,8
2020	56,0	88,4	13,3	26,8	17,3
2021	58,5	92,5	14,2	25,1	18,6
2005/2021	-45%	-34%	-84%	-23%	-48%

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



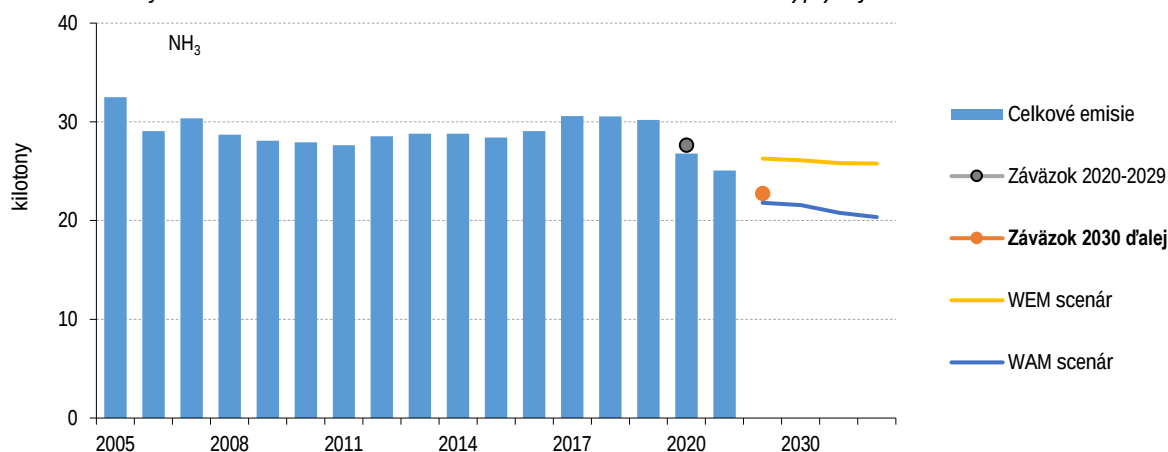
■ Projekcie emisií znečisťujúcich látok¹⁷ pod NECD¹⁸

- 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 späť. 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 prechádzajúcom 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 späť. 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/envye9jsa/

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; nahradzuje 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.
- 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).

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>

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 oznamovaciu 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://www.unece.org/env/pp/prtr/docs/prtrtext.html>

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 uplatňuje 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 centrálné zdroje zásobovania teplom), rafinácia ropy a výroba tuhých palív (koku). Inventúra znečisťujúcich látok sa pripravuje použitím metodiky opísanej v metodických príručkách EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019*.³⁰

Inventúra emisií skleníkových plynov v sektore energetika je odhadovaná na základe metodiky opísanej v IPCC metodických príručkách z roku 2006.³¹ 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 56 %, v absolútnom vyjadrení 27 417,42 Gg CO₂ ekv. Energetický sektor produkuje viac ako 66 % 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.

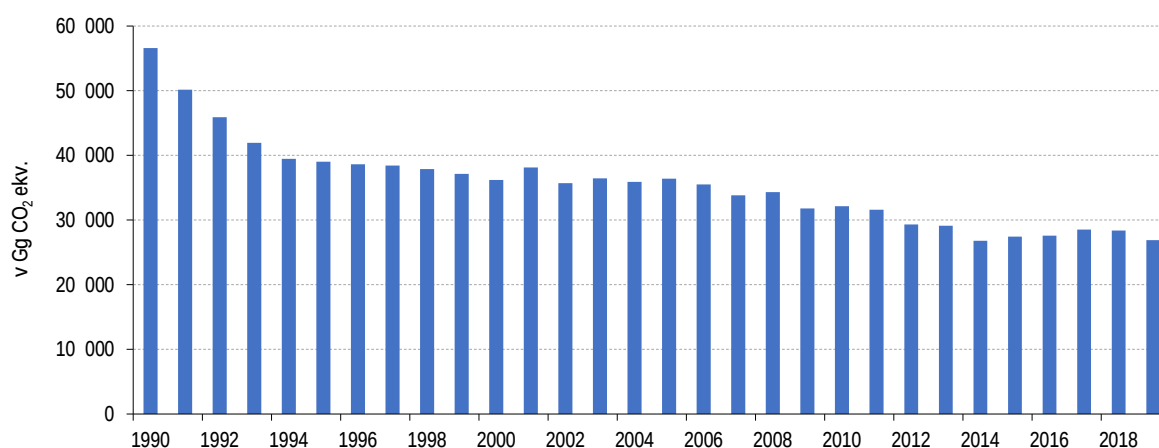
²⁸ Land Use, Land Use Change and Forestry

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

³⁰ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>

³¹ 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 (22 % v roku 2021) a výroba hliníka (takmer 15 % v roku 2021). 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 odlučovacej technológie počas rozsiahlej rekonštrukcia blokov ENO B1.2 (z výročnej správy Slovenských elektrární, a. s. 2015). 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 17 % v roku 2021. Emisie NO_x v týchto kategóriách majú nízku mitigačnú krivku (neklesajú).

Emisie NMVOC emitujú väčšinou rezidenčné stacionárne zdroje. V roku 2021 to bolo takmer 38 % 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 2021 sa táto kategória podieľala viac než 80 % 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 TKO³² 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. Odvtedy 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 2021 bolo touto kategóriou z priemyslu emitovaných takmer 90 % emisií PCB.

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

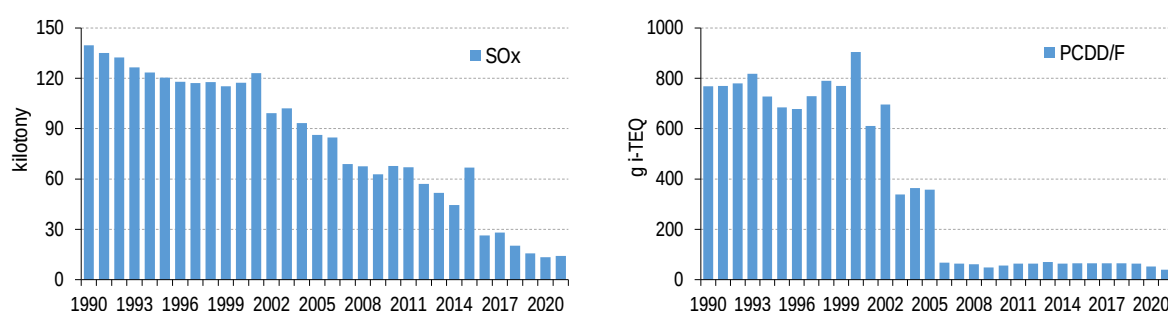
³² TKO = tuhý komunálny odpad, spaľovňa Bratislava a Košice

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 emisií SO_x a PCDD/F zo sektoru priemysel



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 podkategórií:

- 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 2021.

Majoritným zdrojom bilancovaným v podkategórii 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 patril 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 podkategórií:

- 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 podkategória 1.A.2.a s vyše 26 % podielom v sektore energetika. Najväčším producentom emisií CO₂ v tejto podkategórii 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 podkategórií:

- 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 dokonalé limity pred normou Euro. Tieto emisie sa teda príliš neznižili, čo znamená, že celkové zníženie nebolo také, ako sa predpokladalo.³³

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 6.³⁴ 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.

³³ EEA, 2016. *Explaining road transport emissions: A non-technical guide*. European Environment Agency, 2016.

³⁴ 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 97 % 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 18 % 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 2021 na Slovensku zodpovedná za 21 % všetkých emisií CO₂. Tento príspevok sa v porovnaní s rokom 1990 zvýšil o 14 % (**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 0,2 %).

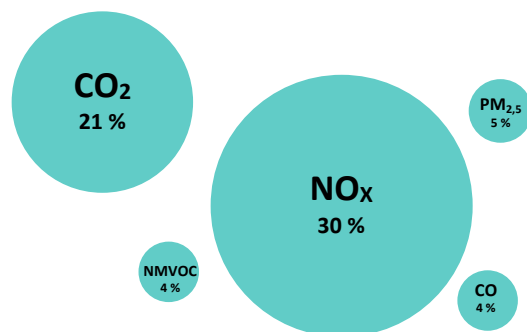
Obr. 3.3 Príspevok cestnej dopravy k celkovým emisiám CO₂ (1990 a 2021)³⁵



³⁵ Relatívny, čiastočne je nárast príspevku spôsobený celkovým poklesom emisií CO₂ medzi rokmi 1990 a 2020

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 2021 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 2021



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 EEA³⁶ 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 2021 bol 30 % pre oxidy dusíka, 5 % pre PM_{2,5}, 4 % pre oxid uhoľnatý, 4 % pre NMVOC, ale až 82 % pre meď a jej zlúčeniny.

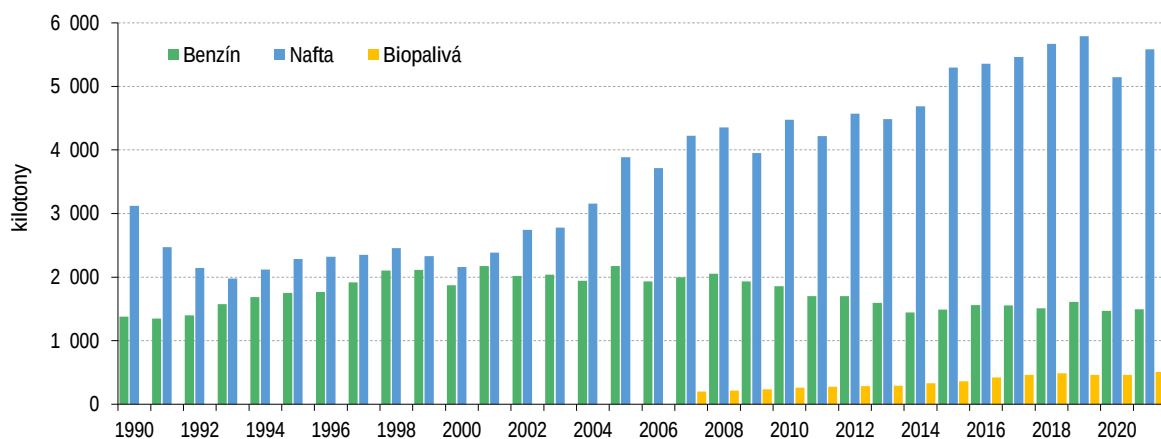
■ Spotreba motorových palív

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 opätovne vzrástla na 106 PJ. Podiel spotreby nafty pri osobných vozidlách výraznejšie poklesol oproti roku 2020 na 50 %, ľahkých úžitkových vozidlách 13 % 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.³⁷

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



³⁶ EEA, 2020. Air Quality in Europe – 2020 report. European Environment Agency, 2020.

³⁷ Ján Horváth, Janka Szemesová, Lenka Zetochová: Štatistické odchýlky v údajoch o motorových palivách

■ 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)³⁸, 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 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 znižovanie 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.

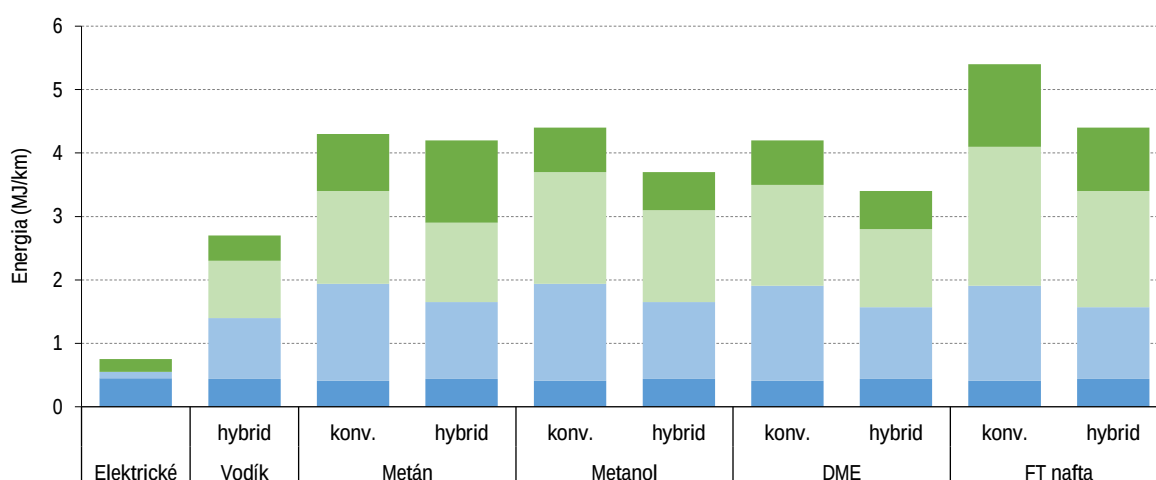
Syntetické palivá v blízkej budúcnosti nebudú dostupné v miere, akú by potreboval súčasný a budúci európsky trh. Odhaduje sa, že v roku 2030 by výroba syntetických palív v celej Európe bola schopná pokryť zhruba 10 % spotreby Nemecka. Zároveň sa výrobcom syntetických palív pri vysokých vstupných nákladoch 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

³⁸ Jej členmi sú okrem európskych aj kaukazské štáty, stredoázijské štáty, Kanada a USA

energiu 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 syntézou³⁹. 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 považovať za definitívne riešenie z pohľadu využívania energie počas životného cyklu.

Obr. 3.6 LCA analýza vybraných syntetických palív na báze bioplynu, elektrického a vodíkového auta⁴⁰



Tento prístup (životný cyklus, „od kolísky po hrob“, LCA) je v skutočnosti prežitkom fosílnych palív, ktorú využívajú na ospravedlňovanie ich používania. Týmto prístupom taktiež mnohí tvrdia, že batérie budú vždy nákladovo-efektívnejšie ako palivové články (na vodík), pretože sú účinnejšie. Prechod paradigmy na bezplatnú, nevýčerpateľnú 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 75 tisíc vozidiel v roku 2021. Napriek pandemií 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 2021 vzrástol podiel predaja benzínových vozidiel až na 73 % benzínových vozidiel (+3 %), 24 % naftových vozidiel (-2 %) a len 4 % boli vozidlá na alternatívny pohon (0 %) a z toho celkovo 1,5 % boli elektrické vozidlá.

³⁹ Fischerov—Tropschov proces alebo syntéza je katalyzovaná chemická reakcia, v ktorej sú oxid uhoľnatý a vodík, prípadne metán pri teplote 200–350°C a pod veľkým tlakom premieňané na rôzne kvapalné uhľovodíky.

⁴⁰ Severin Hänggi, Philipp Elbert, Thomas Bütler, Urs Cabalzar, Sinan Teske, Christian Bach, Christopher Onder: A review of synthetic fuels for passenger vehicles, Energy Reports, Volume 5, 2019

Počet vozidiel sa na Slovensku od roku 1990 nepretržite zvyšuje. Vozový park sa rozšíril od roku 2010 o takmer 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“. ⁴¹ 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 významným 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.

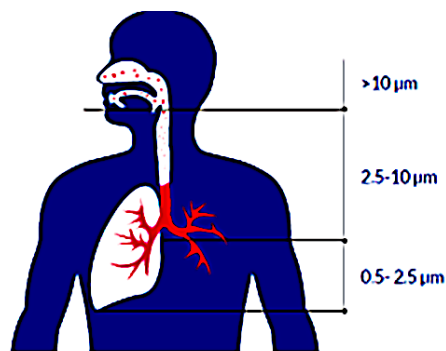
Rezidenčné vykurovanie (domácnosti) je hlavným zdrojom emisií NMVOC; tvorí sa tu až 38 % celkových emisií NMVOC v roku 2021. Ich najväčší pokles nastal prevažne do roku 2000, hlavne vďaka rekonštrukcii domov a zavádzaním energeticky efektívnejších vykurovacích zariadení. Napriek tomu mala táto podkategória v roku 2021 až 81 % 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 45 % emisií PAHs a sú najvýraznejším zdrojom emisií HCB a to aj napriek poklesu na začiatku deväťdesiatych rokov.

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**).

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, piecky) 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.

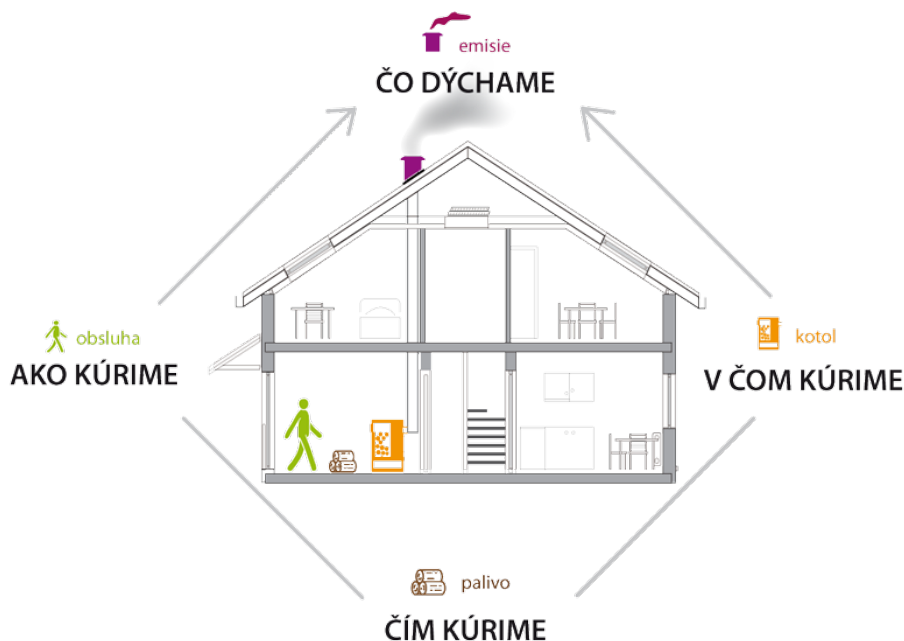
Obr. 3.7 Emisie pevných častíc a ich prienik do dýchacích ciest vzhľadom na ich veľkosť



⁴¹ Ján Horváth, Lenka Zetochová: Cesta k bez-uhlíkovej cestnej doprave v roku 2050; Konferencia Ochrana ovzdušia, 26. 11. 2020, Bratislava

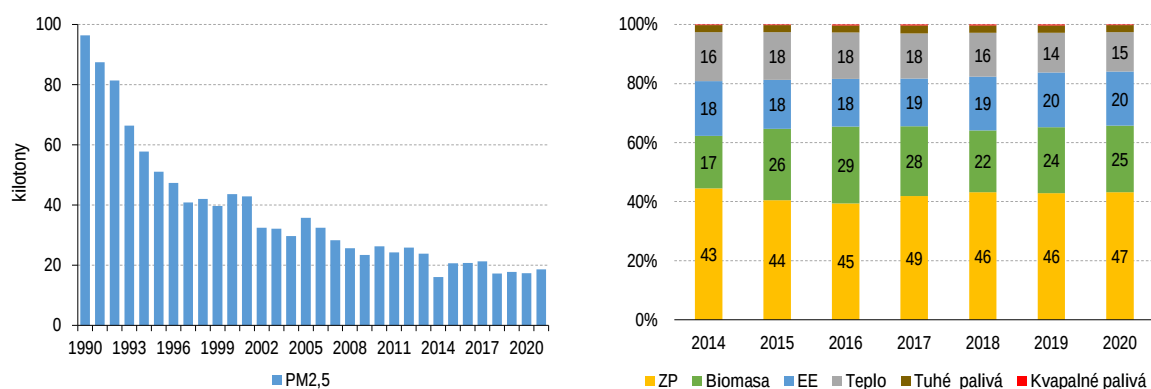
Napriek tomu, že legislatíva zakazuje spaľovanie odpadu, táto činnosť predstavuje u nás stále aktuálnu tému bez vhodnej regulácie. Kombináciou spaľovania komunálneho odpadu alebo plastových fľaš v domácich spaľovacích zariadeniach vzniká množstvo škodlivých látok v závislosti od zloženia spaľovaného odpadu. Častým výsledkom tohto neuvážaného 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 vykurovania



Viac informácií o emisiách z domácností a metodike ich stanovenia je možné nájsť v odborných publikáciách SHMÚ ([Obr. 3.9](#)).⁴²

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



* EE- elektrická energia, ZP, zemný plyn

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.

⁴² Janka Szemesová, Marcel Zemko, Martin Petráš, Boris Frankovič: Vyhodnotenie štatistického zisťovania o spaľovacích zariadeniach a spotrebe palív v domácnostiach

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 podkategórií:

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

Kategória 1.B bilancuje tuhé, kvapalné a plyné 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).

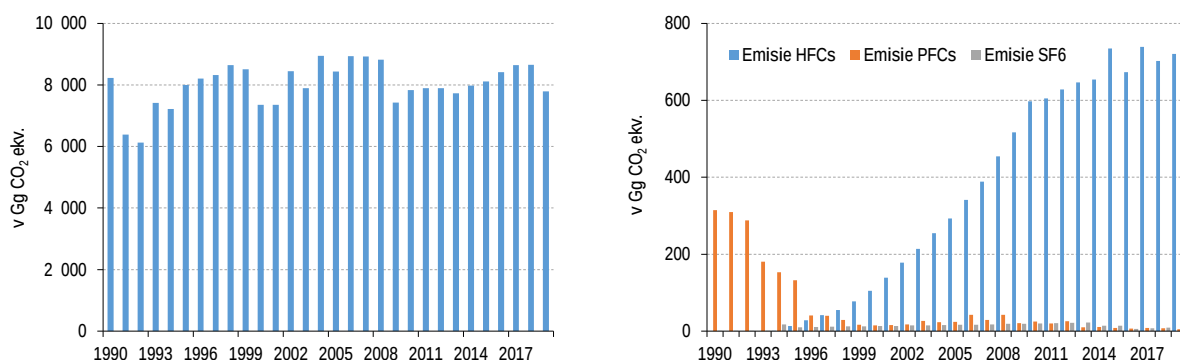
Sektor priemyselné procesy a využívanie výrobkov (IPPU) pozostáva z nasledujúcich podkategórií:

- 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 28 % v roku 2021 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 znížovanie 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 90 % 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 89 % 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 2021 na úrovni 2 335,45 Gg. Najväčší podiel má výroba cementu (62 %), ďalej nasleduje výroba vápna (23 %) a výroba magnezitu (11 %). 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 2021 boli na úrovni 1 585,16 Gg CO₂ ekv., čo je v porovnaní s predchádzajúcim rokom nárast o 5 %. Najväčším zdrojom emisií CO₂ (48 %) je výroba amoniaku, produkcia kyseliny dusičnej je veľkým zdrojom emisií N₂O.

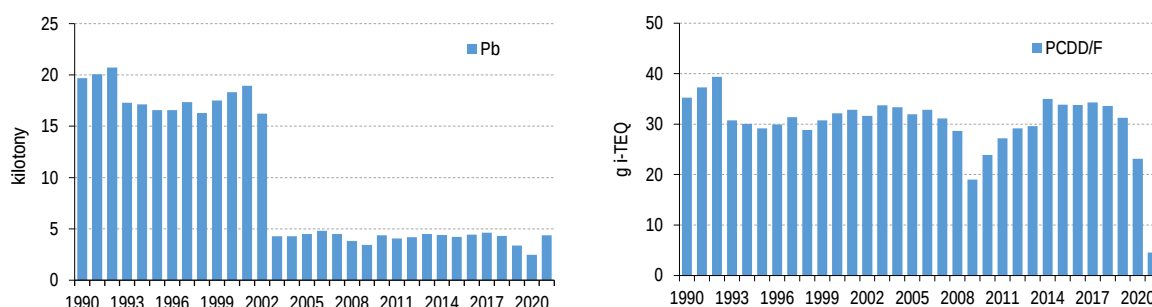
Produkcia kyseliny dusičnej spotrebuje približne 20 % všetkého vyrobeného amoniaku. Objem výroby stúpol v roku 2021 oproti roku 2020, napriek tomu bol zaznamenaný pokles emisií N₂O o približne 16 % a to vďaka používaniu sekundárnych YARA katalyzátorov.⁴³

■ 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



Celkové množstvo emisií skleníkových plynov v tejto kategórii bolo v roku 2021 na úrovni 4 792, 06 Gg CO₂ ekv. Vďaka nárastu objemu produkcie ocele, emisie stúpili v porovnaní s predošlým rokom o 33 %. Oproti roku 1990 je objem výroby výrazne vyšší, ale vďaka efektívnejšej produkcii je množstvo emisií na približne rovnakej úrovni.

■ Kategória 2.D Používanie rozpúšťadiel

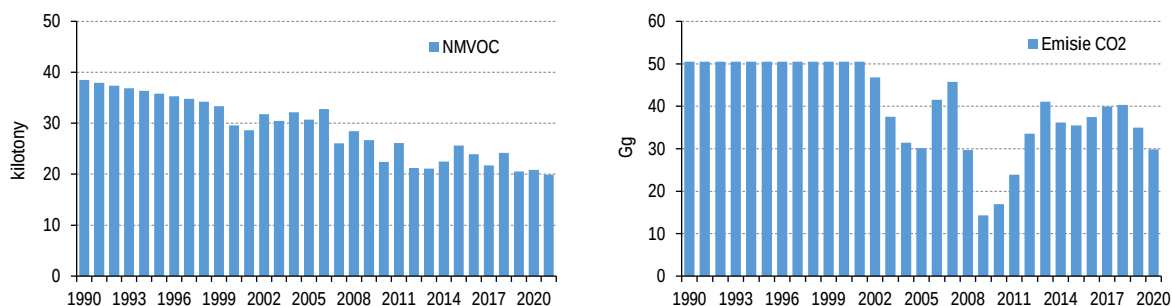
Používanie rozpúšťadiel je významným zdrojom emisií. V priemysle, ako aj v domácnostiach, sa používa široká škála látok, ktoré obsahujú aj nemetánové prchavé organické zlúčeniny, z ktorých vznikajú emisie NMVOC. Sú to napríklad čisté organické rozpúšťadlá alebo rôzne zmesi používané v priemysle, čistiace 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 uhlíkovodíky rozkladajú a reagujú medzi sebou alebo

⁴³ YARA katalyzátor slúži na zníženie emisií NO_x pomocou selektívnej katalytickej redukcie (SRC)

s ostatnými zložkami 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

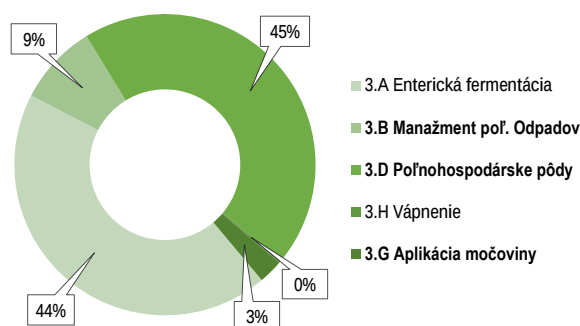
Emisie skleníkových plynov v poľnohospodárstve je potrebné rozdeľovať na uhlíkové (CO₂) a ne-CO₂ emisie skleníkových plynov (metán a N₂O). Z pohľadu základného rozdelenia podľa metodiky IPCC je rastlinná a živočíšna produkcia emitentom ne-uhlíkových emisií a využívanie pôdy emitentom uhlíkových emisií. 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 6 %. V tomto porovnaní je to štvrtý najväčší sektor produkujúci emisie skleníkových plynov. Celkové emisie skleníkových plynov zo živočíšnej a rastlinnej výroby v roku 2021 predstavovali 2 430,6 Gg 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 N₂O a CH₄ 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 N₂O. Keďže tento plyn má 265 násobne vyšší GWP v 100-ročnom horizonte, jeho prepočetom na CO₂ ekvivalenty, emisie z tejto kategórie tvoria až 26 % 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 44 % a 8,6 % zo živočíšnych odpadov (hnoj a hnojovica) (**Obr. 3.13**).

Obr. 3.13 Podiel kategórií na emisiách skleníkových plynov v poľnohospodárstve v roku 2021



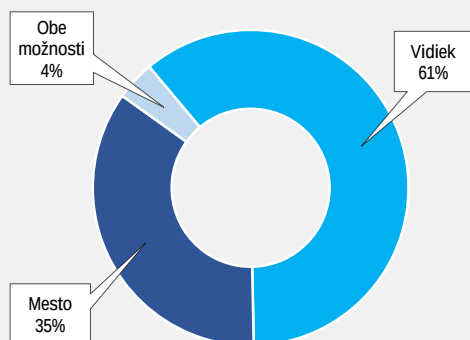
Priame emisie CO₂ pochádzajú hlavne z vápnenia pôdy a používania močoviny v poľnohospodárskej produkcii. Tieto emisie tvoria 2,6 % z celkových emisií skleníkových plynov v sektore. Dôležité z hľadiska emisnej bilancie sú záchyty v krajine, a to na ornej pôde (obhospodarovanej pre potraviny a krmoviny) 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 60 %, nebolo to však spôsobené iba opatreniami na zabránenie produkcie 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. V roku 2021 emisie skleníkových plynov klesli o 4 % v porovnaní s rokom 2020 vo všetkých kategóriách emisií, pričom emisie z enterickej fermentácie poklesli o 2 %. Emisie metánu a oxidu dusného z hospodárenia s hnojom a hnojovicou klesli o takmer 9 %. Pokles emisií z enterickej fermentácie nebol taký dramatický v porovnaní s emisiami z hnojného manažmentu najmä kvôli zvýšeniu stavov mäsových druhov dobytka, pričom hovädzí dobytok je kľúčovou kategóriou a teda je najväčším emitentom metánu z enterickej fermentácie (90 % emisií). Kľúčovou kategóriou metánu z hnojného manažmentu sú ošípané (34 % emisií), táto kategória tvorí po hovädzom dobytku najviac emisií. V posledných troch rokoch stavy ošípaných kontinuálne klesali. Ak porovnáme súčasný rok 2021 s rokom 2019, stavy ošípaných poklesli o 23 %, v roku 2020 to bolo na úrovni -16 %. Stavy oviec tiež poklesli o 9 %. Pokles stavov bol spôsobený pokračujúcou negatívnou ekonomickou situáciou v chove hospodárskych zvierat na Slovensku a inými negatívnymi faktormi, napríklad africký mor ošípaných na Slovensku. Emisie z poľnohospodárskych pôd v roku 2021 v porovnaní s minulým rokom klesli o 5 %, pričom hlavným dôvodom tohto poklesu je zníženie aplikácie anorganických a organických 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 11 %.

Chov králikov v domácnostiach na Slovensku

Odhadovaný celkový počet králikov v domácnostiach v roku 2021 je 4 412 916 kusov, z toho 4 017 988 je chovaných na samozásobenie, 115 686 je chovaných na výstavy 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 výstavy, 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 za rok 2022 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.

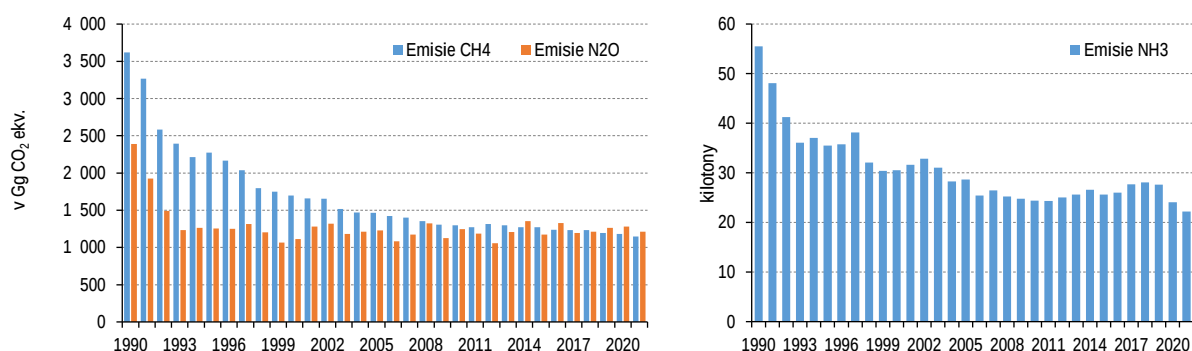
Antropogénne aktivity v poľnohospodárstve významne prispievajú k zmenám koncentrácií niektorých plynov v atmosfére. Za najdôležitejší plyn z hľadiska vplyvu na kvalitu ovzdušia a životného prostredia sa považuje amoniak. Poľnohospodárstvo produkuje viac ako 90 % emisií amoniaku, najmä z chovu hospodárskych 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.⁴⁴ Emisie amoniaku z poľnohospodárstva v porovnaní

⁴⁴ <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/urban-pm25-atlas-air-quality-european-cities>

s predchádzajúcim rokom výrazne klesli, o –8 %, bolo to spôsobené najmä znížením spotreby anorganických dusíkatých hnojív (najmä močoviny) a rekordný prepád stavov hospodárskych zvierat, najmä u kôz, 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 (PM₁₀ a PM_{2,5}) a emisie nemetánových prchavých organických látok (NMVOC).

Obr. 3.15 Trend emisií amoniaku, metánu a N₂O v sektore poľnohospodárstvo od roku 1990



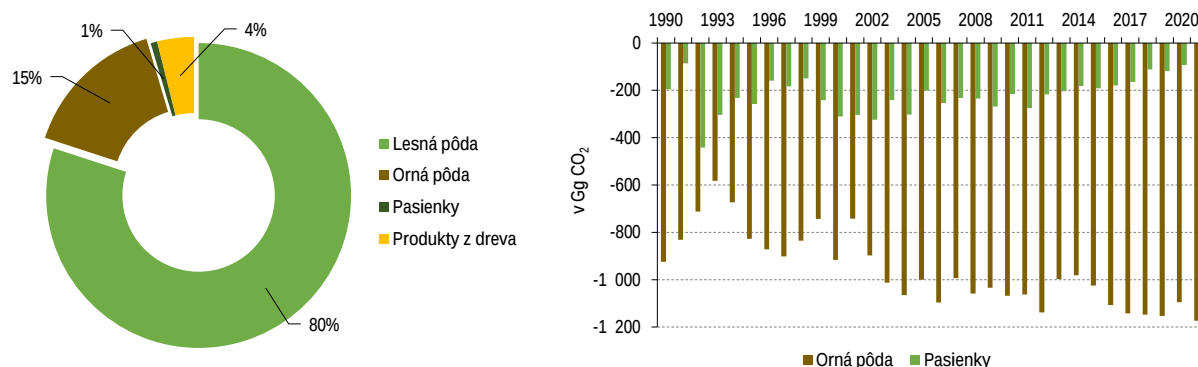
3.4 VYUŽÍVANIE KRAJINY, ZMENY VO VYUŽÍVANÍ KRAJINY A LESNÍCTVO (LULUCF)

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 Pasienky
- 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 15 %, pasienky 1 %. Najviac záchytov dokáže absorbovať lesná pôda (80 %). 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 pasienky).

Obr. 3.16 Štruktúra záchyty v kategóriách sektoru LULUCF a trend záchyty ornej pôdy a pasienkov



Záchyty CO_2 v ornej pôde sa od roku 1990 mierne zvyšujú, okrem 5 % poklesu medzi rokmi 2019 a 2020, záchyty pasienkov sú na rovnakej úrovni po celé sledované obdobie. Toto je spôsobené hlavne zmenami, ktoré sa dejú na poľnohospodárskej pôde, kde dochádza z ekonomických dôvodov k zarastaniu ornej pôdy a jej zmenami na pasienky, resp. les, ktorý však neleží na lesnej, ale ornej pôde alebo pasienku. Keďže bilancia záchyty v drevinách je vyššia ako v poľnohospodárskych plodinách alebo trávnatých porastoch, dochádza k zvýšeniu záchyty v „ornej“ pôde. Existujú aj indície na to, že záchyty v pasienkoch sú oveľa vyššie ako ukazujú oficiálne čísla, čo spôsobené hlavne používanou metodikou, keď sa všetky pasienky 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 zatravnňovanie. 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 osevné 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 spôsobuje neschopnosť, resp. veľmi obmedzenú schopnosť pôdy viazať CO_2 .

Záchyty z pôdy (lesnej, ornej pôdy, pasienkov a záchyty vo výrobkoch z dreva) tvoria 7 657,83 Gg CO_2 ekv. (v roku 2021) a sú doteraz jedinou možnosťou kompenzovať produkované emisie skleníkových plynov tým, že sú veľkým potenciálom zachytu 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 záchyty 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 jednoročné 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 záchyty 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 záchytom (pohlčovaním) z atmosféry 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 neodbúravajú 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 odbúravajú. Vďaka potravnému reťazcu, kontaminácia organizmov postupne stúpa. Ťažkými kovmi sú ohrozené najmä živočíchy na konci potravného reťazca, a teda aj človek. Riziko je vyššie najmä v prímorských oblastiach, kde je celkovo vyššia konzumácia morských živočíchov.

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

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

Pri nakladaní s odpadovými vodami dochádza tiež k úniku znečisťujúcich látok a skleníkových plynov (CH_4 aj N_2O). Vo všeobecnosti sa emisie POPs, ako aj NMVOC, CO a NH_3 vyskytujú v čistiarňach 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 2020 podieľal 4,6 %. Od roku 1990 došlo k nárastu emisií metánu o viac ako 100 % a to z dôvodu používania kumulatívnej metodiky v kategórii sklád-kovanie 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. Naj-významnejším plynom je metán s viac ako 93 % podielom na emisie skleníkových plynov v sektore, nasledovaný N_2O so skoro 7 % podielom. Najviac emisií pochádza zo skládkovania a následne z odpadových vôd.

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 biokvapalín 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.

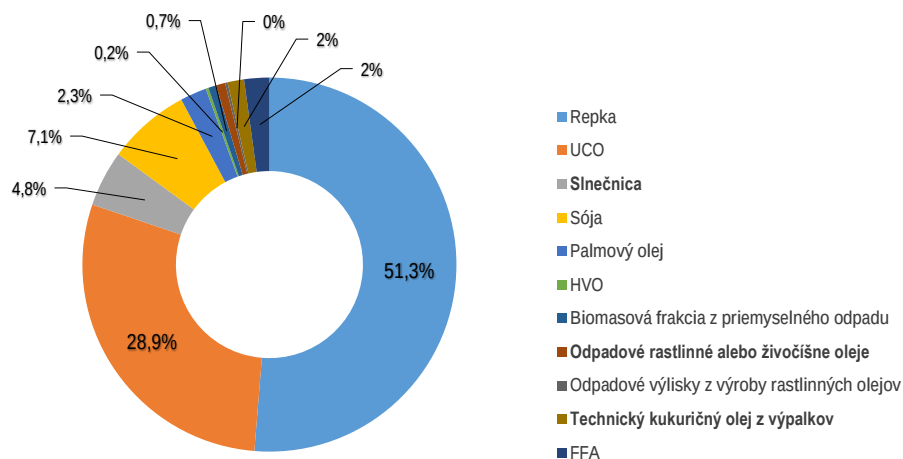
Od 1. 1. 2023 je v prevádzke informačný systém IS SK BIO, do ktorého vstupujú všetci obchodníci s biopalivom, od výrobcov, resp. importérov, cez predaje v rámci Slovenska, až po uvedenie na slovenský trh alebo export.

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.

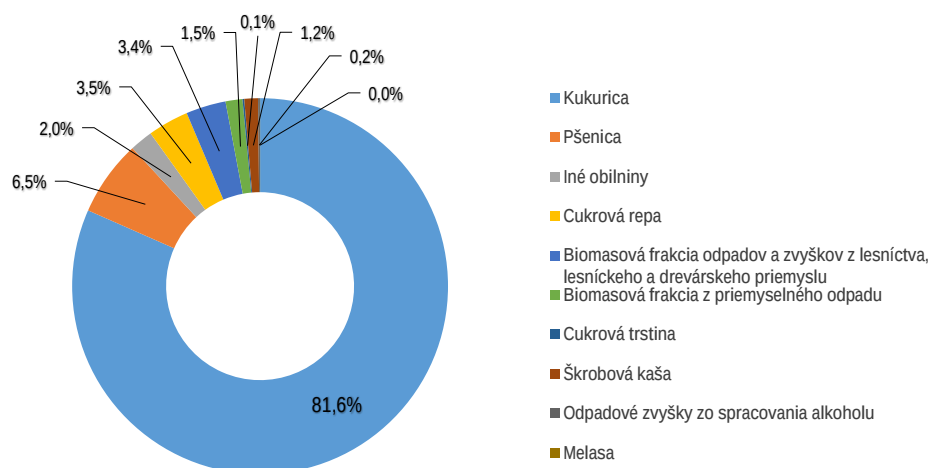
V roku 2021 bolo na slovenský trh uvedených vyše 228 miliónov litrov biopaliva, z toho bolo viac ako 66 miliónov bioetanolu v benzíne a viac ako 162 mil. biodieslu v nafte. Najväčšie zastúpenie mala repka olejná, nasledovaná kukuricou. Kontroverzný palmový olej bol zastúpený 0,02 %.

Materiál na výrobu biopaliva pochádza zo Slovenska, okolitých krajín, EÚ, či krajín mimo EÚ. Najväčšie zastúpenie má Slovensko – 46 %, nasledované Českou republikou – 10 % a Maďarskom 6 %. (Obr. 4.1 a Obr. 4.2).

Obr. 4.1 Percentuálne zastúpenie surovín na výrobu bionafty v roku 2021*



Obr. 4.2 Percentuálne zastúpenie surovín na výrobu bioetanolu v roku 2021



* UCO – použitý kuchynský olej, HVO – hydrogenaný rastlinný olej, FFA – voľné masťné kyseliny

Pridávaním biopalív do pohonných hmôt sa znižuje množstvo emisií skleníkových plynov. V roku 2021 táto úspora oproti použitiu čistých fosílnych palív predstavovala za Slovenskú republiku 6,05 %. 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 správcou 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 ovzduší⁴⁵, 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“.

⁴⁵ <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2010/137/>

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.⁴⁶

Počet stacionárnych ZZO evidovaných v NEIS za rok 2021 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 2021 po jednotlivých krajoch

Kraj	Počet ZZO spolu	Z toho:	
		veľké zdroje	stredné zdroje
Bratislavský	2 046	89	1 957
Trnavský	1 672	113	1 559
Trenčiansky	1 574	106	1 468
Nitriansky	1 764	152	1 612
Žilinský	1 587	91	1 496
Banskobystrický	1 894	118	1 776
Prešovský	1 609	59	1 550
Košický	1 414	134	1 280
SR	13 560	862	12 698

Tab. 5.2 Počet veľkých ZZO evidovaných v NEIS za rok 2021 po jednotlivých krajoch

Kraj	Počet veľkých zdrojov spolu	Z toho:	
		v prevádzke	mimo prevádzky
Bratislavský	89	84	5
Trnavský	113	100	13
Trenčiansky	106	94	12
Nitriansky	152	125	27
Žilinský	91	80	11
Banskobystrický	118	97	21
Prešovský	59	53	6
Košický	134	115	19
SR	862	748	114

Tab. 5.3 Počet stredných ZZO evidovaných v NEIS za rok 2021 po jednotlivých krajoch

Kraj	Počet stredných zdrojov spolu	Z toho:	
		v prevádzke	mimo prevádzky
Bratislavský	1 957	1 694	263
Trnavský	1 559	1 207	352
Trenčiansky	1 468	1 299	169
Nitriansky	1 612	1 300	312
Žilinský	1 496	1 287	209
Banskobystrický	1 776	1 361	415
Prešovský	1 550	1 372	178
Košický	1 280	1 039	241
SR	12 698	10 559	2 139

⁴⁶ <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2012/410/20210315>

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 2021. 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 – 2021

Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel [%]
1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	439,11	15,07
2. Duslo, a.s.	Šaľa	161,26	5,53
3. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	148,74	5,10
4. FORTISCHEM a. s.	Prievidza	144,14	4,95
5. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	117,89	4,05
6. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	103,45	3,55
7. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	52,15	1,79
8. DOLVAP, s.r.o.	Žilina	45,18	1,55
9. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	42,41	1,46
10. Energy Edge ZC s. r. o.	Žarnovica	34,57	1,19
11. ZSE Elektrárne, s.r.o.	Hlohovec	33,00	1,13
12. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice - okolie	32,69	1,12
13. Tate & Lyle Boleraz, s.r.o.	Trnava	32,47	1,11
14. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	27,06	0,93
15. Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	26,59	0,91
16. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	22,16	0,76
17. TERMONOVA, a.s.	Ilava	20,92	0,72
18. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	20,81	0,71
19. SYRÁREŇ BEL SLOVENSKO a.s.	Michalovce	20,30	0,70
20. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	19,81	0,68
SPOLU		1 544,70	53,01

Tab. 5.5 Oxidy sýry vyjadrené ako SO₂ vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov – 2021

Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel [%]
1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	3 300,11	25,89
2. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	2 135,29	16,75
3. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	2 113,42	16,58
4. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	1 318,89	10,35
5. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	686,52	5,39
6. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	373,30	2,93
7. Knauf Insulation, s.r.o.	Žarnovica	360,34	2,83
8. Duslo, a.s.	Bratislava III	181,26	1,42
9. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	172,40	1,35
10. ECOSTART, a.s.	Banská Bystrica	160,68	1,26
11. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	154,55	1,21
12. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	137,23	1,08
13. Tepláreň Košice, a. s. v skratke TEKO, a. s.	Košice IV	105,56	0,83
14. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	100,93	0,79
15. Žilinská teplárenská, a.s.	Žilina	95,10	0,75
16. Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava	Košice II	89,90	0,71
17. Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	87,33	0,69
18. BUKOZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	85,81	0,67
19. ŽOS Vrútky a.s.	Martin	81,89	0,64
20. VETROPACK NEMŠOVÁ, s.r.o.	Trenčín	68,80	0,54
SPOLU		11 809,30	92,64

Tab. 5.6 Oxidy dusíka vyjadrené ako NO₂ vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov – 2021

Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel [%]
1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	5 534,75	22,12
2. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	2 227,04	8,90
3. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	1 322,50	5,29
4. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	1 311,87	5,24
5. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	887,28	3,55
6. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	823,68	3,29
7. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	748,31	2,99
8. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	664,21	2,65
9. CEMMAC a.s.	Trenčín	545,50	2,18
10. Duslo, a.s.	Šaľa	537,52	2,15
11. Svalco, a.s.	Žiar nad Hronom	494,48	1,98
12. Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava	Revúca	399,99	1,60
13. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	390,88	1,56
14. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice II	338,22	1,35
15. Železiarne Podbrezová a.s. skrátené ŽP a.s.	Brezno	254,62	1,02
16. ECOSTART, a.s.	Banská Bystrica	232,18	0,93
17. VETROPACK NEMŠOVÁ, s.r.o.	Trenčín	221,79	0,89
18. Tepláreň Košice, a. s. v skratke TEKO, a. s.	Košice IV	215,05	0,86
19. ZSE Elektrárne, s.r.o.	Hlohovec	214,97	0,86
20. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	185,52	0,74
SPOLU		17 550,34	70,14

Tab. 5.7 Oxid uhoľnatý (CO) vypustený zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov – 2021

Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel [%]
1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	104 126,58	73,49
2. Svalco, a.s.	Žiar nad Hronom	14 107,57	9,96
3. CEMMAC a.s.	Trenčín	5 024,82	3,55
4. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	2 306,19	1,63
5. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	1 556,03	1,10
6. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	1 156,65	0,82
7. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	884,51	0,62
8. KOVOHUTY, a.s.	Spišská Nová Ves	835,96	0,59
9. Calmit, spol. s r.o.	Nitra	806,16	0,57
10. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	547,49	0,39
11. Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen	529,50	0,37
12. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	394,33	0,28
13. VUM, a.s.	Žiar nad Hronom	372,16	0,26
14. Leier Baustoffe SK s.r.o.	Prešov	361,82	0,26
15. IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Malacky	354,95	0,25
16. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	318,81	0,23
17. Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava	Revúca	305,59	0,22
18. BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	303,10	0,21
19. Duslo, a.s.	Michalovce	230,90	0,16
20. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	215,08	0,15
SPOLU		134 738,19	95,09

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 2021 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 síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2021 – **Bratislavský kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	103,45	47,76	3,55
	2. VOLKSWAGEN SLOVAKIA, a.s.	Bratislava IV	16,55	7,64	0,57
	3. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	14,94	6,90	0,51
	4. PPC Energy, a.s.	Bratislava III	7,15	3,30	0,25
	5. IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Malacky	7,13	3,29	0,24
	6. TERMMING, a.s.	Bratislava II	5,00	2,31	0,17
	7. ALAS SLOVAKIA, s.r.o.	Malacky	4,38	2,02	0,15
	8. Veolia Energia Slovensko, a. s.	Bratislava V	3,83	1,77	0,13
	9. Obecný podnik Rohožník s.r.o.	Malacky	3,75	1,73	0,13
	10. Ministerstvo obrany Slovenskej republiky	Pezinok	2,48	1,15	0,09
	SPOLU		168,67	77,87	5,79
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	2 135,29	84,59	16,75
	2. Duslo, a.s.	Bratislava III	181,26	7,18	1,42
	3. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	172,40	6,83	1,35
	4. Pezinské tehelne - Paneláreň, a.s.	Pezinok	19,73	0,78	0,15
	5. Ministerstvo obrany Slovenskej republiky	Pezinok	4,04	0,16	0,03
	6. Odvoz a likvidácia odpadu a.s.	Bratislava II	2,58	0,10	0,02
	7. AGROMAČAJ a.s.	Senec	1,50	0,06	0,01
	8. BIONERGY, a. s.	Bratislava II	1,12	0,04	0,01
	9. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky	Bratislava V	0,99	0,04	0,01
	10. PPC Energy, a.s.	Bratislava III	0,86	0,03	0,01
	SPOLU		2 519,76	99,82	19,77
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	2 227,04	48,75	8,90
	2. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	1 311,87	28,72	5,24
	3. PPC Energy, a.s.	Bratislava III	138,65	3,04	0,55
	4. IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Malacky	121,51	2,66	0,49
	5. Odvoz a likvidácia odpadu a.s.	Bratislava II	81,27	1,78	0,32
	6. Veolia Energia Slovensko, a. s.	Bratislava V	78,68	1,72	0,31
	7. VOLKSWAGEN SLOVAKIA, a.s.	Bratislava IV	55,49	1,21	0,22
	8. Bratislavská teplárenská, a.s.	Bratislava III	54,35	1,19	0,22
	9. MEDICAL GLASS, a.s.	Bratislava IV	52,33	1,15	0,21
	10. Bratislavská teplárenská, a.s.	Bratislava IV	43,61	0,95	0,17
	SPOLU		4 164,78	91,18	16,64
Oxid uhoľnatý	1. Danucem Slovensko a.s.	Malacky	1556,03	53,52	1,10
	2. SLOVNAFT, a.s.	Bratislava II	394,33	13,56	0,28
	3. IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Malacky	354,95	12,21	0,25
	4. PPC Energy, a.s.	Bratislava III	128,48	4,42	0,09
	5. TERMMING, a.s.	Malacky	102,54	3,53	0,07
	6. Pezinské tehelne - Paneláreň, a.s.	Pezinok	79,60	2,74	0,06
	7. Veolia Energia Slovensko, a. s.	Bratislava V	29,37	1,01	0,02
	8. Obecný podnik Rohožník s.r.o.	Malacky	26,70	0,92	0,02
	9. Bratislavská teplárenská, a.s.	Bratislava III	18,22	0,63	0,01
	10. VOLKSWAGEN SLOVAKIA, a.s.	Bratislava IV	17,62	0,61	0,01
	SPOLU		2 707,85	93,13	1,91

Tab. 5.9 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2021 – **Trnavský kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. ZSE Elektrárne, s.r.o.	Hlohovec	33,00	15,70	1,13
	2. Tate & Lyle Boleraz, s.r.o.	Trnava	32,47	15,45	1,11
	3. Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	26,59	12,65	0,91
	4. Agropodnik a.s. Trnava	Dunajská Streda	8,87	4,22	0,30
	5. Bekaert Slovakia, s.r.o.	Galanta	7,16	3,41	0,25
	6. Agro Boleráz, s.r.o.	Trnava	5,75	2,74	0,20
	7. PCA Slovakia, s.r.o.	Trnava	5,12	2,43	0,18
	8. ENVIRAL, a.s.	Hlohovec	4,38	2,08	0,15
	9. SLOVENSKÉ CUKROVARY, s.r.o.	Galanta	3,46	1,65	0,12
	10. Výroba kameňa a pieskov, spol. s r.o. SPOLU	Trnava	3,33	1,58	0,11
			130,13	61,91	4,47
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	87,33	37,85	0,69
	2. MACH TRADE, spol. s r.o.	Galanta	58,33	25,28	0,46
	3. SLOVENSKÉ CUKROVARY, s.r.o.	Galanta	13,85	6,00	0,11
	4. RUPOS, s.r.o.	Trnava	12,58	5,45	0,10
	5. Homonitrianske bane Prievidza, a.s.	Senica	8,41	3,65	0,07
	6. AGROSTAAR KB spol. s r.o.	Galanta	6,73	2,92	0,05
	7. BPS Vesele, s. r. o.	Piešťany	6,27	2,72	0,05
	8. Trnavská ekologická spoločnosť s.r.o.	Trnava	5,41	2,34	0,04
	9. ZSE Elektrárne, s.r.o.	Hlohovec	3,96	1,71	0,03
	10. Prvá Osinskí správcovská, s.r.o. SPOLU	Galanta	3,08	1,33	0,02
			205,94	89,25	1,62
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. ZSE Elektrárne, s.r.o.	Hlohovec	214,97	23,11	0,86
	2. Johns Manville Slovakia, a.s.	Trnava	99,56	10,70	0,40
	3. ENVIRAL, a.s.	Hlohovec	64,00	6,88	0,26
	4. Tate & Lyle Boleraz, s.r.o.	Trnava	53,41	5,74	0,21
	5. Službyt, spol. s r.o.	Senica	36,36	3,91	0,15
	6. Bekaert Hlohovec, a.s.	Hlohovec	34,55	3,71	0,14
	7. SLOVENSKÉ CUKROVARY, s.r.o.	Galanta	30,13	3,24	0,12
	8. TEPLÁREŇ Považská Bystrica, s.r.o.	Dunajská Streda	27,43	2,95	0,11
	9. Wienerberger s.r.o.	Trnava	22,21	2,39	0,09
	10. IKEA Industry Slovakia s. r. o. SPOLU	Trnava	19,06	2,05	0,08
			601,68	64,67	2,40
Oxid uhoľnatý	1. Službyt, spol. s r.o.	Senica	176,49	28,80	0,12
	2. ZSE Elektrárne, s.r.o.	Hlohovec	44,44	7,25	0,03
	3. Wienerberger s.r.o.	Trnava	28,59	4,67	0,02
	4. IKEA Industry Slovakia s. r. o.	Trnava	24,02	3,92	0,02
	5. ENVIRAL, a.s.	Hlohovec	21,71	3,54	0,02
	6. ASTOM V, s.r.o.	Dunajská Streda	20,51	3,35	0,01
	7. ASTOM ND, s. r. o.	Dunajská Streda	20,33	3,32	0,01
	8. Tate & Lyle Boleraz, s.r.o.	Trnava	18,34	2,99	0,01
	9. I.D.C. Holding, a.s.	Galanta	16,77	2,74	0,01
	10. ELBIOGAS s. r. o. SPOLU	Dunajská Streda	16,53	2,70	0,01
			387,73	63,27	0,27

Tab. 5.10 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2021 – **Trenčiansky kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. FORTISCHEM a. s.	Prievidza	144,14	38,07	4,95
	2. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	52,15	13,77	1,79
	3. TERMONOVA, a.s.	Ilava	20,92	5,53	0,72
	4. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	19,60	5,18	0,67
	5. CEMMAC a.s.	Trenčín	18,53	4,90	0,64
	6. Považský cukor a.s.	Trenčín	14,96	3,95	0,51
	7. Continental Matador Rubber, s.r.o.	Púchov	11,29	2,98	0,39
	8. SLOVETRA, a.s.	Nové Mesto n/Váhom	5,80	1,53	0,20
	9. GLOCK Forst Slowakei s. r. o.	Partizánske	4,70	1,24	0,16
	10. ESCO Servis, s. r. o.	Partizánske	4,44	1,17	0,15
	SPOLU		296,53	78,32	10,18
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	1 318,89	89,46	10,35
	2. VETROPACK NEMŠOVÁ, s.r.o.	Trenčín	68,80	4,67	0,54
	3. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	16,61	1,13	0,13
	4. FORTISCHEM a. s.	Prievidza	7,47	0,51	0,06
	5. BIOPLYN HOROVCE 2 s. r. o. v reštrukt.	Púchov	6,85	0,46	0,05
	6. ENERGY INVESTMENTS, s. r. o.	Prievidza	6,76	0,46	0,05
	7. CEMMAC a.s.	Trenčín	6,36	0,43	0,05
	8. BPS Myjava, s. r. o.	Myjava	5,75	0,39	0,05
	9. BIOPLYN HOROVCE 3, s. r. o.	Púchov	5,62	0,38	0,04
	10. Bioplyn Horovce, s. r. o.	Púchov	3,71	0,25	0,03
	SPOLU		1 446,82	98,14	11,35
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	823,68	27,32	3,29
	2. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	664,21	22,03	2,65
	3. CEMMAC a.s.	Trenčín	545,50	18,09	2,18
	4. VETROPACK NEMŠOVÁ, s.r.o.	Trenčín	221,79	7,36	0,89
	5. RONA, a.s.	Púchov	155,92	5,17	0,62
	6. FORTISCHEM a. s.	Prievidza	77,74	2,58	0,31
	7. TEPLÁREŇ Považská Bystrica, s.r.o.	Považská Bystrica	59,94	1,99	0,24
	8. TERMONOVA, a.s.	Ilava	46,36	1,54	0,19
	9. Continental Matador Rubber, s.r.o.	Púchov	24,59	0,82	0,10
	10. Technické služby mesta Partizánske, s r.o.	Partizánske	24,11	0,80	0,10
	SPOLU		2 643,85	87,69	10,57
Oxid uhoľnatý	1. CEMMAC a.s.	Trenčín	5 024,82	58,64	3,55
	2. Považská cementáreň, a.s.	Ilava	2 306,19	26,91	1,63
	3. Slovenské elektrárne, a.s.	Prievidza	318,81	3,72	0,23
	4. FORTISCHEM a. s.	Prievidza	164,29	1,92	0,12
	5. Technické služby mesta Partizánske, s r.o.	Partizánske	105,12	1,23	0,07
	6. ENGIE Services a.s.	Myjava	72,29	0,84	0,05
	7. Považský cukor a.s.	Trenčín	61,28	0,72	0,04
	8. TEPLÁREŇ Považská Bystrica, s.r.o.	Považská Bystrica	50,03	0,58	0,04
	9. Alternative Energy, s.r.o.	Partizánske	39,05	0,46	0,03
	10. GLOCK Forst Slowakei s. r. o.	Partizánske	33,44	0,39	0,02
	SPOLU		8 175,33	95,40	5,77

Tab. 5.11 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2021 – **Nitriansky kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. Duslo, a.s.	Šaľa	161,26	45,14	5,53
	2. SLOVINCOM, spol. s r.o.	Komárno	12,47	3,49	0,43
	3. Hammerbacher SK, a.s.	Levice	10,28	2,88	0,35
	4. Poľnohospodárske družstvo Veľké Zálužie	Nitra	8,90	2,49	0,31
	5. Veolia Energia Levice, a.s.	Levice	6,74	1,89	0,23
	6. Calmit, spol. s r.o.	Nitra	6,70	1,88	0,23
	7. Teplárne ZM s.r.o.	Zlaté Moravce	6,55	1,83	0,22
	8. DECODOM, spol. s r. o.	Topoľčany	6,21	1,74	0,21
	9. Teplo GGE s. r. o.	Levice	5,79	1,62	0,20
	10. PIGAGRO, s.r.o.	Levice	5,38	1,51	0,18
	SPOLU		230,27	64,46	7,90
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. Calmit, spol. s r.o.	Nitra	19,24	20,15	0,15
	2. Liaharenský podnik Nitra, a.s.	Levice	11,34	11,87	0,09
	3. GAS PROGRES I., spol. s r.o.	Nitra	10,03	10,50	0,08
	4. AT GEMER, spol. s r.o.	Nové Zámky	9,39	9,84	0,07
	5. BIONOVES, s.r.o.	Nitra	7,58	7,94	0,06
	6. BPS Lipová 1 s.r.o.	Nové Zámky	7,16	7,50	0,06
	7. BIOGAS, s.r.o.	Nitra	7,01	7,34	0,05
	8. BPS HORNÝ JATOV, s. r. o.	Šaľa	4,10	4,29	0,03
	9. Ministerstvo obrany Slovenskej republiky	Nitra	3,76	3,94	0,03
	10. Duslo, a.s.	Šaľa	1,60	1,67	0,01
	SPOLU		81,20	85,05	0,64
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. Duslo, a.s.	Šaľa	537,52	37,69	2,15
	2. TeHo Topoľčany, s.r.o.	Topoľčany	150,84	10,58	0,60
	3. Veolia Energia Levice, a.s.	Levice	73,76	5,17	0,29
	4. TOP PELET, s.r.o.	Topoľčany	36,41	2,55	0,15
	5. Jaguar Land Rover Slovakia s.r.o.	Nitra	31,97	2,24	0,13
	6. Bytkomfort, s.r.o.	Nové Zámky	31,25	2,19	0,12
	7. VICENTE TORNIS SLOVAKIA, a.s.	Komárno	26,72	1,87	0,11
	8. Calmit, spol. s r.o.	Nitra	25,01	1,75	0,10
	9. Wienerberger s.r.o.	Zlaté Moravce	18,61	1,30	0,07
	10. Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s.	Nitra	18,46	1,29	0,07
	SPOLU		950,54	66,64	3,80
Oxid uhoľnatý	1. Calmit, spol. s r.o.	Nitra	806,16	48,92	0,57
	2. Wienerberger s.r.o.	Zlaté Moravce	88,26	5,36	0,06
	3. Bytkomfort, s.r.o.	Nové Zámky	88,24	5,36	0,06
	4. Duslo, a.s.	Šaľa	77,91	4,73	0,05
	5. Secop s. r. o.	Zlaté Moravce	44,30	2,69	0,03
	6. Veolia Energia Levice, a.s.	Levice	36,45	2,21	0,03
	7. VICENTE TORNIS SLOVAKIA, a.s.	Komárno	33,15	2,01	0,02
	8. MENERT - THERM, s.r.o.	Šaľa	28,28	1,72	0,02
	9. WOODPAN SLOVAKIA s.r.o.	Nové Zámky	27,44	1,67	0,02
	10. SLOVINCOM, spol. s r.o.	Komárno	21,05	1,28	0,01
	SPOLU		1251,24	75,94	0,88

Tab. 5.12 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2021 – **Žilinský kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	117,89	29,74	4,05
	2. DOLVAP, s.r.o.	Žilina	45,18	11,40	1,55
	3. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	27,06	6,83	0,93
	4. D O L K A M Šuja, a.s.	Žilina	17,39	4,39	0,60
	5. Železnice Slovenskej republiky	Martin	13,26	3,35	0,46
	6. Bekam, s.r.o.	Žilina	9,85	2,49	0,34
	7. TEHOS, s.r.o.	Dolný Kubín	9,30	2,35	0,32
	8. Amico Drevo, spol. s r.o.	Dolný Kubín	9,24	2,33	0,32
	9. Kia Slovakia s. r. o.	Žilina	9,14	2,31	0,31
	10. Žilinská teplárenská, a.s.	Žilina	8,90	2,25	0,31
	SPOLU		267,21	67,40	9,17
Oxidy síry vyjadrené ako SO₂	1. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	373,30	49,53	2,93
	2. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	100,93	13,39	0,79
	3. Žilinská teplárenská, a.s.	Žilina	95,10	12,62	0,75
	4. ŽOS Vrútky a.s.	Martin	81,89	10,86	0,64
	5. SOTE s.r.o.	Čadca	24,18	3,21	0,19
	6. GRUPO ANTOLIN BRATISLAVA s.r.o.	Žilina	12,60	1,67	0,10
	7. BPS BORCOVA, s.r.o.	Turčianske Teplice	8,20	1,09	0,06
	8. ZDROJ MT, spol. s r.o.	Martin	7,24	0,96	0,06
	9. DOLVAP, s.r.o.	Žilina	5,60	0,74	0,04
	10. RABČAN, s.r.o.	Námestovo	5,44	0,72	0,04
	SPOLU		714,47	94,79	5,60
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO₂	1. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	1 322,50	49,10	5,29
	2. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	390,88	14,51	1,56
	3. Rettenmeier Tatra Timber, s.r.o.	Liptovský Mikuláš	147,85	5,49	0,59
	4. Žilinská teplárenská, a.s.	Žilina	141,98	5,27	0,57
	5. Martinská teplárenská, a.s.	Martin	105,92	3,93	0,42
	6. SPECIALTY MINERALS SLOVAKIA, spol. s r.o.	Ružomberok	92,21	3,42	0,37
	7. Kia Slovakia s. r. o.	Žilina	44,50	1,65	0,18
	8. LMT, a. s.	Liptovský Mikuláš	35,25	1,31	0,14
	9. SOTE s.r.o.	Čadca	29,49	1,10	0,12
	10. ŽOS Vrútky a.s.	Martin	19,25	0,71	0,08
	SPOLU		2 329,85	86,51	9,31
Oxid uhoľnatý	1. Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	1 156,65	36,66	0,82
	2. OFZ, a.s.	Dolný Kubín	884,51	28,04	0,62
	3. LMT, a. s.	Liptovský Mikuláš	153,66	4,87	0,11
	4. SOTE s.r.o.	Čadca	147,42	4,67	0,10
	5. SPECIALTY MINERALS SLOVAKIA, spol. s r.o.	Ružomberok	116,16	3,68	0,08
	6. Rettenmeier Tatra Timber, s.r.o.	Liptovský Mikuláš	71,20	2,26	0,05
	7. ŽOS Vrútky a.s.	Martin	63,09	2,00	0,04
	8. Martinská teplárenská, a.s.	Martin	48,98	1,55	0,03
	9. TURZOVSKÁ DREVÁRSKA FABRIKA s.r.o.	Čadca	46,03	1,46	0,03
	10. LEHOTSKÝ CAPITAL s.r.o.	Liptovský Mikuláš	39,45	1,25	0,03
	SPOLU		2 727,16	86,44	1,92

Tab. 5.13 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2021 – **Banskobystrický kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	148,74	29,78	5,10
	2. Energy Edge ZC s. r. o.	Žamovica	34,57	6,92	1,19
	3. KRONOSPAN, s.r.o.	Zvolen	19,48	3,90	0,67
	4. Knauf Insulation, s.r.o.	Žamovica	14,85	2,97	0,51
	5. BUČINA ZVOLEN, a.s.	Zvolen	12,94	2,59	0,44
	6. Nemark Slovakia s.r.o.	Žiar nad Hronom	11,07	2,22	0,38
	7. Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	10,60	2,12	0,36
	8. SLOVMAG a.s. Lubeník	Revúca	10,17	2,04	0,35
	9. BYTES, s.r.o.	Detva	9,28	1,86	0,32
	10. AMETYS s.r.o. Košice	Lučenec	8,80	1,76	0,30
	SPOLU		280,50	56,16	9,63
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	2 113,42	72,05	16,58
	2. Knauf Insulation, s.r.o.	Žamovica	360,34	12,28	2,83
	3. ECOSTART, a.s.	Banská Bystrica	160,68	5,48	1,26
	4. Železiarne Podbrezová a.s. skrátené ŽP a.s.	Brezno	56,81	1,94	0,45
	5. SLOVMAG a.s. Lubeník	Revúca	46,70	1,59	0,37
	6. VUM, a.s.	Žiar nad Hronom	44,71	1,52	0,35
	7. Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	30,28	1,03	0,24
	8. Bioplyn Budča spol. s. r. o.	Zvolen	11,51	0,39	0,09
	9. Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava	Revúca	10,82	0,37	0,08
	10. Calmit, spol. s r.o.	Rimavská Sobota	10,76	0,37	0,08
	SPOLU		2 846,03	97,03	22,33
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	494,48	16,68	1,98
	2. Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava	Revúca	399,99	13,49	1,60
	3. Železiarne Podbrezová a.s. skrátené ŽP a.s.	Brezno	254,62	8,59	1,02
	4. ECOSTART, a.s.	Banská Bystrica	232,18	7,83	0,93
	5. Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	160,19	5,40	0,64
	6. KRONOSPAN, s.r.o.	Zvolen	138,14	4,66	0,55
	7. Energy Edge ZC s. r. o.	Žamovica	129,50	4,37	0,52
	8. Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen	111,05	3,74	0,44
	9. BUČINA ZVOLEN, a.s.	Zvolen	100,81	3,40	0,40
	10. Knauf Insulation, s.r.o.	Žamovica	73,97	2,49	0,30
	SPOLU		2 094,94	70,65	8,37
Oxid uhoľnatý	1. Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	14 107,57	84,95	9,96
	2. Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen	529,50	3,19	0,37
	3. VUM, a.s.	Žiar nad Hronom	372,16	2,24	0,26
	4. Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava	Revúca	305,59	1,84	0,22
	5. Železiarne Podbrezová a.s. skrátené ŽP a.s.	Brezno	137,91	0,83	0,10
	6. Energy Edge ZC s. r. o.	Žamovica	106,08	0,64	0,07
	7. SLOVMAG a.s. Lubeník	Revúca	79,11	0,48	0,06
	8. KRONOSPAN, s.r.o.	Zvolen	66,83	0,40	0,05
	9. ZLH Plus, a.s.	Brezno	59,38	0,36	0,04
	10. IPEL'SKÉ TEHELNE a.s.	Poltár	50,95	0,31	0,04
	SPOLU		15 815,09	95,23	11,16

Tab. 5.14 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2021 – **Prešovský kraj**

	Prevádzkovateľ	ZZO v okrese	Emisie [t]	Podiel na celkových emisiách	
				kraja [%]	SR [%]
Tuhé znečisťujúce látky	1. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	42,41	25,07	1,46
	2. BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	16,31	9,64	0,56
	3. TeHo Bardejov, s.r.o.	Bardejov	6,92	4,09	0,24
	4. VSK MINERAL s.r.o.	Vranov nad Topľou	6,83	4,04	0,23
	5. LOMY, s. r. o.	Prešov	5,39	3,18	0,18
	6. BYTENERG spol. s r.o.	Medzilaborce	5,03	2,98	0,17
	7. BEKY, a.s.	Snina	3,72	2,20	0,13
	8. SPRAVBYTKOMFORT, a.s. Prešov	Prešov	3,71	2,20	0,13
	9. Centrum sociálnych služieb Dúbrava	Snina	3,65	2,16	0,13
	10. TATRAVAGÓNKA a.s.	Poprad	3,52	2,08	0,12
	SPOLU		97,50	57,64	3,35
Oxidy síry vyjadrené ako SO ₂	1. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	137,23	56,52	1,08
	2. BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	85,81	35,34	0,67
	3. AGROKOMPLEX, spol. s r.o. Humenné	Humenné	4,67	1,92	0,04
	4. Leier Baustoffe SK s.r.o.	Prešov	3,97	1,63	0,03
	5. E-BioGroup, spol. s r. o.	Bardejov	1,86	0,77	0,01
	6. Schüle Slovakia, s.r.o.	Poprad	1,06	0,44	0,01
	7. Agrovýkrm Spiš, s.r.o.	Vranov nad Topľou	1,05	0,43	0,01
	8. BPS Ladomirová, s. r. o.	Svidník	0,96	0,40	0,01
	9. Základná škola, Malcov 16	Bardejov	0,73	0,30	0,01
	10. CHEMES, a.s. Humenné	Humenné	0,57	0,23	0,00
	SPOLU		237,91	97,99	1,87
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	185,52	21,38	0,74
	2. BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	137,83	15,88	0,55
	3. TeHo Bardejov, s.r.o.	Bardejov	79,46	9,16	0,32
	4. SPRAVBYTKOMFORT, a.s. Prešov	Prešov	78,00	8,99	0,31
	5. CHEMES, a.s. Humenné	Humenné	36,42	4,20	0,15
	6. Leier Baustoffe SK s.r.o.	Prešov	27,05	3,12	0,11
	7. CHEMOSVIT ENERGOCHEM, a.s.	Poprad	25,96	2,99	0,10
	8. Popradská energetická spoločnosť, s.r.o.	Poprad	17,62	2,03	0,07
	9. CEMED, s.r.o.	Vranov nad Topľou	15,32	1,77	0,06
	10. Snina Energy, s. r. o.	Snina	10,58	1,22	0,04
	SPOLU		613,75	70,72	2,45
Oxid uhoľnatý	1. Leier Baustoffe SK s.r.o.	Prešov	361,82	29,70	0,26
	2. BUKÓZA ENERGO, a. s.	Vranov nad Topľou	303,10	24,88	0,21
	3. BUKOCEL, a.s.	Vranov nad Topľou	97,11	7,97	0,07
	4. Schüle Slovakia, s.r.o.	Poprad	93,38	7,67	0,07
	5. SPRAVBYTKOMFORT, a.s. Prešov	Prešov	39,77	3,26	0,03
	6. Teplo GGE s. r. o.	Snina	29,47	2,42	0,02
	7. Spravbytherm s.r.o.	Kežmarok	25,75	2,11	0,02
	8. AGROKOMPLEX, spol. s r.o. Humenné	Humenné	20,93	1,72	0,01
	9. TeHo Bardejov, s.r.o.	Bardejov	15,91	1,31	0,01
	10. CHEMOSVIT FOLIE, s.r.o.	Poprad	13,77	1,13	0,01
	SPOLU		1001,02	82,17	0,71

Tab. 5.15 Tuhé znečisťujúce látky, oxidy sýry, oxidy dusíka a oxid uhoľnatý vypustené zo ZZO najvýznamnejších prevádzkovateľov na území kraja za rok 2021 – **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	439,11	64,00	15,07
	2. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice - okolie	32,69	4,76	1,12
	3. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	22,16	3,23	0,76
	4. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	20,81	3,03	0,71
	5. SYRÁREŇ BEL SLOVENSKO a.s.	Michalovce	20,30	2,96	0,70
	6. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	19,81	2,89	0,68
	7. Tepláreň Košice, a. s. v skratke TEKŮ, a. s.	Košice IV	13,39	1,95	0,46
	8. Tepelné hospodárstvo Moldava, a.s.	Košice - okolie	10,94	1,59	0,38
	9. EUROCAST Košice, s.r.o.	Košice II	8,95	1,30	0,31
	10. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice II	6,41	0,93	0,22
	SPOLU		594,57	86,66	20,41
Oxidy sýry vyjadrené ako SO ₂	1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	3 300,11	73,45	25,89
	2. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	686,52	15,28	5,39
	3. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	154,55	3,44	1,21
	4. Tepláreň Košice, a. s. v skratke TEKŮ, a. s.	Košice IV	105,56	2,35	0,83
	5. Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava	Košice II	89,90	2,00	0,71
	6. KOVOHUTY, a.s.	Spišská Nová Ves	47,85	1,06	0,38
	7. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	19,65	0,44	0,15
	8. BEK Dvorianky, s.r.o.	Trebišov	15,83	0,35	0,12
	9. BPS Čečejovce, družstvo	Košice - okolie	12,12	0,27	0,10
	10. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice II	7,93	0,18	0,06
	SPOLU		4 440,01	98,82	34,83
Oxidy dusíka vyjadrené ako NO ₂	1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	5 534,75	64,69	22,12
	2. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	887,28	10,37	3,55
	3. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	748,31	8,75	2,99
	4. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice II	338,22	3,95	1,35
	5. Tepláreň Košice, a. s. v skratke TEKŮ, a. s.	Košice IV	215,05	2,51	0,86
	6. eustream, a. s.	Michalovce	131,67	1,54	0,53
	7. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	80,05	0,94	0,32
	8. KOSIT a.s.	Košice IV	75,59	0,88	0,30
	9. KOVOHUTY, a.s.	Spišská Nová Ves	62,11	0,73	0,25
	10. Duslo, a.s.	Michalovce	48,21	0,56	0,19
	SPOLU		8 121,23	94,92	32,46
Oxid uhoľnatý	1. U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice II	104 126,58	97,34	73,49
	2. KOVOHUTY, a.s.	Spišská Nová Ves	835,96	0,78	0,59
	3. Danucem Slovensko a.s.	Košice - okolie	547,49	0,51	0,39
	4. Duslo, a.s.	Michalovce	230,90	0,22	0,16
	5. Slovenské elektrárne, a.s.	Michalovce	215,08	0,20	0,15
	6. Carmeuse Slovakia, s.r.o.	Košice II	169,46	0,16	0,12
	7. Slovenské magnezitové závody, a.s. Jelšava	Košice II	168,59	0,16	0,12
	8. Embraco Slovakia s.r.o.	Spišská Nová Ves	130,91	0,12	0,09
	9. Tepelné hospodárstvo Moldava, a.s.	Košice - okolie	116,56	0,11	0,08
	10. Ferroenergy s.r.o.	Košice II	69,43	0,06	0,05
	SPOLU		106 610,95	99,66	75,24

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 2021 v členení na okresy – časť 1.

Okres	Emisie [t]			
	TZL	SO ₂	NO ₂	CO
Bratislava	166,406	2 325,901	3 007,835	724,174
Malacky	38,726	173,005	1 510,008	2 068,324
Pezinok	6,095	23,840	24,444	103,887
Senec	5,371	1,647	25,594	11,120
Dunajská Streda	26,190	5,624	117,842	95,586
Galanta	25,588	89,182	108,931	70,634
Hlohovec	43,614	6,703	345,185	95,963
Piešťany	6,594	6,399	35,046	13,153
Senica	9,740	14,041	49,486	193,442
Skalica	6,763	0,620	20,262	15,776
Trnava	91,701	108,182	253,608	128,227
Bánovce nad Bebravou	3,484	0,199	16,150	14,986
Ilava	79,899	18,207	751,722	2 367,096
Myjava	3,489	5,895	33,404	79,997
Nové Mesto nad Váhom	11,741	3,505	41,798	25,889
Partizánske	12,451	6,006	61,334	210,727
Považská Bystrica	15,881	1,311	69,417	59,885
Prievidza	189,686	1 336,284	947,525	549,515
Púchov	17,700	22,760	229,353	59,265
Trenčín	44,294	80,059	864,288	5 202,114
Komárno	25,067	0,560	93,594	103,078
Levice	57,396	14,311	164,574	107,938
Nitra	52,959	52,080	207,528	946,053
Nové Zámky	17,287	20,019	108,842	175,370
Šaľa	168,759	5,987	579,155	119,286
Topoľčany	23,628	0,735	227,435	36,349
Zlaté Moravce	12,122	1,784	45,184	159,696
Bytča	6,298	1,071	8,447	7,798
Čadca	4,527	25,288	50,418	206,579
Dolný Kubín	49,343	374,851	428,901	933,284
Kysucké Nové Mesto	7,585	1,925	29,230	18,685
Liptovský Mikuláš	31,557	1,358	237,735	308,135
Martin	30,077	90,796	148,915	132,990
Námestovo	15,760	14,043	20,884	55,768
Ružomberok	129,024	105,349	1 439,734	1 298,763
Turčianske Teplice	1,534	12,653	36,560	30,975
Tvrdošín	7,027	3,143	23,309	24,182
Žilina	113,702	123,234	269,098	137,701

Tab. 5.17 Emisie [t] základných znečisťujúcich látok vypustených z veľkých a stredných ZZO za rok 2021 v členení na okresy – časť 2.

Okres	Emisie [t]			
	TZL	SO ₂	NO ₂	CO
Banská Bystrica	18,297	164,371	355,630	148,405
Banská Štiavnica	2,711	0,025	4,811	5,576
Brezno	26,925	58,157	288,591	239,358
Detva	42,277	0,935	95,941	66,975
Krupina	3,818	14,538	26,788	31,740
Lučenec	26,305	6,398	39,147	22,376
Poltár	5,885	2,176	32,893	57,160
Revúca	23,145	78,647	521,116	471,178
Rimavská Sobota	19,259	20,029	194,552	109,297
Veľký Krtíš	20,040	6,605	67,786	46,250
Zvolen	53,593	18,421	401,295	694,202
Žarnovica	54,588	362,625	225,717	138,376
Žiar nad Hronom	202,577	2 200,284	711,007	14 575,560
Bardejov	8,735	2,743	88,564	20,448
Humenné	5,135	5,289	55,259	46,502
Kežmarok	5,636	0,870	33,697	39,762
Levoča	1,741	0,213	7,110	8,359
Medzilaborce	7,516	0,070	8,297	4,465
Poprad	13,522	1,952	90,703	153,879
Prešov	26,954	5,453	146,693	428,656
Sabinov	3,101	0,066	16,038	10,229
Snina	17,127	0,197	34,201	76,072
Stará Ľubovňa	3,567	0,252	20,452	5,977
Stropkov	0,549	0,266	3,439	1,330
Svidník	2,465	0,998	7,279	5,428
Vranov nad Topľou	73,109	224,409	356,173	417,073
Gelnica	6,392	0,499	6,974	11,925
Košice	505,300	4 205,091	7 178,269	104 652,313
Košice-okolie	80,188	49,399	830,216	720,972
Michalovce	51,771	160,086	314,163	504,945
Rožňava	18,522	3,471	50,497	28,533
Sobrance	0,774	5,739	14,506	13,444
Spišská Nová Ves	12,346	52,567	100,504	998,156
Trebišov	10,780	16,292	61,007	44,327
SLOVENSKO	2 913,718	12 747,688	25 022,088	141 691,647

DÔLEŽITÉ LINKY

Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

<https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf>

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-2019>

Zoznam skratiek:

<https://oeab.shmu.sk/blog/glosar.html>