



.....

# SPRÁVA O STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY V ROKU 2021



## ČISTÉ OVZDUŠIE

### KLÚČOVÉ OTÁZKY A KLÚČOVÉ ZISTENIA

#### **Aký je vývoj v produkcii znečisťujúcich látok na území SR?**

Emisie základných znečisťujúcich látok ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , nemeťanové prchavé organické látky (NMVOC), CO a amoniak) v horizonte rokov 2005 – 2020 poklesli. Pokles bol zaznamenaný aj v porovnaní rokov 2019 a 2020.

Emisie tuhých prachových častíc v dlhodobom časovom horizonte taktiež poklesli, avšak v medziročnom porovnaní emisie  $\text{PM}_{10}$  veľmi mierne vzrástli.

V prípade ťažkých kovov (Cd, Hg, Pb) bol zaznamenaný trend poklesu ich emisií z dlhodobého hľadiska, ale zároveň aj z krátkodobého v porovnaní s rokom 2019, kedy poklesli emisie Hg, Pb a emisie Cd ostali na približne rovnakej úrovni.

Aj emisie perzistentných organických látok (POPs) v rozmedzí rokov 2005 – 2020 poklesli. Obdobne bol zaznamenaný aj medziročný pokles.

#### **Plní SR záväzky vyplývajúce z medzinárodných záväzkov v ochrane ovzdušia?**

SR plní redukčné záväzky vyplývajúce z legislatívy EÚ a medzinárodných dokumentov v ochrane ovzdušia bez nedostatkov. Pri väčšine látok sú ich emisie už v súčasnosti pod záväznými hodnotami definovanými na obdobie 2020 – 2029.

#### **Sú dodržiavané limitné hodnoty znečisťujúcich látok v ovzduší určené na ochranu zdravia ľudí?**

V roku 2021 došlo k prekročeniam limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24 hodinové koncentrácie  $\text{PM}_{10}$  na 3 monitorovacích staniciach a na 3 tiež prekročenie

priemernej ročnej hodnoty pre  $\text{PM}_{2.5}$ . Vyskytli sa tiež prekročenia cieľovej hodnoty na ochranu zdravia pre BaP na 9 monitorovacích staniciach. Na 2 monitorovacích staniciach došlo k prekročeniu povolených hodnôt koncentrácie prízemného ozónu pre ochranu ľudského zdravia. U ostatných znečisťujúcich látok boli limitné hodnoty dodržané.

#### **Sú dodržiavané limitné hodnoty znečisťujúcich látok v ovzduší určené na ochranu vegetácie a lesov?**

Limitné hodnoty znečisťujúcich látok v ovzduší stanovené na ochranu vegetácie ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ) neboli prekročené. Na 4 monitorovacích staniciach došlo k prekročeniu povolených hodnôt koncentrácie prízemného ozónu na ochranu vegetácie a lesov.

#### **Aký je vývoj stavu ozónovej vrstvy a intenzity slnečného žiarenia nad územím SR?**

Celkový atmosférický ozón bol pod dlhodobým priemerom -1,7 %, celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia oproti roku 2020 mierne narástla v Bratislave a mierne poklesla v Gánovciach.

#### **Dodržiava SR medzinárodné záväzky v ochrane ozónovej vrstvy Zeme?**

SR plní záväzky vyplývajúce z medzinárodných dokumentov v ochrane ozónovej vrstvy.

#### **Aký je vývoj vplyvu dopravy na ovzdušie?**

V období rokov 2005 – 2020 emisie základných znečisťujúcich látok z dopravy zaznamenali pokles. Trvalý pokles od roku 2010 bol zaznamenaný pri emisiách CO,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2.5}$ . Kolísavý charakter v rokoch 2005 – 2017 zaznamenali emisie  $\text{SO}_2$  a od roku 2018 mali mierne rastúci trend, hoci v roku 2020 mierne poklesli.

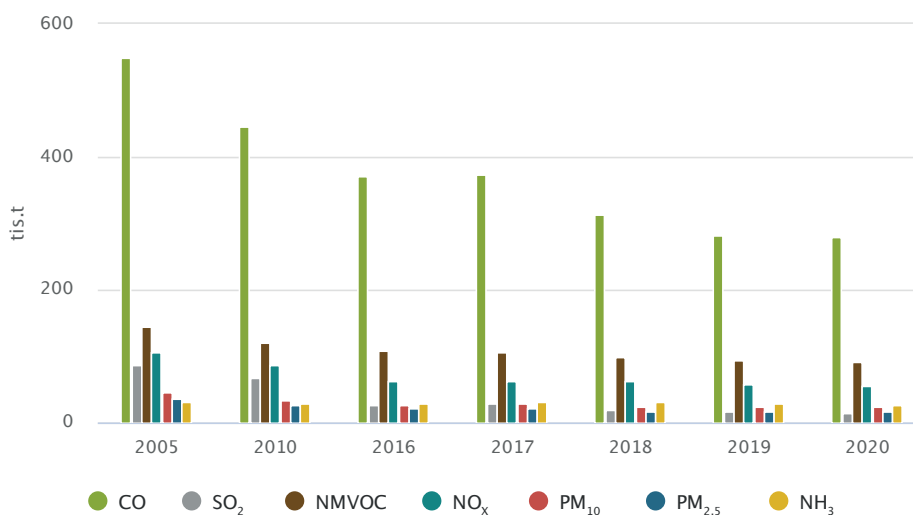
### Vývoj emisií vybraných znečisťujúcich látok

Hodnotenie emisnej situácie je spracované na základe emisných inventúr vyplývajúcich z Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov (CLRTAP) a teda podľa NFR kategorizácie zdrojov (NFR – Nomenclature for Reporting).

Porovnaním rokov 2005 – 2020 bol zistený **pokles u emisií základných znečisťujúcich látok**. V medziročnom porov-

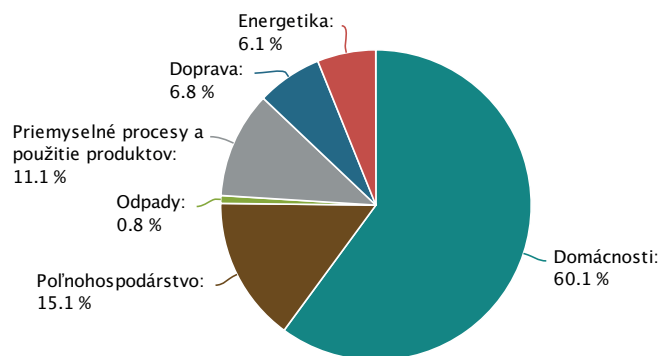
naní (2019 – 2020) došlo k poklesu emisií všetkých sledovaných znečisťujúcich látok okrem emisií  $\text{PM}_{10}$ , ktoré však narástli len veľmi mierne. Tento pozitívny trend vývoja bol zaznamenaný v dôsledku legislatívneho i technologického pokroku a zmenou palivovej základne. Na vývoj mala vplyv aj zmena štruktúry a objemu priemyselnej produkcie.

**Graf 071 |** Vývoj emisií vybraných znečisťujúcich látok a prachových častíc



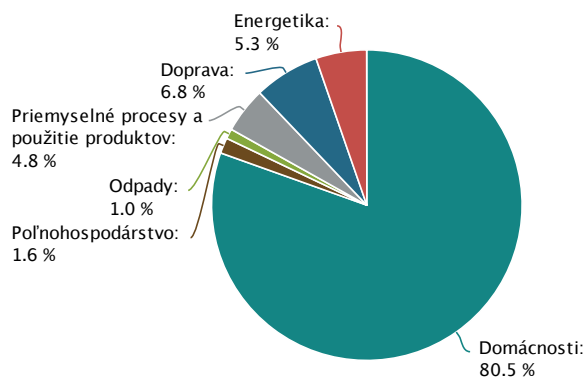
Zdroj: SHMÚ

**Graf 072 |** Podiel emisií PM<sub>10</sub> podľa sektorov (2020)



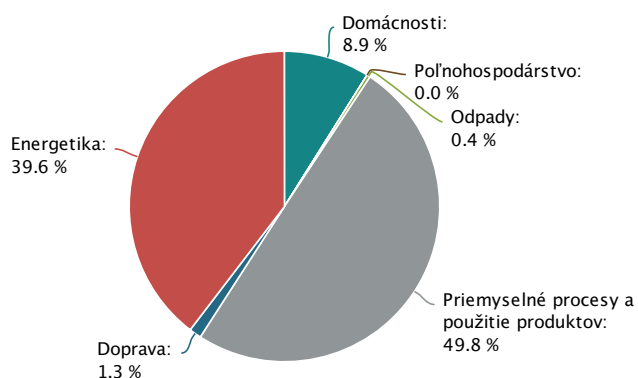
Zdroj: SHMÚ

**Graf 073 |** Podiel emisií PM<sub>2,5</sub> podľa sektorov (2020)



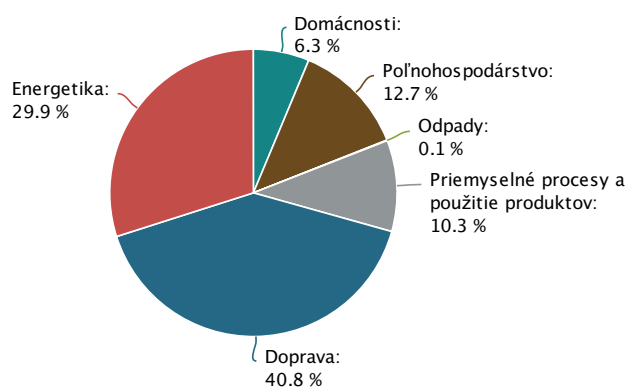
Zdroj: SHMÚ

Graf 074 | Podiel emisií SO<sub>2</sub> podľa sektorov (2020)



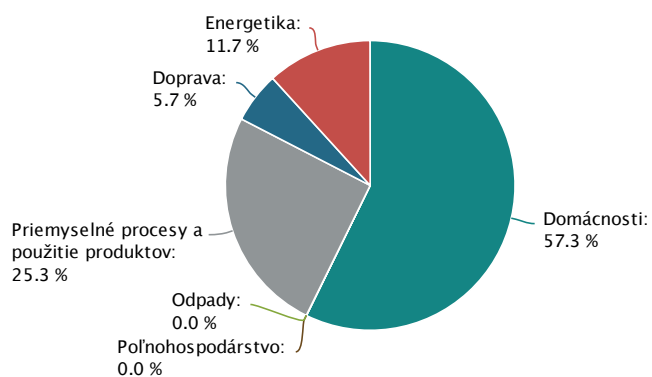
Zdroj: SHMÚ

Graf 075 | Podiel emisií NO<sub>x</sub> podľa sektorov (2020)



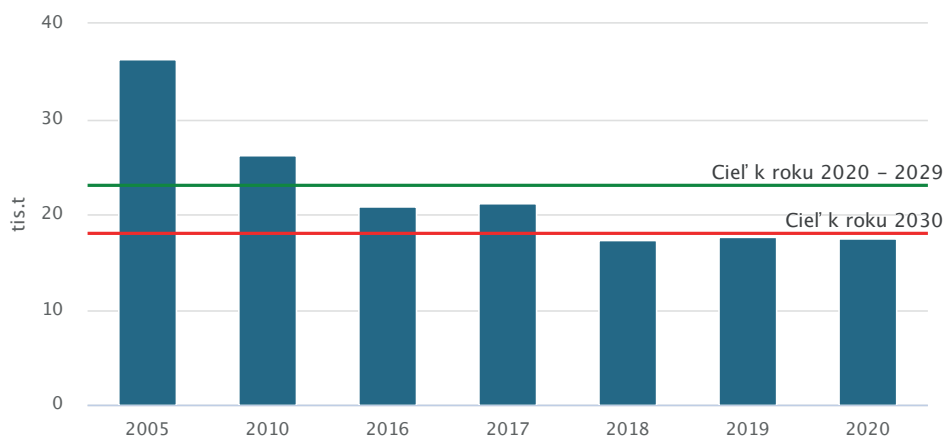
Zdroj: SHMÚ

Graf 076 | Podiel emisií CO podľa sektorov (2020)



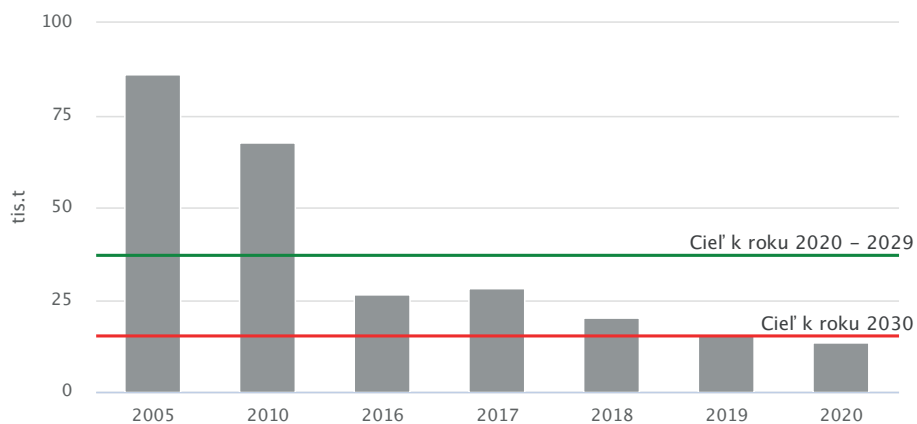
Zdroj: SHMÚ

**Graf 077** | Vývoj emisií PM<sub>2,5</sub> z hľadiska plnenia národných cieľov



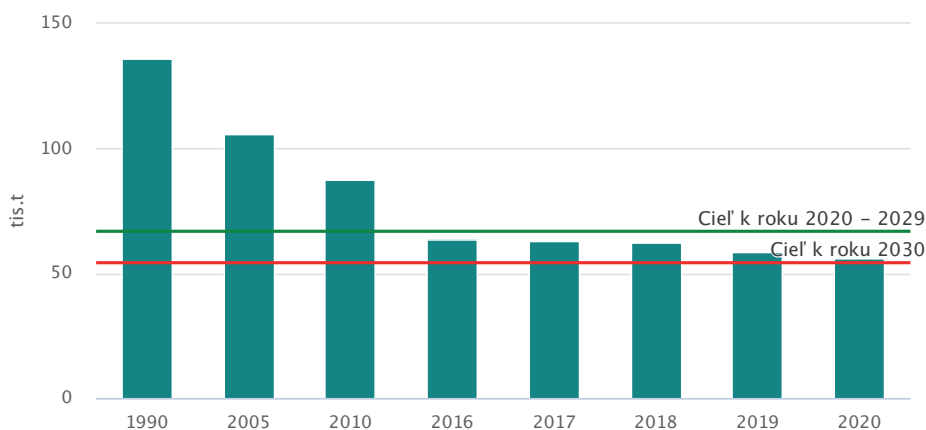
Poznámka: Národné záväzky znižovania emisií podľa smernice NEC pre Slovenskú republiku  
Zdroj: SHMÚ

**Graf 078** | Vývoj emisií SO<sub>2</sub> z hľadiska plnenia národných cieľov



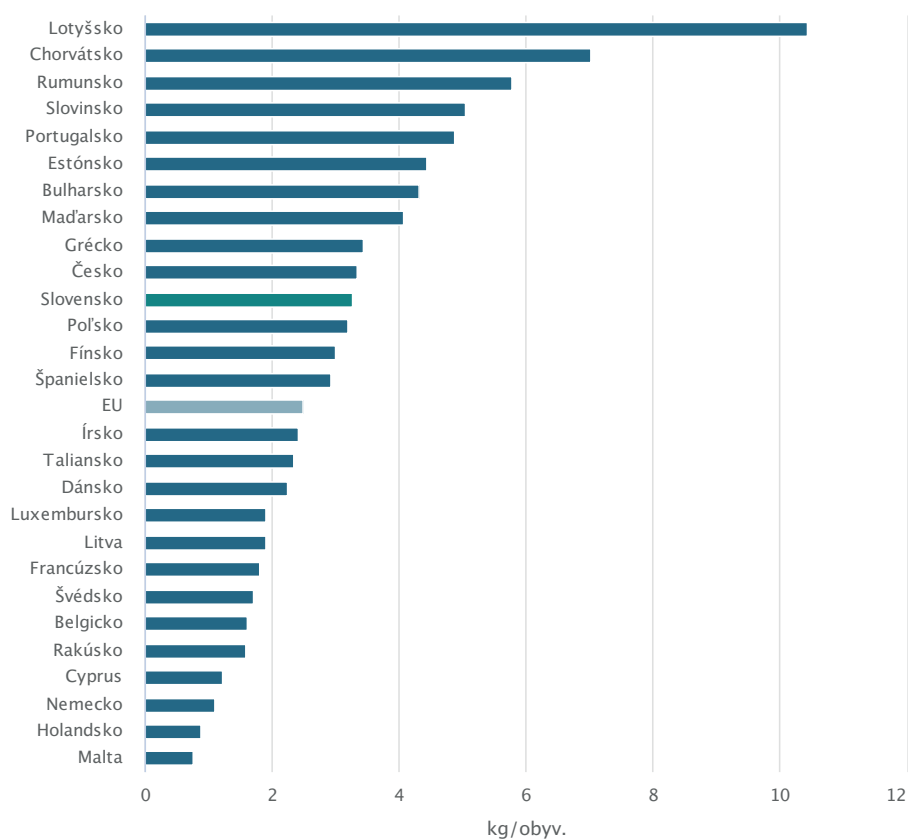
Poznámka: Národné záväzky znižovania emisií podľa smernice NEC pre Slovenskú republiku  
Zdroj: SHMÚ

**Graf 079** | Vývoj emisií NO<sub>x</sub> z hľadiska plnenia národných cieľov



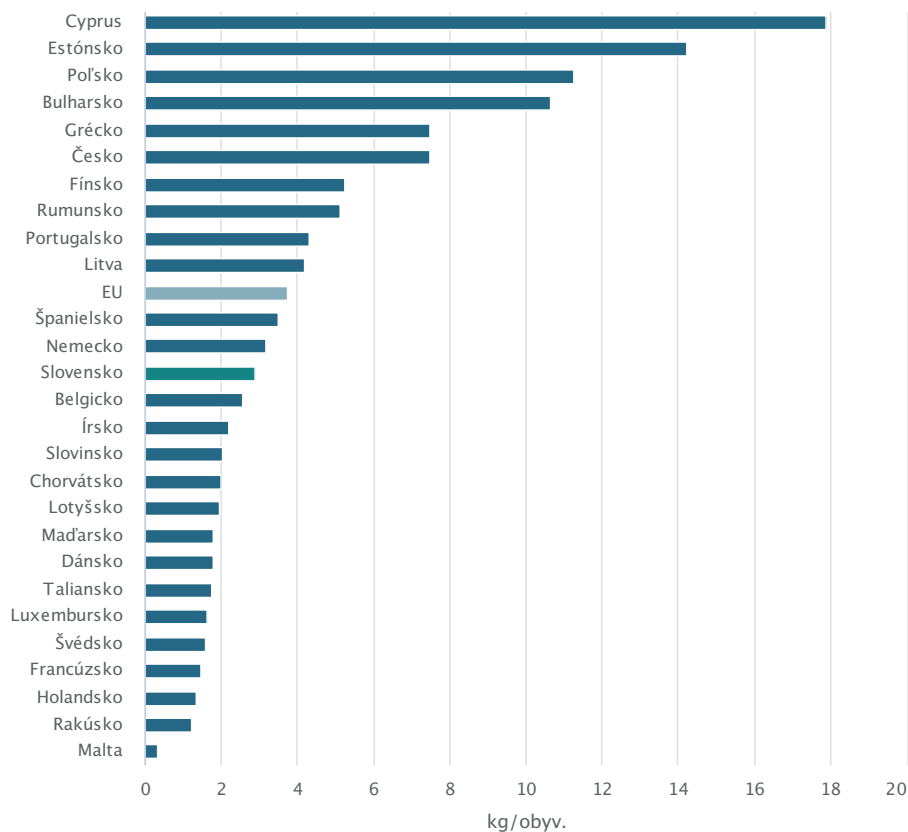
Poznámka: Národné záväzky znižovania emisií podľa smernice NEC pre Slovenskú republiku  
Zdroj: SHMÚ

Graf 080 | Medzinárodné porovnanie emisií PM<sub>2.5</sub> na obyvateľa (2019)



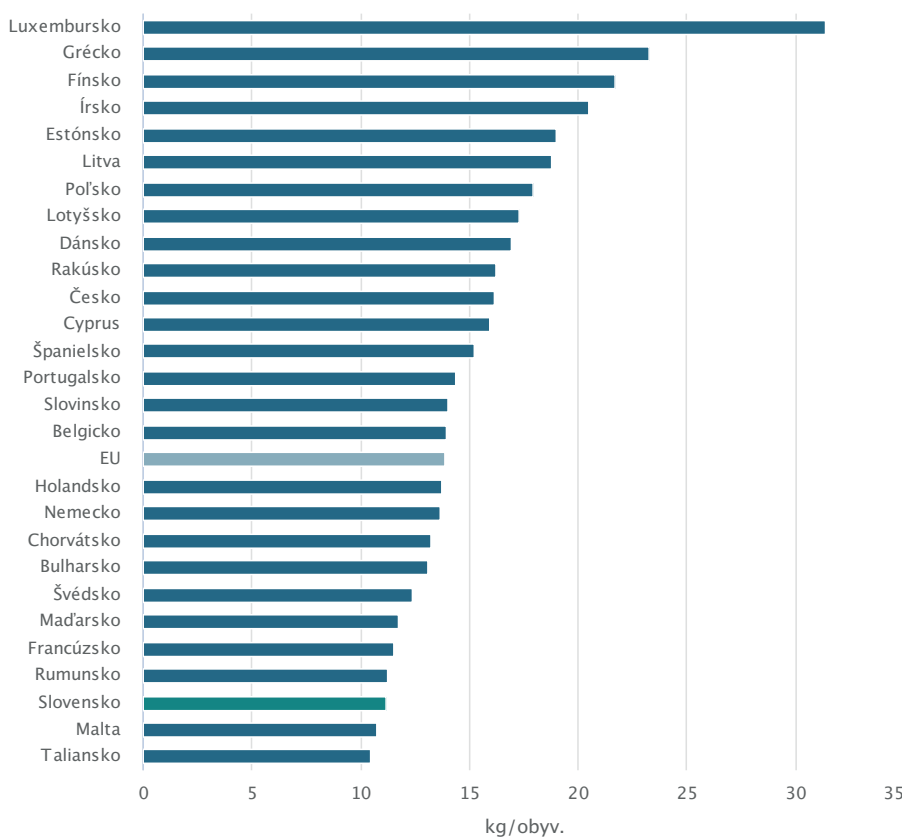
Zdroj: Eurostat

Graf 081 | Medzinárodné porovnanie emisií SO<sub>2</sub> na obyvateľa (2019)



Zdroj: Eurostat

Graf 082 | Medzinárodné porovnanie emisií NO<sub>x</sub> na obyvateľa (2019)

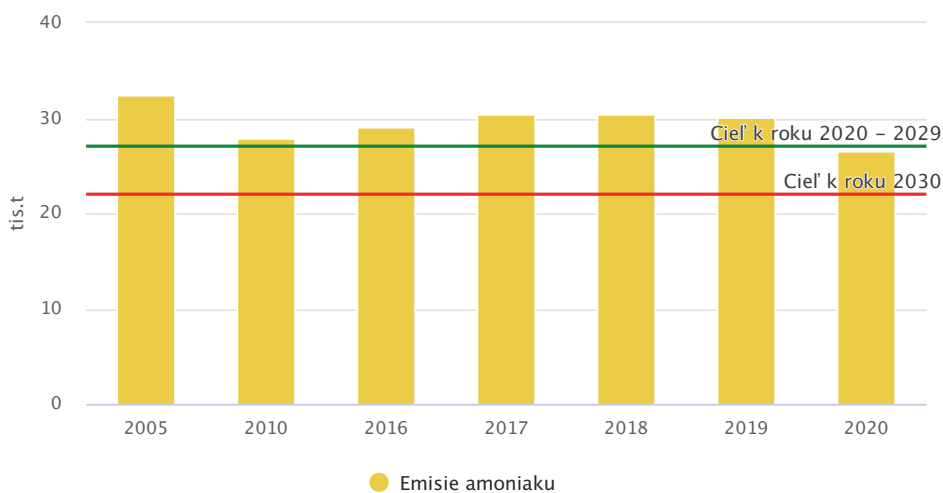


Zdroj: Eurostat

Emisie **amoniaku (NH<sub>3</sub>)** dosiahli v roku 2020 výšku 26 594 ton. V porovnaní s rokom 2019 bol zaznamenaný pokles 13 %.

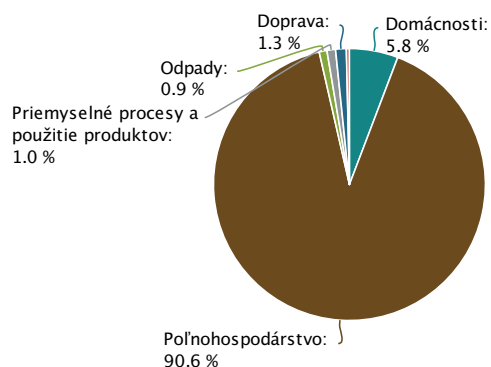
Z hľadiska dlhodobejšieho vývoja **poklesli** emisie amoniaku v roku 2020 oproti roku 2005 o **31,5 %**.

Graf 083 | Vývoj emisií amoniaku z hľadiska plnenia národných cieľov



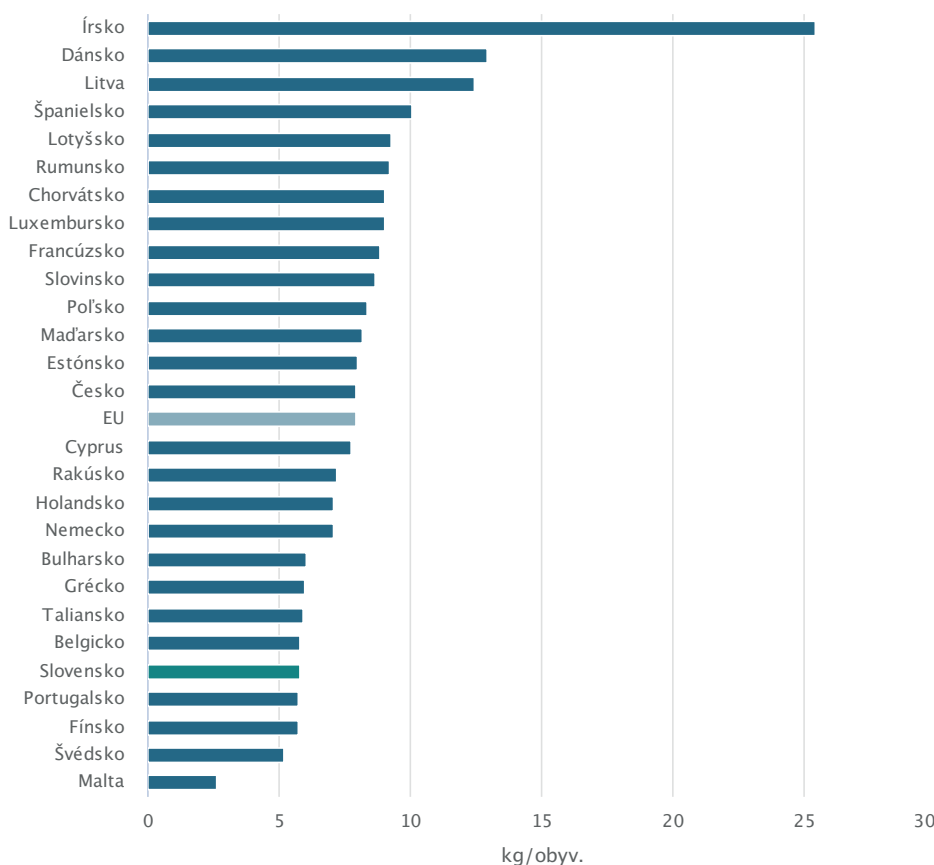
Poznámka: Národné záväzky znižovania emisií podľa smernice NEC pre Slovenskú republiku  
Zdroj: SHMÚ

Graf 084 | Podiel emisií NH<sub>3</sub> podľa sektorov (2020)



Zdroj: SHMÚ

Graf 085 | Medzinárodné porovnanie emisií NH<sub>3</sub> na obyvateľa (2019)



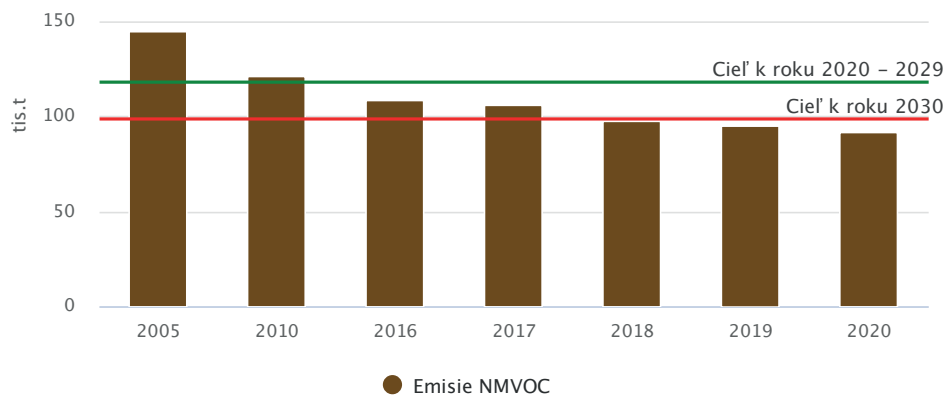
Zdroj: Eurostat

V dlhodobom časovom horizonte 2005 – 2020 bol zaznamenaný pokles emisií nemetánových prchavých organických látok (NMVOC) o 36,5 %. V posledných rokoch je trend emisií NMVOC mierne klesajúci. K tomuto vývoju prispel hlavne pokles spotreby náterových látok, zavádzanie nízkorozpúšťadlových typov náterov, zavádzanie opatrení v sektore

spracovania ropy, plynofikácia spaľovacích zariadení, zmena automobilového parku v prospech vozidiel vybavených riadeným katalyzátorom. Pozitívny vplyv malo taktiež prijatie novej prísnejšej legislatívy zameranej na obmedzenie emisií prchavých organických zlúčenín.

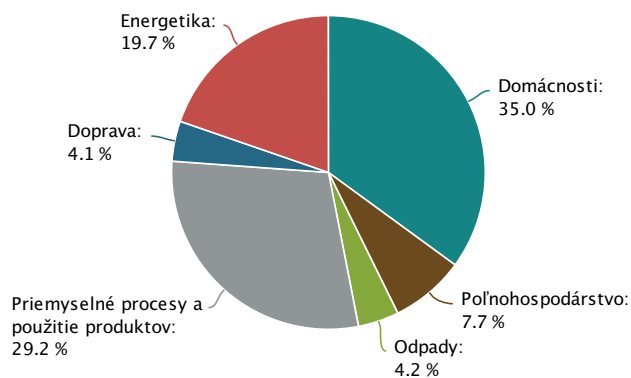


**Graf 086** | Vývoj emisií NMVOC z hľadiska plnenia národných cieľov



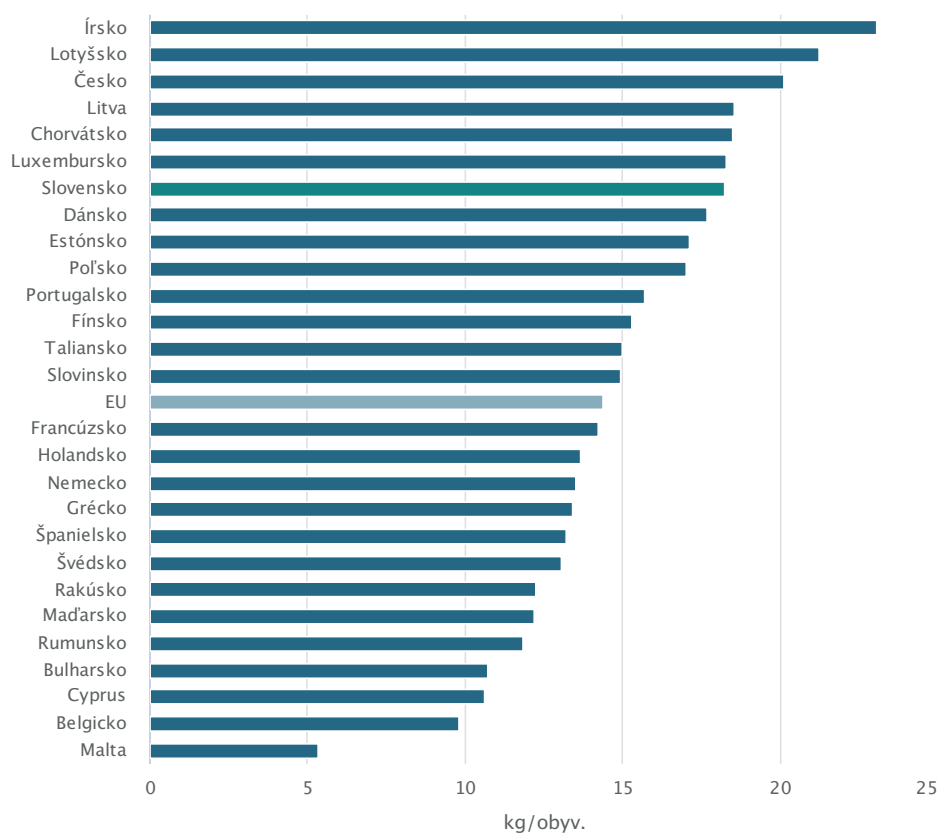
Poznámka: Národné záväzky znižovania emisií podľa smernice NEC pre Slovenskú republiku  
Zdroj: SHMÚ

**Graf 087** | Podiel emisií NMVOC podľa sektorov (2020)



Zdroj: SHMÚ

Graf 088 | Medzinárodné porovnanie emisií NMVOC na obyvateľa (2019)

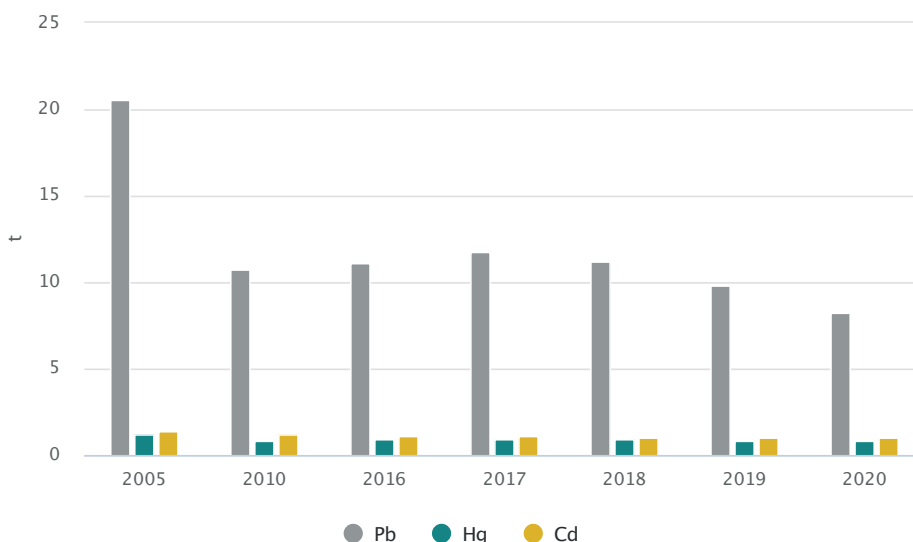


Zdroj: Eurostat

Pri porovnaní rokov 2005 a 2020 bol zaznamenaný pokles emisií Pb o 59,9 %, Hg o 34,6 % a Cd o 27,9 %. V roku 2020 bol oproti roku 2019 zaznamenaný mierny pokles v prípade emisií Hg a Pb a emisie Cd ostali na rovnakej úrovni. Na uvedený vývoj malo okrem sprísnenia príslušnej legislatívy

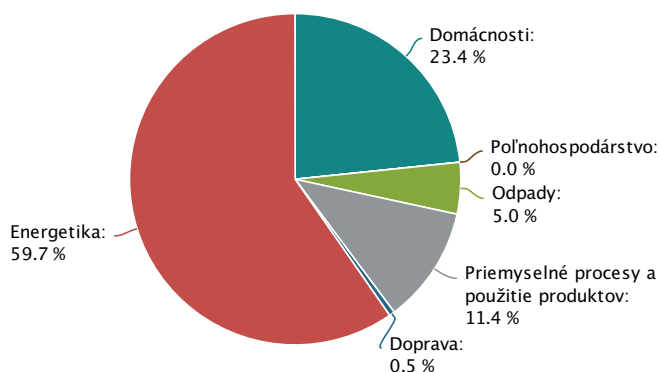
vplyv aj odstavenie zastaraných výrobných zariadení, pokles priemyselnej produkcie a prechod na používanie bezolovnatého benzínu. K emisiám ťažkých kovov prispieva hlavne priemysel, v prípade kadmia je to výroba medi, a v prípade olova a kadmia výroba železa a ocele.

Graf 089 | Vývoj emisií ťažkých kovov v ovzduší



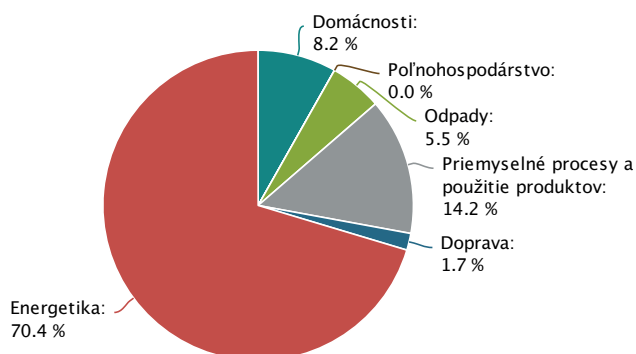
Zdroj: SHMÚ

Graf 090 | Podiel emisií Cd podľa sektorov (2020)



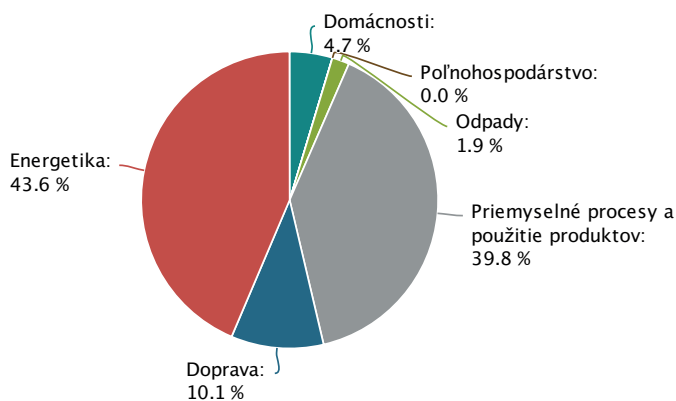
Zdroj: SHMÚ

Graf 091 | Podiel emisií Hg podľa sektorov (2020)



Zdroj: SHMÚ

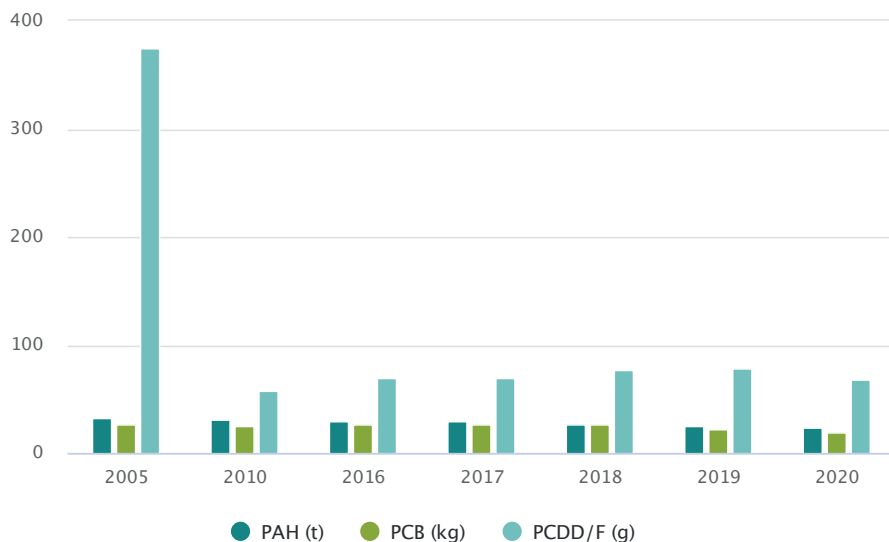
Graf 092 | Podiel emisií Pb podľa sektorov (2020)



Zdroj: SHMÚ

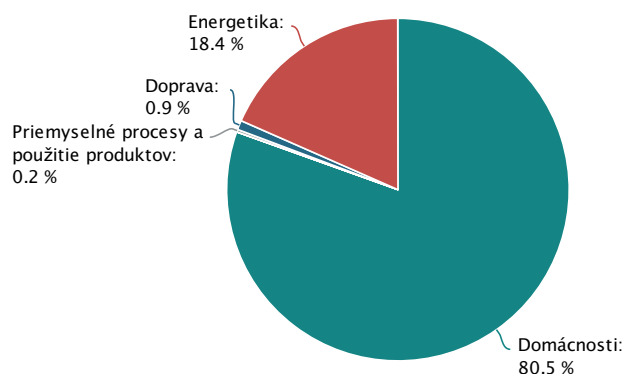
**Emisie perzistentných organických látok (POPs)** dlhodobo od roku 2005 klesali, ale zároveň bol zaznamenaný aj medzi-ročný pokles. K najvýznamnejším zdrojom týchto emisií patrí výroba železa a ocele, spaľovanie odpadov, ale aj spaľovanie tuhých palív v domácnostiach.

Graf 093 | Vývoj emisií perzistentných organických látok



Zdroj: SHMÚ

Graf 094 | Podiel emisií benzo(a)pyrénu podľa sektorov (2020)



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 036 | Bilancia emisií POPs

Rok	Emisie POPs						
	PCDD/ PCDF* (g/rok)	PCB (kg/rok)	PAH				Indeno (1,2,3-cd)pyrén (kg/rok)
			suma PAH (kg/rok)	Benzo(a) pyrén (t/rok)	Benzo(k)fluorantén (kg/rok)	Benzo(b)fluorantén (t/rok)	
2005	374.4	26,92	37,85	7,61	3,31	6,52	3,87
2019	78,41	24,55	30,65	5,07	2,25	5,40	2,74
2020	68,80	23,05	30,95	5,07	2,23	4,64	2,75

\* Vyjadrené ako I-TEQ  
Zdroj: SHMÚ

SR plní všetky záväzky vyplývajúce z **Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov** a jeho jednotlivých protokolov.

## IMISNÁ SITUÁCIA

### Ciele definované v prijatých dokumentoch a právnych predpisoch

Čo sa týka kvality ovzdušia, cieľom je udržať jej dobrý stav a zlepšiť ju v miestach, kde je to potrebné. Dobrou kvalitou ovzdušia je úroveň znečistenia ovzdušia nižšia ako limitná hodnota a cieľová hodnota. Limitné hodnoty vybraných znečisťujúcich látok, horné a dolné medze na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia stanovuje vyhláška MŽP SR

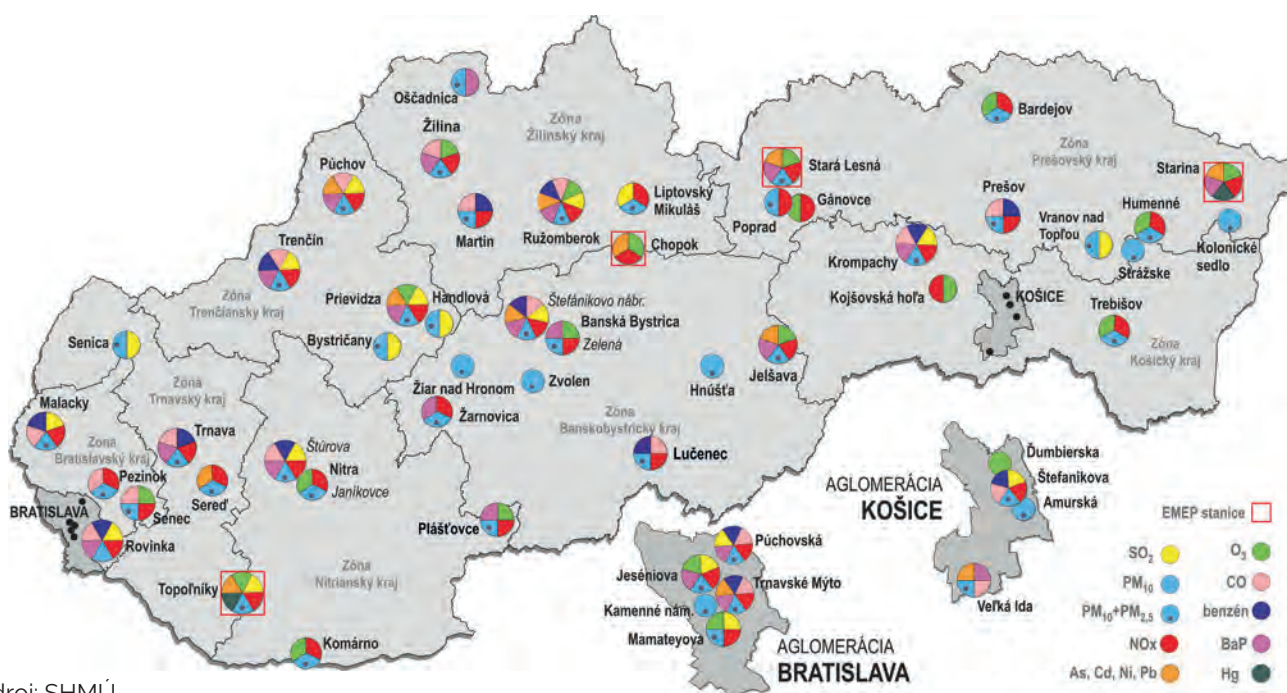
č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia. Envirostratégia 2030 stanovuje cieľ, že kvalita ovzdušia v roku 2030 bude výrazne lepšia a nebude mať výrazne nepriaznivý vplyv na ľudské zdravie a životné prostredie

### Vývoj a stav kvality ovzdušia

Kvalitu ovzdušia vo všeobecnosti určuje obsah znečisťujúcich látok vo vonkajšom ovzduší. Hodnotenie kvality ovzdušia sa uskutočňuje v zmysle zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia

v SR sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) na staniách Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO).

### Mapa 020 | Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia (2021)



Zdroj: SHMÚ

Zóny a aglomerácie tvoria rozsiahle územia a súhrne pokrývajú celé územie SR. V každej zóne je priestorové rozloženie koncentrácií znečisťujúcich látok pomerne variabilné – zahŕňa zvyčajne územia s významnými zdrojmi emisií a zhoršenou kvalitou ovzdušia, ale aj pomerne čisté oblasti bez zdrojov. Z dôvodu uľahčenia riadenia kvality ovzdušia boli definované tzv. oblasti riadenia kvality ovzdušia. Tieto oblasti sú podmnožinou jednotlivých zón – každá zóna ich môže obsahovať niekoľko.

Ak namerané koncentrácie niektorej znečisťujúcej látky v ovzduší na danej monitorovacej stanici prekročia v sledovanom roku limitnú alebo cieľovú hodnotu, príslušné územie, ktoré stanica svojim meraním reprezentuje, je podľa zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov vyhlásené za oblasť riadenia kvality ovzdušia (ORKO). Okresný úrad v sídle kraja má povinnosť vypracovať pre túto oblasť Program na zlepšenie kvality ovzdušia. Ak sú limitné hodnoty alebo cieľové hodnoty prekračované pre viac znečisťujúcich

látok, okresný úrad v sídle kraja vypracuje pre ORKO integrovaný program. Sledovanie a hodnotenie kvality ovzdušia vykonáva Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) ako poverená organizácia vo všetkých aglomeráciách a zónach pre znečisťujúce látky, pre ktoré sú určené limitné hodnoty alebo cieľové hodnoty a pre prekursorov ozónu.

SHMÚ každoročne na základe monitorovania znečistenia ovzdušia (za obdobie dlhšie ako jeden rok) navrhuje zoznam ORKO, pričom zoznam zón a aglomerácií zostáva nezmenený. Znečisťujúca látka je vyňatá zo zoznamu ORKO až potom, keď koncentrácie znečisťujúcej látky na stanici tri roky za sebou nepresiahnu limitnú hodnotu.

**Tabuľka 037 | Oblasti riadenia kvality ovzdušia pre rok 2020, vymedzené na základe merania v rokoch 2018 – 2020**

AGLOMERÁCIA / zóna	Vymedzená oblasť riadenia kvality ovzdušia	Znečisťujúca látka	AMS a rok prekročenia limitnej / cieľovej hodnoty
<b>BRATISLAVA</b>	územie hl. mesta SR Bratislava	NO <sub>2</sub>	Bratislava, Trnavské Mýto (2018)
	V aglomerácii boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	
<b>KOŠICE</b>	územia mesta Košice a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , BaP	PM <sub>10</sub> : Košice, Štefánikova (2019); Veľká Ida (2018 – 2019) PM <sub>2,5</sub> : Veľká Ida (2018 – 24,4 µg.m <sup>-3</sup> , 2019 – 20,7 µg.m <sup>-3</sup> ) BaP: Veľká Ida (2009 – 2020)
	V aglomerácii boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	
<b>Banskobystrický kraj</b>	územie mesta Banská Bystrica	PM <sub>10</sub> , BaP	PM <sub>10</sub> : Banská Bystrica, Štefánikovo nábr. (2018), BaP: BB Štefánikovo nábr. (2018 – 2020), Zelená (2019 – 2020)
	územie mesta Jelšava a obcí Lubeník, Chyžné, Magnezitovce, Mokrá Lúka, Revúcka Lehota	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , BaP	PM <sub>10</sub> : Jelšava, Jesenského (2018 – 2020) PM <sub>2,5</sub> : Jelšava (2018 – 23,7 µg.m <sup>-3</sup> , 2021 (20,9 – µg.m <sup>-3</sup> )
	V zóne boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	
<b>Bratislavský kraj</b>	V zóne boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	
<b>Nitriansky kraj</b>	V zóne boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	
<b>Košický kraj</b>	územie mesta Krompachy	BaP	Krompachy, SNP (2019 – 2020)
	V zóne boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	
<b>Prešovský kraj</b>	územia mesta Prešov a obce Ľubotice	NO <sub>2</sub>	Prešov, Arm. Gen. L. Svobodu (2018)
	V zóne boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	
<b>Trenčiansky kraj</b>	územie mesta Trenčín	PM <sub>10</sub>	Trenčín, Hasičská (2018)
	územie okresu Prievidza	BaP	Prievidza, Malonecpalská (2020)
	V zóne boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	
<b>Trnavský kraj</b>	V zóne boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	

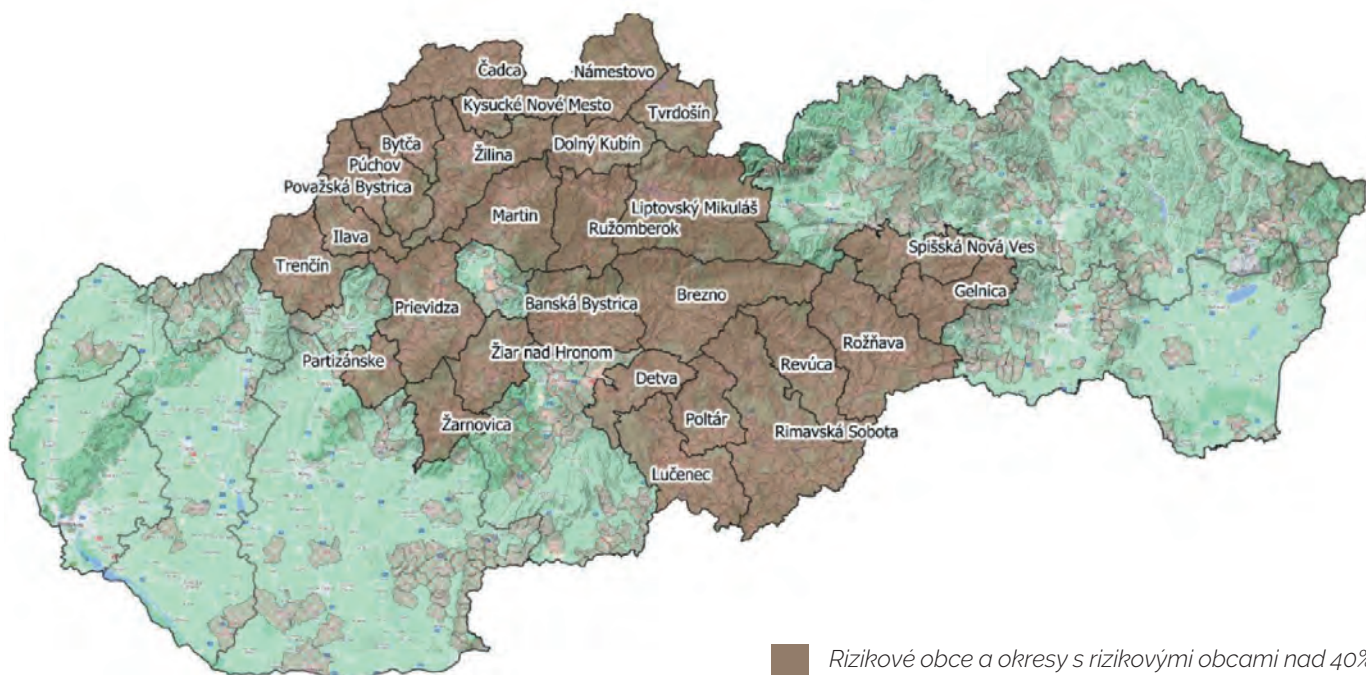
AGLOMERÁCIA / zóna	Vymedzená oblasť riadenia kvality ovzdušia	Znečisťujúca látka	AMS a rok prekročenia limitnej / cieľovej hodnoty
Žilinský kraj	územie mesta Ružomberok a obce Likavka	PM <sub>2,5</sub>	Ružomberok, Riadok (2018 – 20,7 µg.m <sup>-3</sup> )
	územie mesta Žilina	PM <sub>2,5</sub> , BaP	PM <sub>2,5</sub> : Žilina, Obežná (2018 – 21,7 µg.m <sup>-3</sup> ) BaP: Žilina, Obežná (2019 – 2020)
	V zóne boli určené rizikové oblasti na základe modelovania.**	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	

\*\* Tieto oblasti sú vyznačené na mape rizikových obcí a okresov  
Zdroj: SHMÚ

Rizikové oblasti boli zadefinované ako ORKO na základe modelovania. Sú to oblasti ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia kvôli emisiám z vykurovania domácností, kvôli vyššiemu podielu spotreby tuhých palív na vykurovanie, horším rozptylovým podmienkam. Do výpočtu vstupujú aj výsledky

modelovania chemicko-transportným modelom CMAQ a tvar terénu. Kvôli zjednodušeniu návrhu ďalších opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia, ako aj z konzervatívnych dôvodov, boli okresy, ktoré obsahujú aspoň 40 % rizikových obcí vymedzené ako rizikové celé.

### Mapa 021 | Rizikové obce a okresy vymedzené na základe matematického modelovania pre rok 2021



Zdroj: SHMÚ

#### Oxid siričitý

V roku 2021 nebola v žiadnej aglomerácii ani zóne prekročena limitná hodnota pre priemerné hodinové a denné hodnoty SO<sub>2</sub>. Zároveň sa v tomto roku na monitorovacích stanicích v SR nevykytol žiaden prípad prekročenia výstražného prahu. Merané koncentrácie sú dlhodobo pod limitnou hodnotou.

#### Oxid dusičitý

V roku 2021 nebola prekročena ročná limitná hodnota pre NO<sub>2</sub> na žiadnej monitorovacej stanici. Takisto neprišlo k prekročeniu limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre hodinové koncentrácie tejto znečisťujúcej látky. V roku 2020 nenastal ani prípad prekročenia výstražného prahu pre NO<sub>2</sub>.

### PM<sub>10</sub>

V roku 2021 neprišlo na žiadnej monitorovacej stanici k prekročeniu limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM<sub>10</sub>. Prekročenia limitnej hodnoty na ochranu

ľudského zdravia pre 24 hodinové koncentrácie sa vyskytli na troch AMS: Jelšava - Jesenského, Banská Bystrica - Štefánikovo nábrežie, Veľká Ida - Letná.

### PM<sub>2,5</sub>

Od 1. 1. 2020 vstúpila pre PM<sub>2,5</sub> do platnosti sprísnená limitná hodnota 20 µg.m<sup>-3</sup>. V roku 2021 bola táto limitná hodnota prekročená na troch AMS - Jelšava - Jesenského, Banská Bystrica - Štefánikovo nábrežie, Martin - Jesenského. Zdravotné dôsledky vyplývajúce zo znečistenia ovzdušia závisia od veľkosti aj zloženia častíc a sú tým závažnejšie, čím sú častice menšie. Európska a po implementácii aj slovenská legislatíva preto presúva ťažisko pozornosti na PM<sub>2,5</sub>.

Jedným z ukazovateľov, ktorý má charakterizovať zaťaženie obyvateľstva zvýšenými koncentraciami PM<sub>2,5</sub> je indikátor

priemernej expozície (IPE), ktorý je pre daný rok definovaný ako nepretržitá stredná hodnota koncentrácie spriemerovaná za všetky vzorkovacie miesta za posledné 3 roky. Podľa prílohy 4 k vyhláške MŽP SR č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia hodnota IPE slúži na preukázanie dosiahnutia národného cieľa zníženia expozície, ktorý na rok 2020 (ako priemer za obdobie rokov 2018, 2019 a 2020) je 18 µg.m<sup>-3</sup>. Národný cieľ zníženia expozície pre častice PM<sub>2,5</sub> v roku 2021 SR takisto splnila. Indikátor priemernej expozície v roku 2021 mal hodnotu 15,7 µg.m<sup>-3</sup>.

### Oxid uhoľnatý

Na žiadnej z monitorovacích staníc na Slovensku nebola v roku 2020 prekročená limitná hodnota pre CO a úroveň znečistenia ovzdušia touto znečisťujúcou látkou za predchádzajúce obdobie rokov 2012 - 2020 je pod dolnou medzou na hodnotenie úrovne znečistenia vonkajšieho ovzdušia.

### Benzén

Najvyššia úroveň benzénu sa v roku 2020 namerala na stanici Krompachy, SNP. Hodnoty priemerných ročných koncentrácií však boli výrazne pod limitnou hodnotou 5 µg.m<sup>-3</sup>.

### Pb, As, Ni, Cd

Limitná ani cieľová hodnota neboli v roku 2020 prekročené. Priemerné ročné koncentrácie ťažkých kovov namerané na staniciach NMSKO sú väčšinou len zlomkom cieľovej, resp. limitnej hodnoty.

### BaP

Cieľová hodnota pre BaP bola prekročená na väčšine monitorovacích staníc. Preto je potrebné tejto znečisťujúcej látke venovať zvýšenú pozornosť. Prekročenie cieľovej hodnoty (1 ng.m<sup>-3</sup>) bolo zaznamenané na staniciach Veľká Ida, Letná; Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.; Banská Bystrica, Zelená; Žilina, Obežná; Jelšava, Jesenského; Krompachy, SNP a Prievidza, Malonecpalská. Na monitorovacej stanici Ružomberok, Riadok, boli tiež namerané vysoké koncentrácie benzo(a)pyrénu, meranie však začalo v decembri, preto nemôžeme výsledky porovnávať s cieľovou hodnotou, ktorá sa vzťahuje na priemernú ročnú koncentráciu.



**Tabuľka 038 |** Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia (2021)

AGLOMERÁ- CIA	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia									VP <sup>2)</sup>	
		SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	CO	Ben- zén	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>
		1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	8 hod <sup>1)</sup>	1 rok	3 hod po sebe	3 hod po sebe
		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	príemer	počet prekročení	príemer	príemer	príemer	príemer	počet prekročení	počet prekročení
		Limitná hodnota (µg.m <sup>-3</sup> )	350	125	200		50			10 000	5	500
Maximálny počet povolených prekročení	24	3	18	40	35	40	20					
Bratislava	Bratislava, Kamenné nám.					5	18	13				
	Bratislava, Trnavské Mýto			0	33	16	24	15	928	0,75		0
	Bratislava, Jeséniova	0	0	0	9	2	16	13			0	0
	Bratislava, Mamateyova	0	0	0	17	5	19	14			0	0
	Bratislava, Púchovská*	0	0	0	13	0	18	12	781	0,50	0	0
Košice	Košice, Štefánikova	0	0	0	22	28	28	18	1 500	0,66	0	0
	Košice, Amurská					21	25	18				
	Veľká Ida, Letná					56	35	21	2 186			
Banskoby- strický kraj	Banská Bystrica, Štefánik. nám.	0	0	2	25	38	30	19	1 828	0,85	0	0
	Banská Bystrica, Zelená			0	10	8	20	14				0
	Jelšava, Jesenského			0	9	68	34	24				
	Hnúšťa, Hlavná					13	25	16				
	Lučenec, Gemerská cesta*			0	20	3	31	**27	1 059	3,12		0
	Zvolen, J. Alexyho					7	20	15				
	Žarnovica, Dolná*			0	12	19	28	**23				0
Žiar nad Hronom, Jilemnického					3	17	13					
Bratislavský kraj	Malacky, Mierové nám.	0	0	0	16	4	21	15	1 248	0,59	0	0
	Pezinok			0	16	11	22	12	1 113			0
	Rovinka	1	0	0	12	7	22		665	0,93	0	0
	Senec, Boldocká*			0	23	4	25	20	1 070			0
Košický kraj	Kojšovská hoľa			0	5							
	Trebišov, T.G. Masaryka			0	12	20	23	17				0
	Strážske, Mierová					12	22	18				
	Krompachy, SNP	0	0	0	14	26	25	20	1 574	0,90	0	0
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce			0	9	5	20	14				0
	Nitra, Štúrova	0	0	0	27	9	25	16	1 611	0,63	0	0
	Komárno, Vnútoraná Okružná*			0	13	12	30	14				0
	Plášťovce*			0	6	23	28	**24				

AGLOMERÁCIA	Zóna	Ochrana zdravia									VP <sup>2)</sup>	
		Znečisťujúca látka		SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	CO	Ben-zén
	Doba spriemerovania	1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	8 hod <sup>1)</sup>	1 rok	3 hod po sebe	3 hod po sebe
	Parameter	počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	počet prekročení	počet prekročení
	Limitná hodnota (µg.m <sup>-3</sup> )	350	125	200		50						
	Maximálny počet povolených prekročení	24	3	18	40	35	40	20	10 000	5	500	400
Prešovský kraj	Gánovce Meteo. st.			0	8							0
	Humenné, Nám. slobody			0	10	23	25	18				0
	Prešov, arm. gen. Ľ. Svobodu			0	33	22	27	18	1 472	1,01		0
	Vranov nad Top., M.R.Štefánika	0	0			16	22	16			0	
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP			0	5	1	12	8				0
	Starina Vodná nádrž, EMEP			0	3							
	Kolonické sedlo					1	16	11				
	Poprad, Železničná*			0	17	1	16	10				0
	Bardejov, Pod Vinbargom			0	10	7	20	15				0
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	0	0	0	15	5	20	16			0	0
	Bystričany, Rozvodňa SSE	0	0			5	20	17			0	
	Handlová, Morovianska cesta	0	0			4	19	18			0	
Trnavský kraj	Púchov, 1.mája*	0	0	0	13	2	26	<b>**22</b>	1 201		0	0
	Trenčín, Hasičská	0	0	0	23	18	27	15	1 236	0,90	0	0
	Senica, Hviezdoslavova	0	0			9	22	15			0	
	Trnava, Kollárova			0	28	7	22	16	1 140	0,74		0
Žilinský kraj	Topoľníky, Aszód, EMEP	0	0	0	8	3	17	15			0	0
	Sereď, Vinárska			0	14	6	20	15				0
	Chopok, EMEP			0	2							0
	Liptovský Mikuláš, Školská*	0	0	0	26	5	26	<b>**23</b>				
	Martin, Jesenského			0	21	28	29	<b>21</b>	1 232	0,95		0
Oščadnica*					6	39	<b>**35</b>					
Ružomberok, Riadok	0	0	0	16	15	24	19	2 113	1,20	0	0	
Žilina, Obežná			0	19	24	25	19	2 050			0	

Poznámka:

<sup>1)</sup> maximálna osemhodinová koncentrácia

<sup>2)</sup> limitné hodnoty pre výstražné prahy

**Červenou farbou** je vyznačené prekročenie limitnej hodnoty

 Označenie výťažnosti:   > = 90 % platných meraní

\* AMS začala merať v priebehu roku 2021

\*\* Na celoročné hodnotenie roku 2021 nebol dostatok meraní

Zdroj: SHMÚ

## Smogové situácie

Pri smogovej situácii je znečistené ovzdušie v takej miere, že pri krátkodobom vystavení obyvateľstva môže dôjsť k poškodeniu ich zdravia. Legislatíva stanovuje podmienky na vydanie oznámenia o vzniku smogovej situácie s cieľom chrániť zdravie obyvateľov aj pri krátkodobejšom zhoršení kvality ovzdušia. Podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov je oznámenie o vzniku smogovej situácie pre častice  $PM_{10}$  vydané, ak dvanásťhodinový kľzavý priemer koncentrácií  $PM_{10}$  prekročí informačný prah  $100 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a súčasne podľa vývoja znečistenia ovzdušia a na základe meteorologickej predpovede nie je odôvodnené predpokladať zníženie koncentrácie tejto znečisťujúcej látky v priebehu nasledujúcich 24 hodín pod hodnotu informačného prahu. Výstraha pred závažnou smogovou situáciou pre častice  $PM_{10}$  je vydaná, ak dvanásťhodinový kľzavý priemer koncentrácií  $PM_{10}$  prekročí

výstražný prah  $150 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a súčasne podľa vývoja znečistenia ovzdušia a na základe meteorologickej predpovede nie je odôvodnené predpokladať zníženie koncentrácie tejto znečisťujúcej látky v priebehu nasledujúcich 24 hodín pod hodnotu výstražného prahu. Podmienky na vydanie oznámenia o ukončení smogovej situácie alebo oznámenia o zrušení výstrahy pred závažnou smogovou situáciou nastanú, ak koncentrácia  $PM_{10}$  neprekračuje príslušnú prahovú hodnotu a tento stav trvá súvisle 24 hodín, a podľa vývoja znečistenia ovzdušia a na základe meteorologickej predpovede nie je odôvodnené predpokladať opätovné prekročenie príslušnej prahovej hodnoty v priebehu nasledujúcich 24 hodín, alebo najmenej 3 hodiny a podľa vyhodnotenia vývoja znečistenia ovzdušia na základe meteorologickej predpovede je takmer vylúčené opätovné prekročenie príslušnej prahovej hodnoty v priebehu nasledujúcich 24 hodín.

**Tabuľka 039 |** Trvanie prekročenia informačného a výstražného prahu pre  $PM_{10}$  na vybraných staniciach

Stanica	2020		2021	
	Trvanie prekročenia (h)		Trvanie prekročenia (h)	
	Informačného prahu	Výstražného prahu	Informačného prahu	Výstražného prahu
Bratislava, Trnavské Mýto	11	-	13	-
Košice, Amurská	1	-	6	-
Veľká Ida, Letná	12	-	91	-
Banská Bystrica, Štefánik. náb.	4	-	42	-
Jelšava, Jesenského	33	-	138	-
Rovinka, mobil AMS	10	-	-	-
Krompachy, SNP	21	-	9	-
Ružomberok, Riadok	80	3	10	-
Martin, Jesenského	8	-	9	-

Zdroj: SHMÚ

Zákon o ovzduší č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších predpisov stanovuje postup pre hodnotenie a kritériá kvality ovzdušia v plnom súlade so smernicami EÚ a umožňuje využiť na hodnotenie kvality ovzdušia okrem meraní pomocou monitorovacích staníc aj matematické modelovanie. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje SHMÚ na staniciach NMSKO. V nadväznosti na merania sa pre priestorové hodnotenie kvality ovzdušia využívajú metódy matematického modelovania.

Výpočty pre hodnotenie kvality ovzdušia pomocou matematického modelovania boli uskutočnené aplikáciou upravených modelov RIO a CMAQ. Tieto modely sú odlišné svojou metodikou od modelov, ktoré sa používali na hodno-

tenie kvality ovzdušia v predošlých rokoch. Túto skutočnosť treba brať na zreteľ pri porovnávaní aktuálnych výsledkov a výsledkov zo Správy o stave životného prostredia v SR v roku 2019 a starších.

### Chemicko-transportný model CMAQ v5.3

Modelovací systém Community Multiscale Air Quality Modeling System – CMAQ16, je vyvíjaný a podporovaný vo vývojovom stredisku EPA National Exposure Research Laboratory v Research Triangle Park, NC. CMAQ predstavuje model kvality ovzdušia tretej generácie, čo znamená, že dokáže modelovať viaceré znečisťujúce látky naraz na veľkých škálach, ktoré môžu pokrývať celé kontinenty. Je to trojrozmerný eulerovský chemicko-transportný model, ktorý sa používa na simulovanie ozónu, atmosférických aerosólov (PM), oxidov sýry, dusíka a iných znečisťujúcich látok v troposfére.

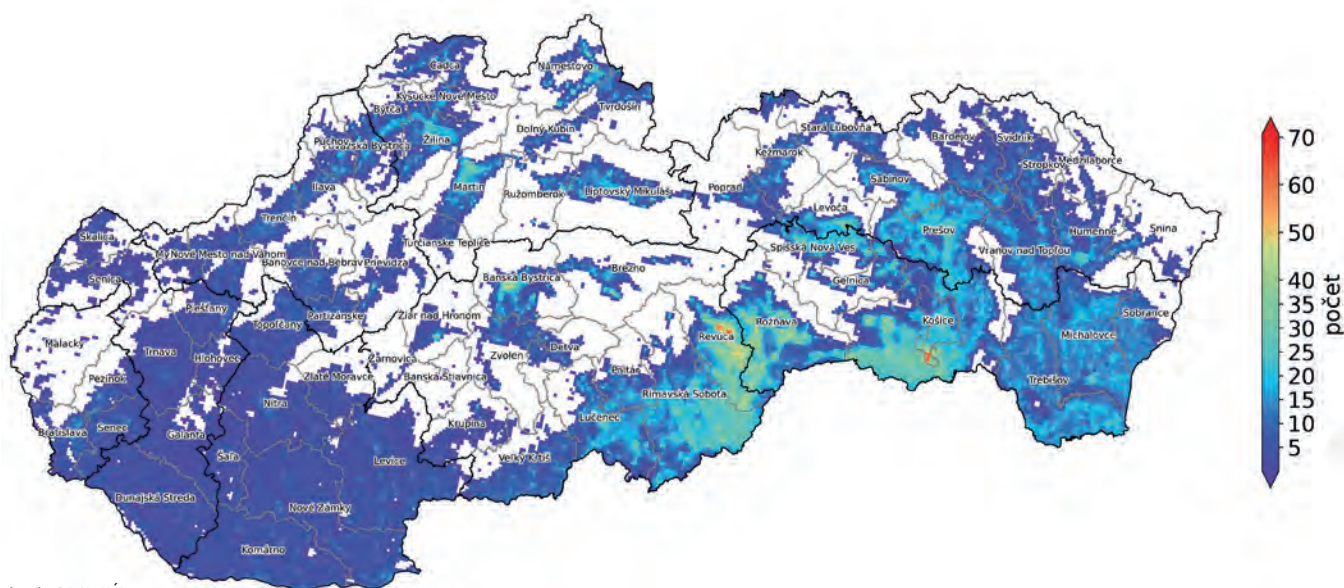
### Interpolačno-regresný model RIO

Model RIO17 je pokročilý interpolačno-regresný model. Vstupmi sú namerané koncentrácie a rôzne pomocné priestorové polia, ktoré majú súvislosť s priestorovým rozložením danej znečisťujúcej látky - ako napríklad mapy nadmorskej výšky, intenzity dopravy, ventilačného indexu, gridovaných emisií z lokálnych kúrenísk - pričom súbor týchto tzv. driverov je špecifický pre konkrétnu znečisťujúcu látku.

### IDW-R

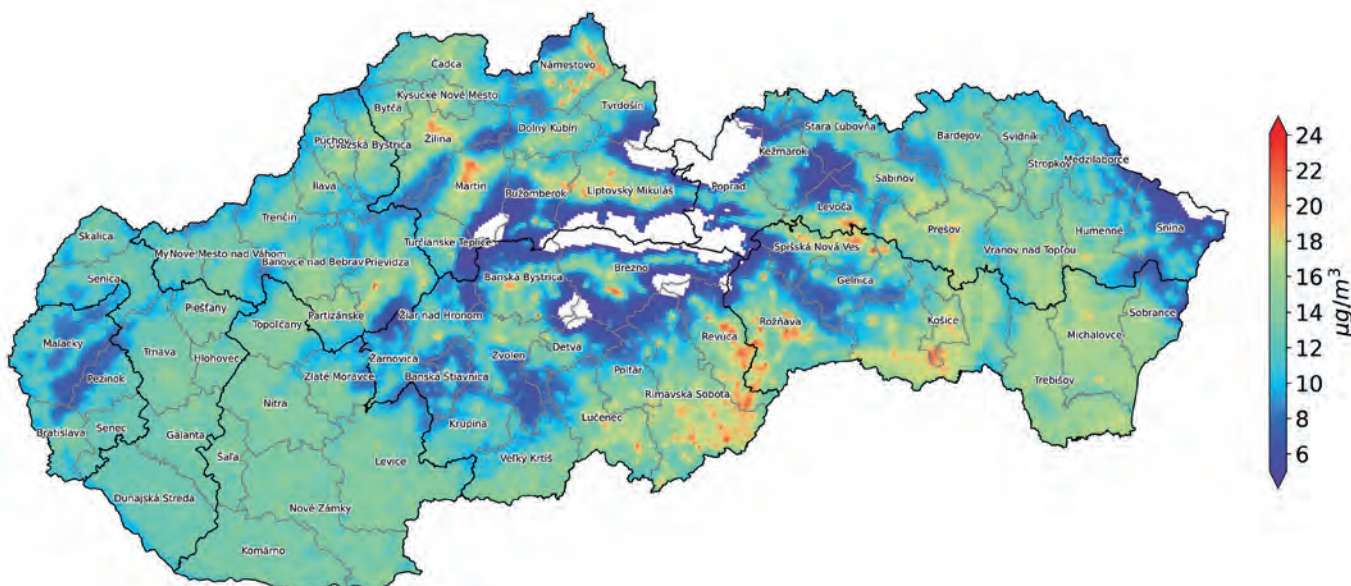
Interpolačný model RIO patrí medzi tzv. aproximujúce interpolačné metódy, čo znamená že pole koncentrácií vyhladzuje a v miestach monitorovacích staníc nevypočíta nutne rovnakú koncentráciu ako bola nameraná. Preto výstupy modelu RIO alebo CMAQ ešte upravujeme technikou IDW-R (inverse distance weighting - regresion).

Mapa 022 | Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM<sub>10</sub> (2021)



Zdroj: SHMÚ

Mapa 023 | Priemerná ročná koncentrácia PM<sub>2.5</sub> (µg.m<sup>-3</sup>) (2021)



Zdroj: SHMÚ

## Prízemný ozón

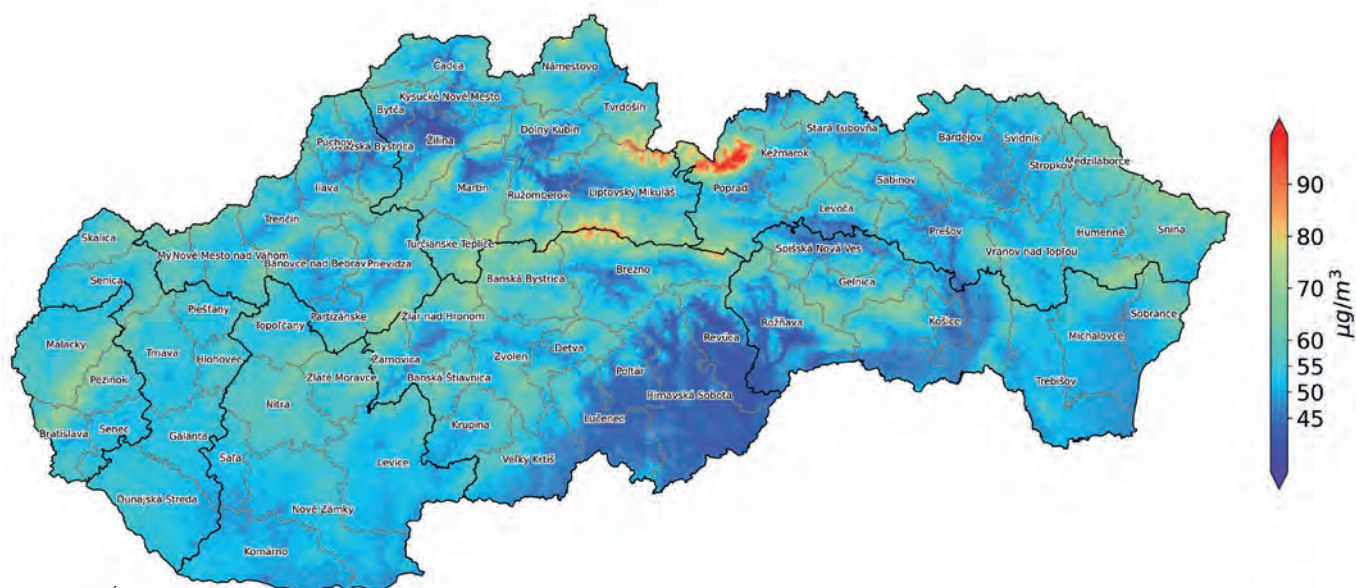
**Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu** v SR sa v roku 2021 pohybovali v intervale 35 – 89  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Najvyššie priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu v roku 2021 mala stanica Chopok (89  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

**Tabuľka 040 | Priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) (2021)**

Stanica	Koncentrácie
Bratislava, Jeséniova	62
Bratislava, Mamateyova	50
Košice, Ďumbierska	49
Banská Bystrica, Zelená	54
Jelšava, Jesenského	41
Kojšovská hoľa	74
Nitra, Janíkovce	58
Humenné, Nám. slobody	49
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	47
Gánovce, Meteo. st.	53
Starina, Vodná nádrž, EMEP	57
Prievidza, Malonecpalská	47
Topoľníky, Aszód, EMEP	49
Chopok, EMEP	89
Žilina, Obežná	38
Ružomberok, Riadok	40
Bardejov, Pod Vinbargom	44
Trebišov, T.G. Masaryka	49
Plášťovce	49
Komárno, Vnútoraná Okružná	47
Senec, Boldocká	35
<b>Priemer</b>	<b>50</b>

Označenie výťažnosti:   > = 90 % platných meraní  
Zdroj: SHMÚ

Mapa 024 | Priemerné ročné koncentrácie ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) prízemného ozónu (2021)



Zdroj: SHMÚ

Cieľová hodnota koncentrácie prízemného ozónu pre ochranu ľudského zdravia je podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia  $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (najväčšia denná 8-hodinová hodnota). Táto hodnota nesmie byť prekročená vo viac ako 25 dňoch v roku, a to v priemere za tri roky.

Prehľad prekročení tejto cieľovej hodnoty za obdobie 2019 – 2021 uvádza nasledujúca tabuľka. Výstražný hraničný prah ( $240 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a ani informačný hraničný prah ( $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) pre upozornenie pre varovanie verejnosti neboli v roku 2021 prekročené.

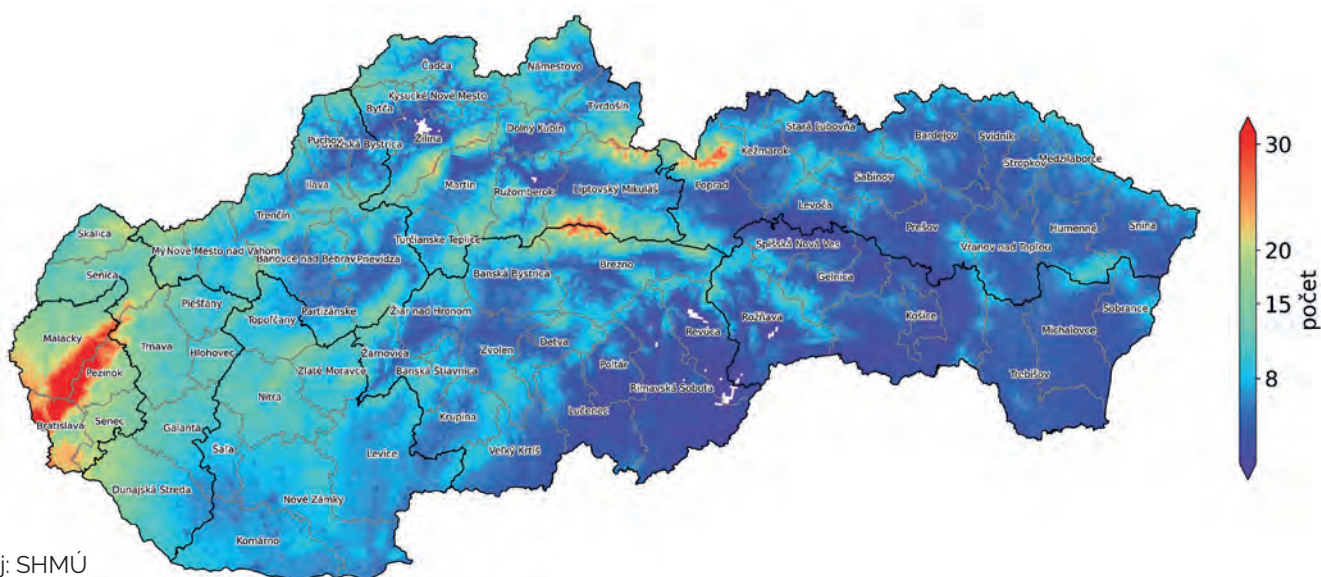
Tabuľka 041 | Priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu 2020 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

Stanica	2019	2020	2021	Priemer 2019 – 2021
Bratislava, Jeséniova	40	17	23	27
Bratislava, Mamateyova	32	12	15	20
Košice, Ďumbierska	6	0	0	2
Banská Bystrica, Zelená	2	0	3	2
Jelšava, Jesenského	4	2	2	3
Kojšovská hoľa	11	2	4	6
Nitra, Janíkovce	10	9	15	11
Humenné, Nám. slobody	3	3	1	2
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	3	5	0	3
Gánovce, Meteo. st.	0	0	0	0
Starina, Vodná nádrž, EMEP	3	4	0	2
Prievidza, Malonecpalská	1	2	3	2
Topoľníky, Aszód, EMEP	19	0	3	7
Chopok, EMEP	36	33	22	30

Stanica	2019	2020	2021	Priemer 2019 – 2021
Žilina, Obežná	6	0	0	2
Ružomberok, Riadok	1	0	0	0
Bardejov, Pod Vinbargom			0	0
Trebišov, T.G. Masaryka			2	2
Plášťovce			19	19
Komárno, Vnútoraná Okružná			7	7
Senec, Boldocká			2	2

Červené hrubo vytlačené hodnoty znamenajú prekročenie cieľovej hodnoty  
 Označenie výťažnosti:   > = 90 % požadovaných platných meraní  
 Zdroj: SHMÚ

### Mapa 025 | Počet dní, v ktorých bola prekročená cieľová hodnota ozónu pre ochranu ľudského zdravia ( $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) (2019 – 2021)



Zdroj: SHMÚ

Cieľová hodnota expozičného indexu pre ochranu vegetácie AOT<sub>40</sub> je  $18\ 000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ . Táto hodnota sa vzťahuje na koncentrácie, ktoré sú počítané ako priemer za obdobie piatich rokov. Priemer za roky 2017 – 2021 bol prekročený

na staniciach Bratislava-Jeséniova, Bratislava-Mamateyova, Nitra-Janikovce a Chopok. Prekračovanie povolených koncentrácií prízemného ozónu na ochranu vegetácie a lesov sa negatívne prejavuje na vegetácii a to najmä defoliáciou.

### Tabuľka 042 | Hodnoty AOT 40 pre ochranu vegetácie ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ )

Stanica	2021	Priemer 2017 – 2021
Bratislava, Jeséniova	19 274	<b>20 506</b>
Bratislava, Mamateyova	17 655	<b>18 367</b>
Košice, Ďumbierska	7 368	9 666
Banská Bystrica, Zelená	15 869	13 214
Jelšava, Jesenského	10 168	9 431

Stanica	2021	Priemer 2017 – 2021
Kojšovská hoľa	13 260	12 444
Nitra, Janíkovce	18 931	<b>19 189</b>
Humenné, Nám. slobody	12 578	11 385
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	2 491	10 936
Gánovce, Meteo. st.	6 707	6 483
Starina, Vodná nádrž, EMEP	11 737	10 736
Prievidza, Malonecpalská	11 799	11 671
Topoľníky, Aszód, EMEP	13 176	11 217
Chopok, EMEP	23 654	<b>23 997</b>
Žilina, Obežná	4 794	8 295
Ružomberok, Riadok	8 041	3 369
Bardejov, Pod Vinbargom	10 607	10 607
Trebišov, T.G. Masaryka	12 369	12 369
Plášťovce*	24 211	-
Komárno, Vnútoraná Okružná*	17 818	-

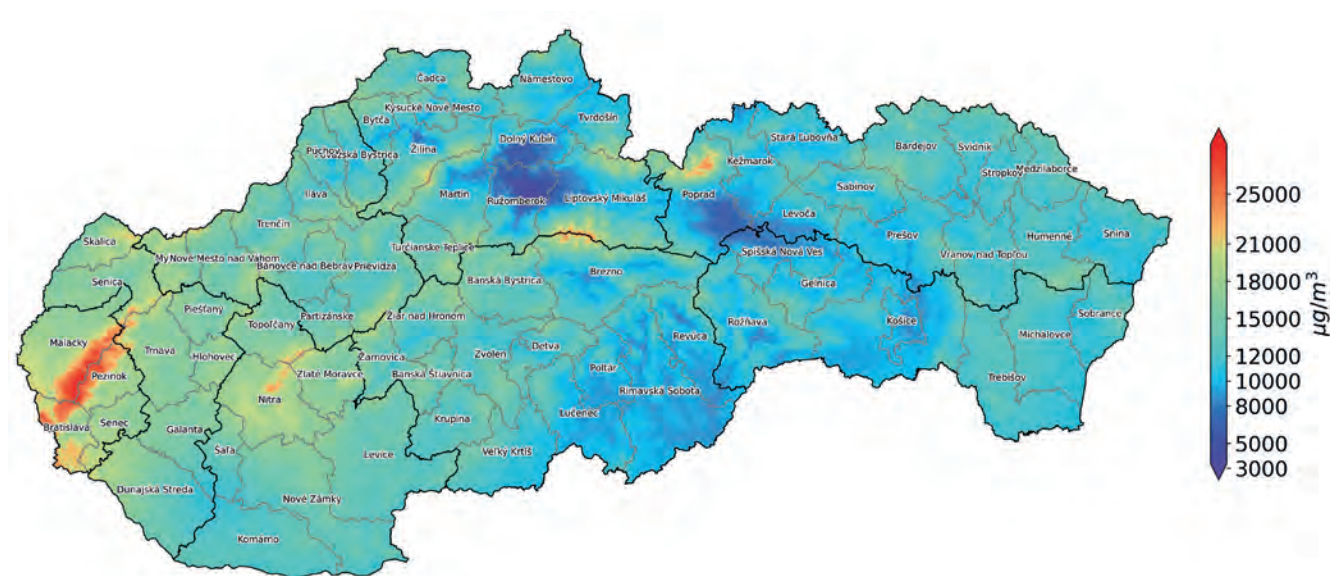
Poznámka:

Červené hrubo vytlačené hodnoty znamenajú prekročenie cieľovej hodnoty.

\*daný rok sa nezapočítal do priemeru z dôvodu nedostatku údajov v letnom období.

Zdroj: SHMÚ

### Mapa 026 | Priemerné hodnoty AOT40 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ ) za obdobie piatich rokov (2017 – 2021) pre ochranu vegetácie



Zdroj: SHMÚ



Zo správy Európskej environmentálnej agentúry (EEA) Stav kvality ovzdušia v Európe v roku 2022 vyplýva, že znečistenie ovzdušia je najväčším environmentálnym zdravotným rizikom v Európe. Spôsobuje kardiovaskulárne a respiračné ochorenia, ktoré vedú k strate zdravých rokov života a v najväčších prípadoch k predčasným úmrtiam. Táto správa hodnotí stav koncentrácií znečisťujúcich látok v okolitom ovzduší v rokoch 2020 a 2021 podľa znečisťujúcich látok vo vzťahu k normám EÚ pre kvalitu ovzdušia a usmerneniam Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) aktualizovaným v roku 2021. Z jej hodnotení vyplýva, že prekračovanie noriem kvality ovzdušia je problémom v celej EÚ s koncentraciami vysoko nad najnovšími odporúčaniami WHO. V roku 2020 mali pandemické opatrenia prijaté na minimalizáciu šírenia

COVID-19 len dočasný vplyv na zníženie emisií z cestnej dopravy a viedli dočasne k zlepšeniu kvality ovzdušia.

Napriek týmto zníženiam a pokračujúcemu celkovému zlepšeniu kvality ovzdušia je znečistenie ovzdušia pre Európanov stále veľkým problémom v oblasti zdravia. Stredná a východná Európa a Taliansko hlásili najvyššie koncentrácie tuhých častíc a benzo(a)pyrénu (karcinogén), najmä v dôsledku spaľovania tuhých palív na vykurovanie domácností a ich využitia v priemysle. Úrovne ozónu boli nižšie ako v predchádzajúcich rokoch, ale stále vysoké v strednej Európe a niektorých stredomorských krajinách. V Európskej únii bolo 96 % mestského obyvateľstva vystavených úrovniam jemných častíc, ktoré prekračujú najnovšie zdravotné usmernenia stanovené WHO.

## Stratosférický ozón

**Poškodzovanie ozónovej vrstvy Zeme**, spôsobené antropogénnymi emisiami niektorých halogénovaných uhľovodíkov, je jedným z **najvýznamnejších environmentálnych problémov** v doterajšej histórii ľudstva. Ozón v stratosfére zachytáva škodlivé ultrafialové žiarenie a tým umožňuje život na našej planéte. Vzhľadom na neustále stenčovanie ozónovej vrstvy a vážne dôsledky úbytku ozónu svetové spoločenstvo začalo prijímať rad opatrení na odvrátenie hroziacej ekologickej katastrofy. Medzinárodná ochrana je tvorená **Viedenským dohovorom o ochrane ozónovej vrstvy** prijatým v roku 1985. Nadväzne naň bol v septembri 1987 podpísaný **Montrealský protokol o látkach**, ktoré poškodzujú ozónovú vrstvu. K Montrealskému protokolu je prijatých formou zmien a úprav **niekoľko dodatkov – Londýnsky, Kodanský, Montrealský a Pekinský**. Posledným dodatkom je **Kigalský dodatok**, ktorý bol prijatý na 28. stretnutí strán Montrealského protokolu 15. októbra 2016. Slovenská republika je zmluvnou stranou Viedenského dohovoru aj Montrealského protokolu a všetkých jeho dodatkov a plní všetky záväzky vyplývajúce pre ňu z týchto medzinárodných zmlúv. Podľa úprav Montrealského protokolu a jeho dodatkov spotreba kontrolovaných látok skupiny I prílohy A, skupiny II prílohy A, skupiny I prílohy B, skupiny II prílohy B, skupiny III prílohy B musí byť v SR od roku 1996 nulová. Výnimka je možná len pre použitie týchto látok na

laboratórne a analytické účely. Výroba a spotreba látok skupiny I prílohy C má byť vylúčená do roku 2020 s tým, že na ďalších 10 rokov sa tieto látky môžu vyrábať a spotrebúvať len pre servisné účely v množstve 0,5 % vypočítanej úrovne východiskového roku 1989. Spotreba metylbromidu zo skupiny E má byť do roku 2005 úplne vylúčená Slovenská republika vylúčila používanie metylbromidu od roku 1999. Od 1. januára 1996 bola zakázaná výroba a spotreba látok skupiny II prílohy C Protokolu.

Od 1. januára 2010 sa uplatňuje nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1005/2009 o látkach, ktoré poškodzujú ozónovú vrstvu. V súvislosti s uplatňovaním tohto nariadenia bol v roku 2012 prijatý **zákon č. 321/2012 Z. z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme** a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

**SR nevyrábala a ani nevyrába žiadne látky poškodzujúce ozónovú vrstvu.** Celá spotreba týchto látok bola zabezpečená dovozom. SR v súlade s medzinárodnými záväzkami vylúčila používanie látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu. V súčasnosti sa v SR používajú len kontrolované látky na laboratórne a analytické účely v zmysle schválenej výnimky a halóny (hasiace látky) na kritické použitie v súlade s nariadením.

**Tabuľka 043 | Vývoj spotreby látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu (tony)**

	1986/ 1989 #	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>AI - freóny</b>	1 710,50	0,758	0,49	0,119	0	0	0	0,0474	0,0237	0,0158
<b>AII - halóny</b>	8,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>BI* - freóny</b>	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>BII* - CCl<sub>4</sub></b>	91	0,258	0,119	0	0	0	2.10 <sup>-9</sup>	0,000159	0	0,001602
<b>BIII* - 1,1,1 trichlóretán</b>	200,1	0	0	0	0	0	2.10 <sup>-9</sup>	0	0	0
<b>CI*</b>	49,7	48,76	0,578	0	0	0	0	0	0	0
<b>CII - HBFC<sub>22</sub>B<sub>1</sub></b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>E** - CH<sub>3</sub>Br</b>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Brómetán</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000365	0
<b>Spolu</b>	<b>2 019,50</b>	<b>49,78</b>	<b>1,187</b>	<b>0,119</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.10<sup>-9</sup></b>	<b>0,047559</b>	<b>0,024065</b>	<b>0,017402</b>

#Východisková spotreba

\* Východiskový rok 1989\*\* východiskový rok 1991

Poznámka: Spotreba látok skupiny CI v roku 2010 a v rokoch 2012 a 2013 predstavuje dovoz regenerovaného R22.

Od 1. januára 2010 sa v zmysle nariadenia č. 1005/2009/ES smú uvádzať na trh a používať len recyklované alebo regenerované látky na údržbu a servis zariadení. Od 1. januára 2015 je v zmysle nariadenia č. 1005/2009/ES uvedenie na trh a použitie recyklovaných alebo regenerovaných látok skupiny CI zakázané;

Zdroj: MŽP SR, SZKOO

**Celkový atmosférický ozón** nad územím SR sa meria v Aerologickom a radiačnom centre SHMÚ v Gánovciach pri Poprade od augusta 1993.

Priemerná ročná hodnota celkového atmosférického ozónu v roku 2021 bola 331,7 Dobsonových jednotiek (DU), čo je -1,7 % pod dlhodobým priemerom vypočítaným z meraní v Hradci Králové v rokoch 1962 – 1990, ktorý sa používa aj pre SR ako dlhodobý normál.

**Tabuľka 044 | Priemerné mesačné odchýlky celkového atmosférického ozónu (2021)**

Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
<b>Priemer (DU)</b>	335	358	379	391	356	334	313	317	293	286	298	322	<b>331,7</b>
<b>Odchýlka (%)</b>	<b>-2,6</b>	<b>-3,5</b>	<b>-1,2</b>	<b>0,7</b>	<b>-5,1</b>	<b>-6,9</b>	<b>-8,9</b>	<b>-2,2</b>	<b>-2,7</b>	<b>-0,8</b>	<b>2,4</b>	<b>3,0</b>	<b>-1,7</b>

Zdroj: SHMÚ

**Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia** v období 1. apríl – 30. september v Bratislave bola 508 431 J/m<sup>2</sup>, čo je o 0,2 % vyššia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2020.

Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia v období 1. apríl – 30. september v Gánovciach bola 485 767 J/m<sup>2</sup>, čo je o 1,4 % nižšia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2020.

## DOPRAVA

Sektor dopravy významne negatívne ovplyvňuje životné prostredie a ľudské zdravie a je zodpovedný za emisie skleníkových plynov, znečistenie ovzdušia, hluk a fragmentáciu biotopov. O rozsahu produkcie emisií znečisťujúcich látok v cestnej doprave rozhoduje najmä individuálna automobilová doprava a cestná nákladná doprava, s čím úzko súvisí aj rast spotreby pohonných látok. Zvýšenie energetickej účinnosti nových vozidiel prostredníctvom technologických zlepšení však neodstráni závislosť dopravného sektora od fosílnych palív a jeho vplyv na životné prostredie.

Pandémia koronavírusu (COVID-19) pokračovala aj v roku 2021, pričom viac ovplyvnila osobnú dopravu ako nákladnú dopravu. Realizované opatrenia vlády, zavedením tvrdých lockdownov, dosiahli zníženie mobility obyvateľstva, čo sa prejavilo poklesom výkonov vo všetkých druhoch osobnej dopravy. Uzavretie ekonomiky, pokles výroby a dopytu po tovaroch spôsobili zníženie prepravy aj v cestnej nákladnej doprave.

### Vplyv dopravy na životné prostredie

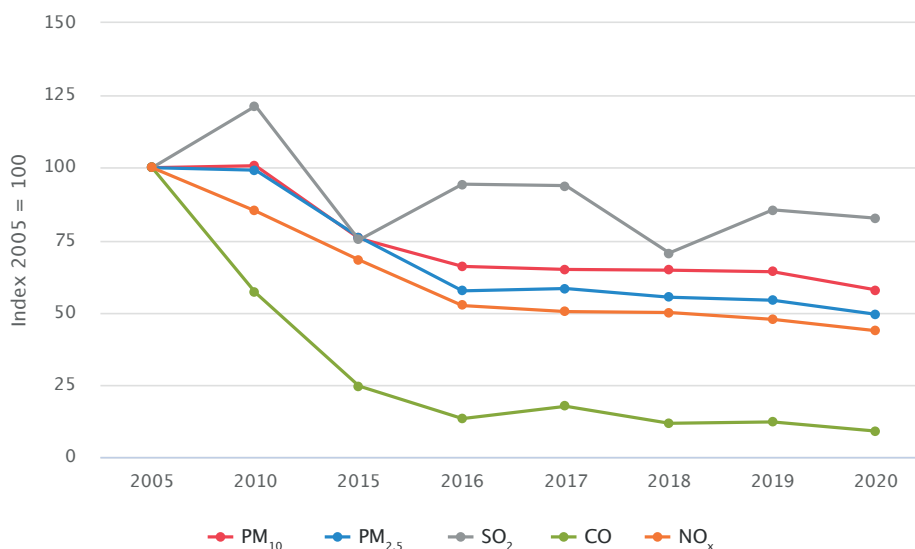
V SR sa pravidelne na ročnej báze vykonáva inventúra produkcie emisií vybraných znečisťujúcich látok, ktorej súčasťou tvorí aj ročná inventúra prevádzky cestnej, železničnej, vodnej a leteckej dopravy. Na stanovenie množstva produkcie škodlivín z dopravy sa využíva metodika CORINAIR, ktorej špeciálny programový produkt COPERT je určený pre inventúru ročnej produkcie emisií z prevádzky cestnej dopravy.

Na celkových emisiách bilancovaných znečisťujúcich látok za rok 2020 je významný 5,7 % podiel dopravy na emisiách

CO, 40,8 % podiel  $\text{NO}_x$ , 4,1 % podiel NMVOC a 1,3 % podiel na emisiách  $\text{SO}_2$ . Podiel emisií tuhých častíc  $\text{PM}_{2,5}$  a  $\text{PM}_{10}$  predstavoval 6,8 %.

Významnejší pokles emisií hlavných znečisťujúcich látok v doprave zaznamenali v sledovanom období rokov 2005 – 2020 emisie CO o 91,1 %. Napriek kolísavému trendu v sledovanom období poklesli aj emisie  $\text{NO}_x$  o 56,4 %, emisie  $\text{PM}_{2,5}$  o 50,7 %, emisie  $\text{PM}_{10}$  o 42,3 % a emisie  $\text{SO}_2$  o 17,5 %.

Graf 095 | Vývoj emisií základných znečisťujúcich látok z dopravy



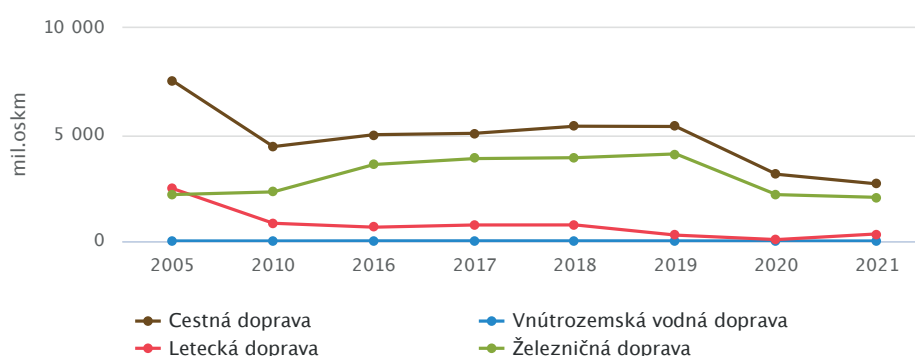
Zdroj: ŠÚ SR

## Preprava osôb a tovaru

V roku 2021 pokračoval pokles v počte **prepravených osôb** v cestnej a železničnej osobnej doprave, mierny medziročný nárast zaznamenala len letecká a vodná doprava, čo bolo spôsobené uvoľnením opatrení, v súvislosti s ochorením COVID-19, v letnej sezóne. **Prepravné výkony** poklesli v cestnej a železničnej osobnej doprave, nárast zaznamenali len vo vodnej a leteckej doprave. Počet prepravených osôb

medziročne (2020 – 2021) poklesol o 7 % a prepravné výkony sa znížili o 10,1 %, v porovnaní s rokom 2019 (predpandemický rok) predstavoval pokles v preprave osôb 35,2 % a výkonov 48,2 %. Podiel jednotlivých druhov dopravy na výkonoch osobnej dopravy (bez individuálnej dopravy) predstavuje MHD – 57 %, cestná verejná doprava – 25 %, železničná doprava – 17 %, letecká a vodná doprava – 1 %.

Graf 096 | Vývoj prepravných výkonov v osobnej doprave podľa druhu dopravy

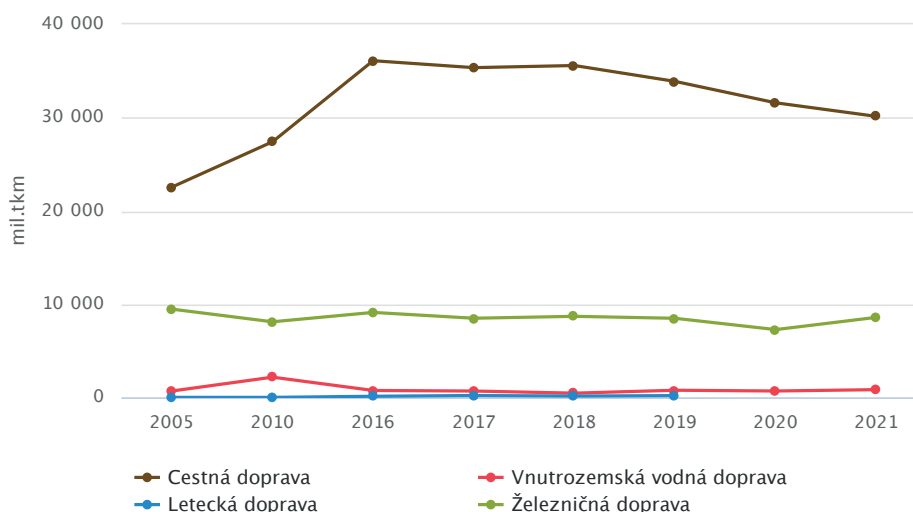


Zdroj: ŠÚ SR

V roku 2021 zaznamenala v **preprave tovaru** a v prepravných výkonoch medziročný pokles len cestná nákladná doprava, železničná a vodná doprava mierne narástla. Leteckou dopravou nebol prepravený žiadny tovar. Pokles prepravy tovarov v medziročnom porovnaní (2020 – 2021) predstavoval 7,4 % a prepravných výkonov 0,7 %. V porovnaní s rokom

2019 zaznamenala preprava tovaru pokles o 17,3 % a výkonov o 7,1 %. Najväčší podiel na výkonoch nákladnej dopravy má cestná doprava (cca 76 %), ktorá je nasledovaná železničnou dopravou (22 %) a vodná vnútrozemská doprava predstavuje len 2 %.

Graf 097 | Vývoj prepravných výkonov v nákladnej doprave podľa druhu dopravy

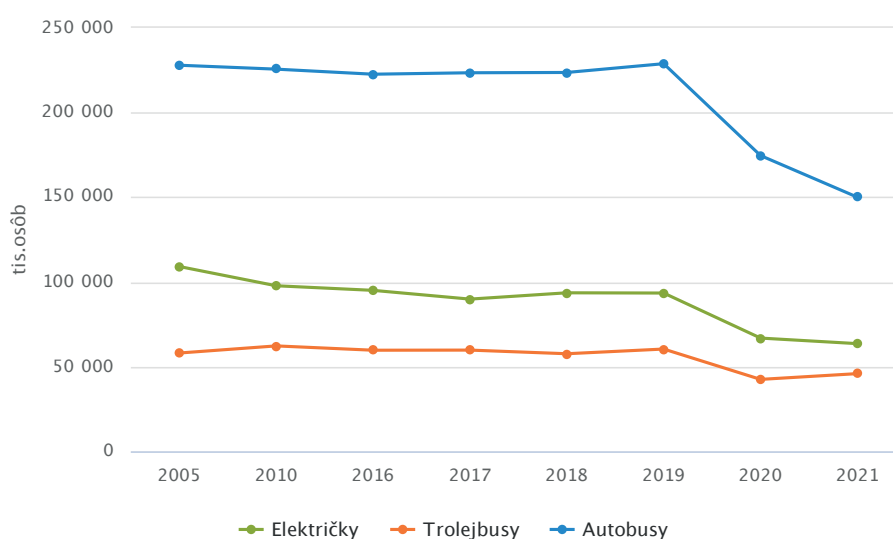


Zdroj: ŠÚ SR

**Mestská hromadná doprava (MHD)** je zabezpečovaná Dopravnými podnikmi v Bratislave, Košiciach, Banskej Bystrici, Prešove a Žiline. V ostatných mestách SR je doprava zabezpečovaná bez majetkovej účasti mesta, spravidla podnikmi slovenskej automobilovej dopravy (SAD) resp. súkromníkmi, a časť takto prevádzkovej dopravy je vedená ako MHD.

Z dôvodu pandémie COVID-19 a s ňou súvisiacich opatrení nastal prepad mobility aj vo verejnej doprave, čo sa prejavilo poklesom počtu prepravených osôb autobusmiestskej hromadnej dopravy, električkami a trolejbusmi. V roku 2021 medziročný pokles predstavoval 8,6 % a oproti roku 2019 to bolo na úrovni 32 %. Počas sledovaného obdobia si popredné miesto v preprave osôb zachováva autobusová doprava, ďalej nasleduje električková a trolejbusová doprava.

**Graf 098 | Vývoj v počte prepravených osôb MHD**



Zdroj: ŠÚ SR

### Obnova vozového parku

V roku 2021 bolo vo všetkých kategóriách evidovaných 3 436 018 ks motorových a nemotorových vozidiel, čo oproti roku 2020 predstavovalo nárast o 86 224 ks. Priemerný vek automobilov v SR je 13,8 roka, zatiaľ čo v celej EÚ predstavuje 11,8 roka. Spomalenie obnovy vozového parku spôsobené koronakrizou a nedostatkom čipov, predĺžilo čakacie lehoty na úplne nové vozidlá z výroby. Počet nových registrovaných osobných automobilov v roku 2021 predstavoval 75 308 ks a vyradených z evidencie bolo 55 178 ks. Vozidlá autobusovej verejnej dopravy vykazujú stále nízku úroveň obnovy vozového parku. V roku 2021 bolo registrovaných 344 ks nových vozidiel, napriek tomu priemerný vek evidovaných autokarov, autobusov a trolejbusov v SR je 11,3 roka, pričom priemer EÚ predstavuje 12,8 roka. Modernizáciou

vozového parku sa zvyšuje kvalita a komfort cestovania, zvyšuje sa bezpečnosť cestujúcich a zároveň sa zlepšuje kvalita životného prostredia.

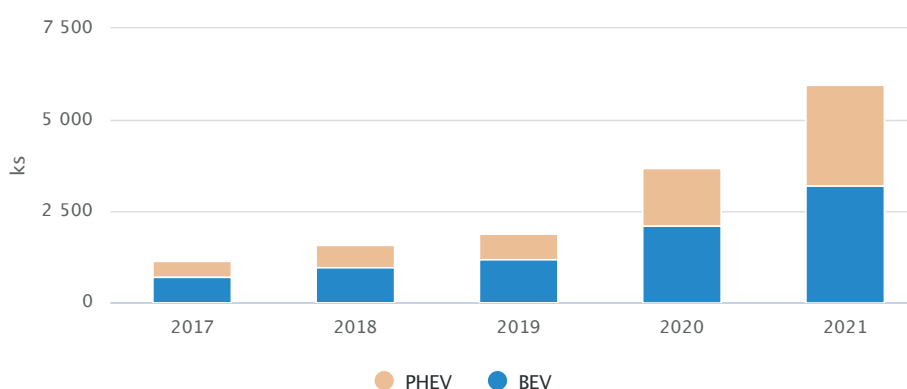
Vozový park regionálnej železničnej dopravy je obnovovaný s dotáciami z eurofondov, ale vozidlá pokrývajú iba časť premávky a Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. (ZSSK) nie je zatiaľ schopná garantovať prepravu modernými nízkopodlažnými vozidlami na väčšine tratí. V roku 2021 mala ZSSK vo svojom vozidlovom parku 692 ks hnacích dráhových vozidiel, ktorých priemerný prevádzkový vek činil 21,2 rokov a 885 osobných vozňov v priemernom veku 22 rokov.

### Elektromobilita

V roku 2021 predaj nízkoemisných vozidiel mierne medziročne narástol, pričom sa predali aj 2 automobily jazdiace na vodík. Registrovaných bolo 17 419 ks elektrifikovaných vozidiel, čo predstavovalo 23 % z celkového počtu nových registrovaných osobných automobilov. Predalo sa 1 104 ks

batériových elektrických vozidiel (BEV) a 1 167 ks doplnkových plug-in hybridných vozidiel (PHEV) a celkový počet elektromobilov (BEV a PHEV) v roku 2021 sa týmto zvýšil na 5 963 ks. Priemerný počet registrácií BEV a PHEV v EÚ v roku 2021 predstavoval 18,9 %, zatiaľ čo v SR to boli iba 3 %.

Graf 099 | Vývoj v celkovom počte elektromobilov (BEV a PHEV)



Zdroj: MV SR