



.....

SPRÁVA O STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY V ROKU 2019

ZMENA KLÍMY A OCHRANA OVZDUŠIA



PREDCHÁDZANIE ZMENE KLÍMY A ZMIERŇOVANIE JEJ DOPADOV

KLÚČOVÉ OTÁZKY A KLÚČOVÉ ZISTENIA

Aký je vývoj emisií skleníkových plynov v SR?

Emisie skleníkových plynov v dlhodobejšom časovom horizonte poklesli (v porovnaní roka 2018 oproti roku 1990 o takmer 41 %). Medziročne (2017 – 2018) emisie skleníkových plynov zaznamenali mierny pokles o 0,3 %. Emisie skleníkových plynov v sektoroch, ktoré sú zahrnuté pod Európskou schémou obchodovania s emisími kvótami (EU ETS) poklesli v období 2005 - 2018 o 12 %, medziročne však veľmi mierne vzrástli o 0,6 %.

Emisie skleníkových plynov v sektoroch, ktoré nie sú zahrnuté pod EU ETS poklesli v období 2005 - 2018 o 18,4 % a v porovnaní posledných dvoch rokov poklesli o 1,2 %.

Aký je pozorovateľný vývoj teplôt na území SR a dopadov zmeny klímy?

Rok 2019 bol ako celok veľmi až extrémne teplý. Bol približne o 2,0 až 2,7 °C teplejší ako dlhodobý priemer 1951-1980. V rámci celého roka bol len jeden mesiac, ktorý bol na väčšine územia teplotne podnormálny. Bol to máj, ale aj ten bol výraznejšie podnormálny len na západe

krajiny. Jún 2019 bol v histórii meraní doposiaľ najteplejším júnom. V Kamenici nad Cirochou dosiahla priemerná ročná teplota +11,00°C čo je najvyššia priemerná ročná teplota v histórii pozorovaní pre túto stanicu (od roku 1951). V roku 2019 a tiež aj v roku 2018 bola v Hurbanove priemerná ročná teplota 12,42°C. Táto hodnota je pre Hurbanovo rekordne vysoká za celú históriu meraní. Zhodnotenie dopadov zmeny klímy zahŕňajú najmä kapitoly Riešenie sucha a nedostatku vody a Ochrana pred následkami povodní.

Ktorými strategickými a koncepčnými dokumentami zahrňujúcimi aktivity na predchádzanie zmene klímy a zmierňovanie jej dopadov disponuje SR?

Vo väzbe na Stratégiu adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy - aktualizácia, prebiehali v roku 2019 práce na príprave implementačného Národného akčného plánu, ktorý identifikuje 46 špecifických opatrení a v rámci nich 176 úloh. Odpoveď SR na záväzky v oblasti zmierňovania zmeny klímy predstavuje Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050. (pozn. schválená bola v roku 2020).

VÝVOJ EMISII SKLENÍKOVÝCH PLYNOV

Základný zdroj údajov o trendoch emisií skleníkových plynov je Národná inventarizačná správa SR za rok 2020, ktorá ako posledný hodnotený rok uvádza rok 2018.

Celkové antropogénne emisie skleníkových plynov za rok 2018 predstavovali 43 348 349 ton CO₂ ekvivalentov (bez započítania sektora LULUCF).

V porovnaní s rokom 1990 celkové antropogénne emisie klesli o takmer 41 %. Po výraznejšom poklese v roku 2009 bol trend celkových antropogénnych emisií za roky 2010 – 2014

mierne klesajúci a v rokoch 2015, 2016 a 2017 bol zaznamenaný mierny nárast. V porovnaní roka 2018 oproti roku 2017 nastal mierny pokles o 0,3 %. V roku 2018 sa darilo udržať tzv. decoupling, teda pomalší rast emisií skleníkových plynov v porovnaní s dynamikou rastu HDP. Tento pozitívny vývoj je výsledkom hlavne reštrukturalizácie a prebudovania priemyslu a energetiky, ako aj zavádzania opatrení zameraných na úsporu a efektívne využívanie energie.

Tabuľka 023 I Agregované antropogénne emisie skleníkových plynov v CO₂ ekvivalentoch (kilotony)

Rok	1990	2005	2010	2015	2016	2017	2018
CO ₂ (bez LULUCF)	61 633,46	42 910,85	38 523,22	34 484,24	34 921,79	36 087,34	36 087,84
CO ₂ (vrátane LULUCF)	51 850,79	37 129,79	32 327,34	27 806,81	28 176,24	29 445,02	30 359,36
CH ₄ (bez LULUCF)	7 255,12	5 106,73	4 797,65	4 530,99	4 578,92	4 616,36	4 442,03
CH ₄ (vrátane LULUCF)	7 265,21	5 130,64	4 815,86	4 554,04	4 597,98	4 637,55	4 462,95
N ₂ O (bez LULUCF)	4 313,62	2 920,54	2 442,79	2 057,75	2 130,40	2 016,83	2 098,54
N ₂ O (vrátane LULUCF)	4 410,16	2 961,77	2 472,57	2 095,46	2 165,77	2 053,57	2 135,72
HFCs	NO	292,99	597,24	734,88	673,37	739,06	702,77
PFCs	314,86	24,16	25,01	8,50	6,49	8,62	7,78
SF ₆	0,06	16,38	19,62	14,31	5,82	7,08	9,39
NF ₃	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total (bez LULUCF)	73 517,13	51 271,66	46 405,54	41 830,67	42 316,79	43 475,29	43 348,35
Total (vrátane LULUCF)	63 841,08	45 555,73	40 257,64	35 214,02	35 625,68	36 890,91	37 677,97

Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

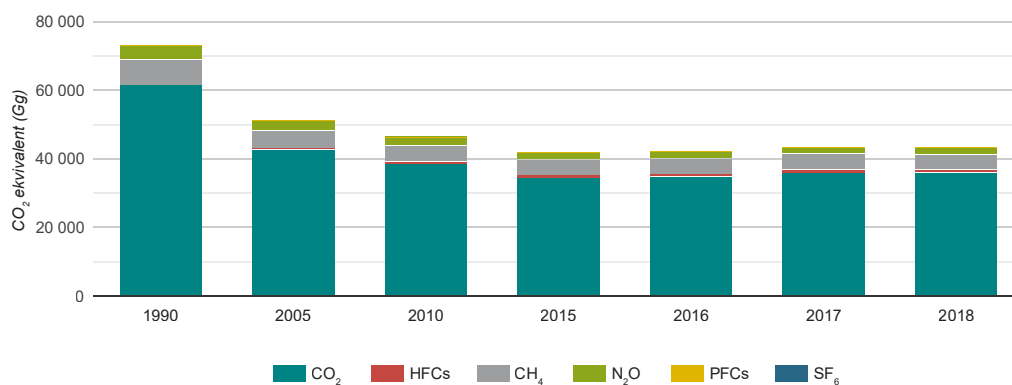
Emisie stanovené k 14. 4. 2020

V tabuľke sú prepočítané roky 1990 – 2017

LULUCF (Land use-Land use change and forestry - Využívanie pôdy, zmeny vo využívaní pôdy a lesníctvo)

NO = Nevyskytuje sa

Graf 055 I Vývoj emisií skleníkových plynov



Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

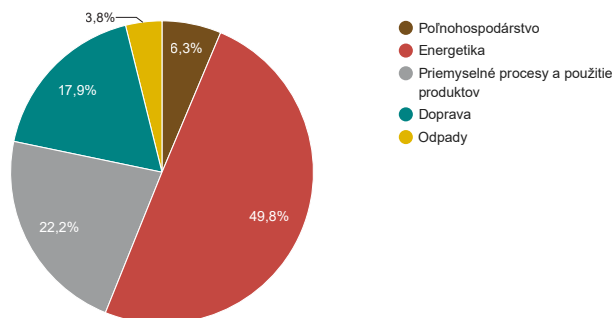
Emisie bez započítania záchytoV v sektore LULUCF (Land use-Land use change and forestry)

Emisie stanovené k 14. 4. 2020

Napriek tomu sektor energetika (vrátane dopravy) s podielom 68 % bol v roku 2018 hlavným prispievateľom k celkovým emisiám skleníkových plynov. V porovnaní s predchádzajúcim rokom emisie v doprave stúpli o 1 % a ich podiel na celkových emisiách bol 18 %. Okrem spaľovania paliva v stacionárnych zdrojoch znečisťovania aj znečisťovanie z malých zdrojov bytových vykurovacích systémov a prchavé emisie metánu z dopravy, spracovania a distribúcie ropy a zemného plynu významne prispievajú k celkovým emisiám skleníkových plynov. Sektor priemyselne procesy a použitie produktov bol v roku 2018 druhou najvýznamnejšou oblasťou s 22 % podielom na celkových emisiách skleníkových

plynov. Najčastejšie rastúce emisie v rámci tohto odvetvia sú emisie HFC a SF₆ v dôsledku priemyselného dopytu po nich a použitia v stavebníctve, pri izolácii budov, v elektrotechnike a automobilovom priemysle. V 2018 bol podiel odvetvia poľnohospodárstvo na celkových emisiách skleníkových plynov 6 % a trend v emisiách zostal relatívne stabilný od roku 1999. Sektor odpady prispel k celkovým emisiám skleníkových plynov podielom 4 %. Podiely jednotlivých sektorov na celkových skleníkových plynov emisie sa v porovnaní so základným rokom 1990 významne nezmenili. Napriek tomu zvýšenie emisií z dopravy a znížený podiel stacionárnych zdrojov znečistenia v energetike je viditeľné.

Graf 056 | Podiel jednotlivých sektorov na emisiách skleníkových plynov (2018)



Zdroj: SHMÚ

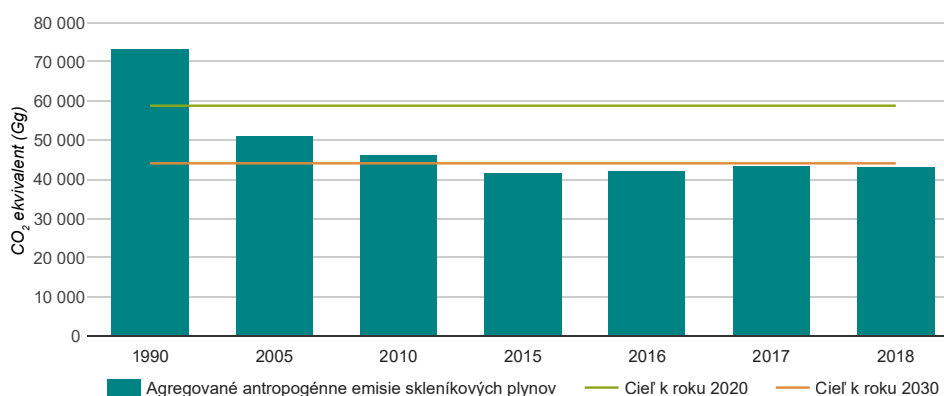
Poznámky:

Emisie stanovené k 14. 4. 2020

Základnými medzinárodnými právnymi nástrojmi v riešení problematiky zmeny klímy je **Rámcový dohovor OSN o zmene klímy, jeho Kjótsky protokol a Parížska dohoda**. Slovensko úspešne ukončilo prvé záväzné obdobie Kjótskeho protokolu splnením cieľa zníženia emisií skleníkových plynov v roku 2012 o 8 % oproti východiskovému roku 1990. Ďalším cieľom je zníženie emisií do roku 2020 o 20 % rovnako oproti roku 1990 SR nebude mať ani so splnením tohto cieľa problém. Parížska dohoda s cieľom obmedziť rast globálnej teploty stanovila cieľ **do roku 2050 dosiahnuť uhlíkovú neutralitu**, čo znamená dosiahnutie rovnováhy medzi

emisiami skleníkových plynov a ich záchytmí. V roku 2019 sa k uvedeným medzinárodným nástrojom pridala **Európska zelená dohoda**, ktorá predstavila kroky EÚ a definovala jej postupy na dosiahnutie klimateckej neutrality v roku 2050. SR, okrem prijatia Envirostratégie 2030, ktorá definuje ciele zníženia emisií skleníkových plynov v SR do roku 2030. V roku 2020 bola vládou SR schválená a predložená Európskej komisii a UNFCCC **Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050**. Prísnejšie ciele znižovania emisií skleníkových plynov nestanovila, len potvrdila prísnejšie ciele prijaté v Envirostratégii 2030

Graf 057 | Vývoj emisií skleníkových plynov v súvislosti s plnením cieľov Kjótskeho protokolu

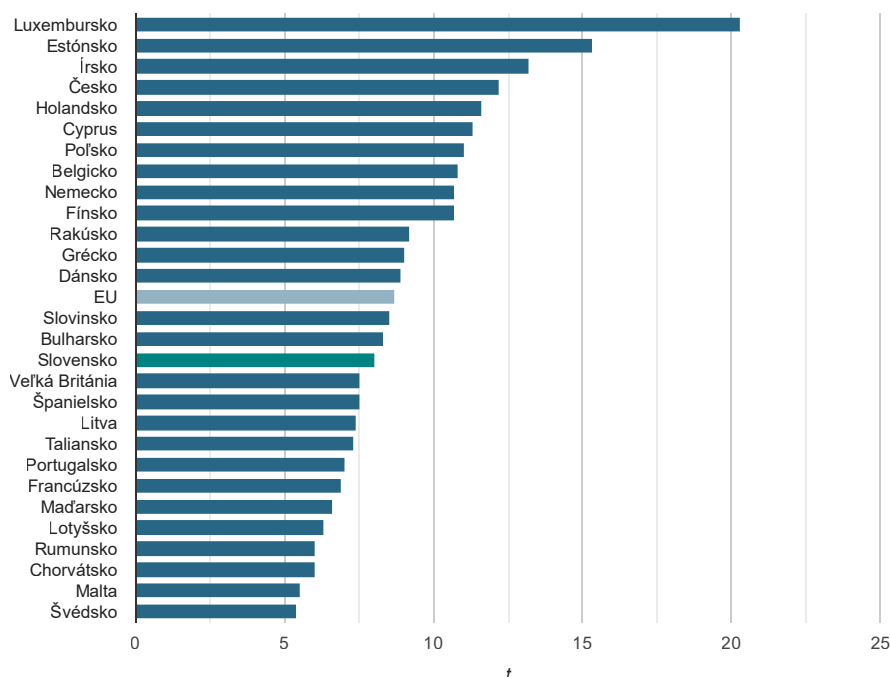


Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

Emisie stanovené k 14. 4. 2020

Graf 058 | Medzinárodné porovnanie emisií skleníkových plynov (CO₂ ekvivalent) na obyvateľa v roku 2018



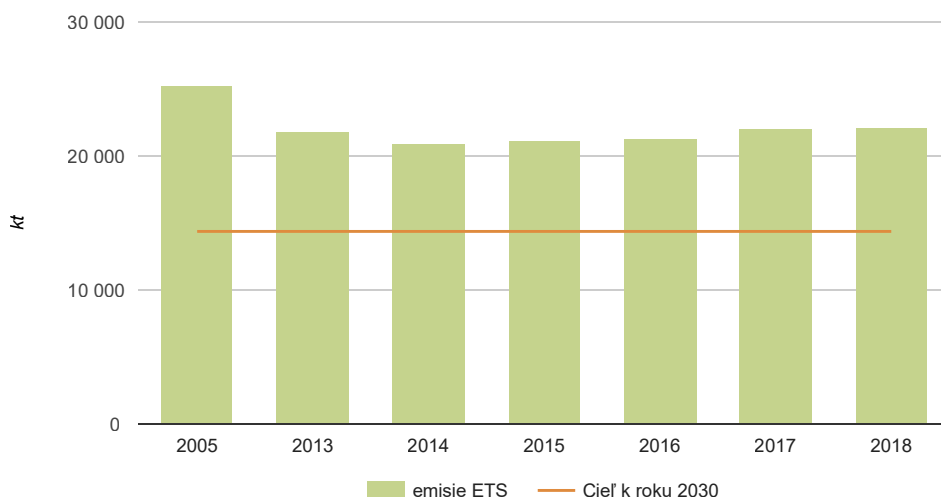
Zdroj: Eurostat

Emisie skleníkových plynov spadajúcich pod Európsku schému obchodovania s emisnými kvótami (EU ETS)

EU ETS je kľúčovým nástrojom EÚ na zníženie emisií skleníkových plynov z veľkých zariadení v odvetví energetiky a priemyslu, ako aj v leteckom sektore. EU ETS pokrýva približne 45 % emisií skleníkových plynov v EÚ. V roku 2020 je cieľom, aby emisie z týchto odvetví boli o 21 % nižšie ako v roku 2005. Základom EÚ ETS je smernica 2003/87/ES o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových ply-

nov, ktorá bola novelizovaná smernicou 2009/29/ES s cieľom zlepšiť a rozšíriť schému Spoločenstva na obchodovanie s emisnými kvótami skleníkových plynov. Národný cieľ SR je **znižiť emisie** v prevádzkach pod ETS o **43 % v porovnaní s východiskovým rokom 2005**. V období rokov 2005 až 2018 sa emisie skleníkových plynov v sektoroch ETS znížili o 12 %.

Graf 059 | Vývoj emisií skleníkových plynov v sektoroch ETS



Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

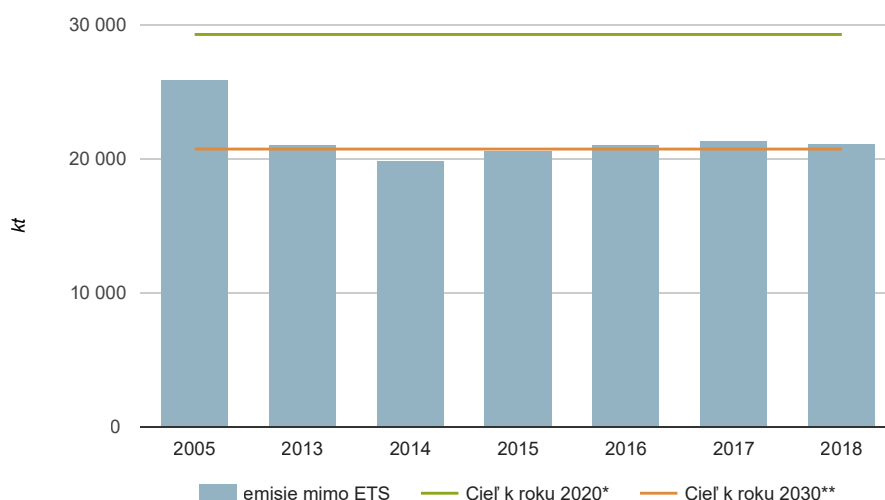
Emisie stanovené k platnej submisii k 15.3.2020, Národný cieľ SR

Emisie skleníkových plynov mimo schémy ETS

Sektory, ktoré sú mimo oblasti smernice EU ETS (budovy, priemysel mimo ETS, doprava, poľnohospodárstvo a odpady) sú v EÚ upravené Rozhodnutím Európskeho parlamentu a Rady č. 406/2009/ES o spoločnom úsilí (ESD - Effort Sharing Decision), ktoré prerozdeľuje úsilie členských štátov znížiť emisie skleníkových plynov o -10 % do roku 2020 oproti roku 2005. Pre Slovensko je do roku 2020 nastavený

cieľ +13 %, ktorému zodpovedá konkrétne množstvo ročne pridelených emisných kvót (tzv. AEA jednotky). Slovensku sa podarilo znížiť tieto emisie o 18,4 %. **Envirostratégia 2030** vo svojich cieľoch stanovila pre SR, že do roku 2030 sa na Slovensku v porovnaní s rokom 2005 **znížia emisie skleníkových plynov v sektoroch mimo schémy ETS o 20 %**.

Graf 060 I Vývoj emisií skleníkových plynov v sektoroch mimo ETS



Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

Emisie stanovené k platnej submisii k 15.3.2020

* Cieľ podľa Rozhodnutia Európskeho parlamentu a Rady č. 406/2009/ES o spoločnom úsilí (ESD)

** Ambiciózny národný cieľ 2030

PROJEKcie EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV

Účelom spracovania projekcií emisií skleníkových plynov je na základe určitých vstupných predpokladov ekonomického a demografického vývoja, ako aj prijatých a pripravovaných opatrení stanoviť prognózu vývoja emisií. Hlavným významom stanovenia projekcií je identifikovať politiky a opatrenia, ktoré sú zamerané na znižovanie emisií skleníkových plynov, a kvantifikovať ich predpokladaný efekt.

Projekcie emisií skleníkových plynov boli pripravené na roky 2017 - 2040 pomocou týchto scenárov:

Scenár s opatreniami (WEM) - je ekvivalentný referenčnému scenáru EÚ na rok 2016 (EU 2016 RS) a vychádza z logiky tohto scenára použitím národne špecifických parametrov. Zahŕňa politiky a opatrenia prijaté a vykonávané na úrovni EÚ a na vnútroštátnej úrovni do konca roku 2016 a opatrenia potrebné na dosiahnutie cieľov v oblasti obnoviteľnej energie a energetickej účinnosti do roku 2020. Politiky EÚ zahrnuté do stratégie EÚ 2020 zahŕňajú aj zmeny a doplnenia 3 predpisov prijatých začiatkom roku 2015 (smernica o obnoviteľných zdrojoch energie, smernica o kvalite palív a rozhodnutie o rezerve stability trhu podľa smernice o EÚ ETS). Zlepšovanie energetickej účinnosti vo všetkých odvetviach

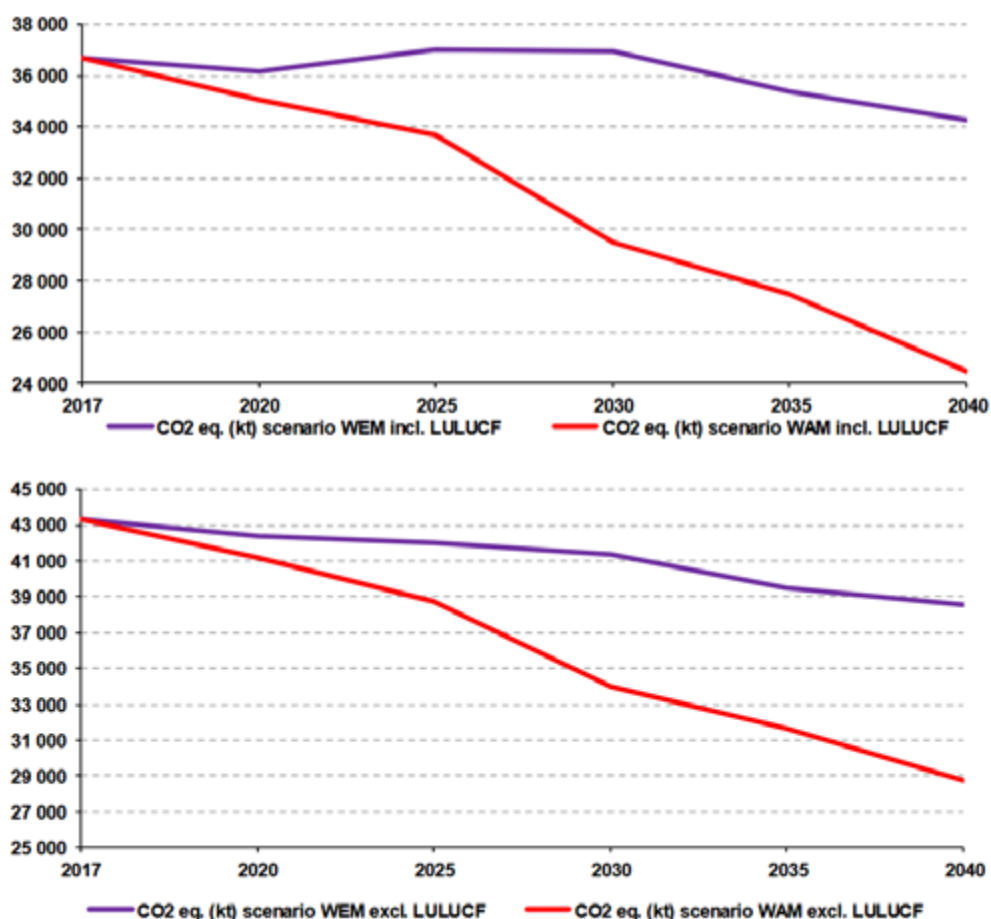
bude pokračovať aj v budúcnosti, aj keď pomalším tempom, ako by to vyžadovala osobitná politika. Hnacie sily pokroku v oblasti efektívnosti sú trhové sily. V priemysle je pokrok v oblasti energetickej účinnosti súčasťou hľadania rastu produktivity, ktorý je súčasťou trvalého rastu pridanej hodnoty. V odvetviach budov a dopravy je zvýšenie energetickej účinnosti spôsobené komercializáciou mimoriadne účinného vybavenia a vozidiel, pretože priemysel považuje zníženie prevádzkových nákladov za marketingový faktor schopný prilákať zvýšenie predaja. Oddelenie spotreby energie od hospodárskeho rastu preto pokračuje aj v budúcnosti v dôsledku technologického pokroku v hodnotách zodpovedajúcich parametrov modelu vybraného na odrážanie trhových síl, a teda je pod hodnotami, ktoré by boli primerané pre technológie súvisiace s politikou.

Scenár s ďalšími opatreniami (WAM) - sa rovná dekarbonizačnému scenáru pripravenému v rámci Nízkouhlíkovej štúdie Slovenska Dcarb 2 (v energetike a priemysle, čiastočne aj v doprave). Pri navrhovaní scenára WAM sa uvažovalo o politickom balíku návrhov „Čistá energia pre všetkých Európanov“, ktorý predstavila EK v novembri 2016. Mode-

lové scenáre do roku 2030 a 2050 podporovali hodnotenie vplyvu opatrení a cieľov navrhnutých v scenároch EK. WAM zahŕňa spôsoby dosiahnutia rôznych kombinácií cieľov v oblasti efektívnosti, obnoviteľných zdrojov energie a znižovania emisií do roku 2030 resp. 2040. Scenár WAM tiež zohľadňuje dosiahnutie cieľa uhlíkovej neutrality EÚ do roku 2050 v oblasti znižovania emisií. Scenár WAM analyzovaný pre Slovensko bol navrhnutý ako kontrastná kombinácia cieľov v oblasti energetickej účinnosti a obnoviteľných zdrojov energie, čo predstavuje kompromis medzi cieľmi. Pokiaľ ide o obnoviteľné zdroje energie a energetickú účinnosť, scenár WAM zahŕňa výstavbu novej kapacity výroby elektriny z jadrovej ener-

gie pre Slovensko, pokračovanie významu jadrovej energie na energetickom mixe. Nový proces riadenia umožňuje členským štátom značnú slobodu pokiaľ ide o prijímanie národných cieľov v oblasti obnoviteľných zdrojov energie a energie účinnosť a celkové zníženie emisií skleníkových plynov. Keďže podstatná časť emisií mimo ETS nesúvisí so spaľovaním v energetike, je tiež možné rozhodovať medzi energetikou a ostatnými odvetviami. Z vnútroštátneho hľadiska, akonáhle členský štát stanoví ciele pre obnoviteľné zdroje energie, energetickú účinnosť a celkové emisie, musia byť politické opatrenia konkrétne a konzistentné s plánovanými cieľmi.

Graf 061 I Trend v projekciách emisií skleníkových plynov v scenároch WEM a WAM vrátane LULUCF



Zdroj: SHMÚ

ADAPTÁCIA NA NEPRIAZNIVÉ DÔSLEDKY ZMENY KLÍMY

Adaptácia na zmenu klímy

Základným strategickým dokumentom v oblasti adaptácie SR na zmenu klímy je **Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy – aktualizácia** (Stratégia adaptácie) schválená uznesením vlády SR č. 478/2018. Hlavným cieľom aktualizovanej Stratégie adaptácie je zvýšenie odolnosti a zlepšenie pripravenosti SR čeliť nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy a ustanovenie inštitucionálneho rámca a koordinačného mechanizmu na zabezpečenie účinnej implementácie adaptačných opatrení na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach. Stratégia prepája scenáre a možné dôsledky zmeny klímy s návrhmi vhodných adaptačných opatrení, pričom za kľúčové oblasti a sektory z hľadiska adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy sa považujú: horninové prostredie a geológia, pôdne prostredie, prírodné prostredie a biodiverzita, vodný režim v krajine a vodné hospodárstvo, sídelné prostredie, zdravie obyvateľstva, poľnohospodárstvo, lesníctvo, doprava, cestovný ruch, priemysel, energetika a ďalšie oblasti podnikania a oblasť manažovania rizík.

V roku 2019 prebiehali práce na príprave **Národného akčného plánu pre implementáciu Stratégie adaptácie Slo-**

venskej republiky na zmenu klímy (NAP). Jeho cieľom je implementovať strategické priority a prispieť k lepšiemu premietnutiu adaptačných opatrení do sektorových politik dotknutých rezortov. V návrhu NAP bolo identifikovaných **päť prierezových opatrení a 18 úloh**, ktoré na ne nadväzujú. Jadrom NAP je 7 špecifických oblastí identifikovaných na základe Stratégie adaptácie (Vodný režim a vodné hospodárstvo, Udržateľné poľnohospodárstvo, Adaptované lesné hospodárstvo, Prírodné prostredie a biodiverzita, Zdravie a zdravá populácia, Adaptované sídelné prostredie a Technické, ekonomické a sociálne opatrenia). Spolu bolo **identifikovaných 46 špecifických opatrení a v ich rámci 176 úloh pre obdobie platnosti NAP do roku 2027**. Prijatie NAP sa v zmysle uznesenia vlády SR č. 478/2018 a po schválení prolongácie očakáva po predložení dokumentu na rokovanie vlády SR do 31. augusta 2021, vyhodnotenie pokroku dosiahnutého pri realizácii adaptačných opatrení do 28. februára 2023 a aktualizácia Stratégie adaptácie s ohľadom na najnovšie vedecké poznatky v oblasti zmeny klímy do 31. decembra 2025.

Adaptácia miest a obcí na zmenu klímy

Vplyvy zmeny klímy majú hlavne lokálny charakter, ohrozujú konkrétne územia a ovplyvňujú život obyvateľov miest a obcí. Samosprávne orgány miest a obcí majú na presadzovanie svojich adaptačných cieľov a opatrení k dispozícii plánovacie, regulačné, rozhodovacie a finančné nástroje. Jedným z dôležitých predpokladov schopnosti miest a obcí adaptovať sa na zmenu klímy je začleňovanie adaptačných opatrení do strategických dokumentov a implementácia plánov pre adaptáciu na nepriaznivé dopady zmeny klímy, ktoré zabezpečia systematickosť a komplexnosť prijímaných opatrení. Samostatné stratégie adaptácie vypracovali napr. Hlavné mesto SR Bratislava (2014) a mestá Trnava, Kežma-

rok, Zvolen (2015), Nitra (2018). Bratislavský samosprávny kraj má spracovaný Katalóg adaptačných opatrení (z roku 2016) a Hlavné mesto SR Bratislava akčné plány adaptácie (z roku 2017). V roku 2019 bola spracovaná Stratégia adaptability mesta Trenčín na zmenu klímy.

Zvýšenie efektívnosti uplatňovanie strategických dokumentov v praxi podporuje aj Envirostratégia 2030 a to návrhom na vykonanie legislatívnych zmien, ktoré v primeranej miere zabezpečia povinnosť prípravy adaptačných stratégií na úrovni regiónov a miest s jasne stanovenými opatreniami, vyčlenenými dostatočnými finančnými prostriedkami a povinnosťou premietnuť tieto dokumenty do územných plánov.

Zelená infraštruktúra v procese adaptácie na zmeny klímy

Zelená infraštruktúra je dôležitým prierezovým mitigačným a adaptačným opatrením na zmenu klímy pre všetky sektory. Ponúka veľké množstvo prínosov vo forme ekosystémových služieb. Medzi najvýznamnejšie prínosy môžeme zaradiť zabránenie strate biodiverzity, zlepšovanie kvality ovzdušia, zlepšovanie mikroklimy prostredia, sekvestráciu uhlíka, eliminovanie hluku a zachytávanie prachu, zabezpečenie odvádzania zrážkovej vody, udržiavanie integrity biotopov, poskytovanie životného priestoru, ale aj priestoru pre migráciu živočíchov a ďalšie.

Dodržovanie princípu uplatňovania prírode blízkyh riešení pri realizácii nových projektov a pri rekonštrukčných prácach, a to na základe využitia zelenej infraštruktúry, je tiež jedným z cieľov Envirostratégie 2030 v oblasti riešenia dopadov zmeny klímy. Príkladom takýchto projektov môže byť zazele-

ňovanie striech a verejných priestranstiev, zvýšenie záchytu dažďovej vody, previazanie budovania dopravných projektov s prírodou či rozširovanie mestských parkov a mestskej zelene a podpora biodiverzity v intravilánoch.

V rezorte MŽP SR odbornú podporu pri vytváraní lokálnych adaptačných stratégií a akčných plánov na zmenu klímy miest a obcí poskytuje webstránka SAŽP s názvom Zelená infraštruktúra v procese adaptácie na zmenu klímy, ktorá zároveň reflektuje aj na potrebu vzdelávania v oblasti zmeny klímy pre verejnú a štátnu správu. Webstránka sprístupňuje prehľady adaptačných a mitigačných opatrení, relevantných modelových štúdií a publikácií. V roku 2018 bol spracovaný a zverejnený Katalóg vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny.

OCHRANA PRED NÁSLEDKAMI POVODNÍ



KLÚČOVÉ OTÁZKY A KLÚČOVÉ ZISTENIA

Znižujú sa negatívne dopady povodní na život a zdravie ľudí, ich majetok a životné prostredie?

V období rokov 2005 – 2019 boli celkové výdavky a škody vyčíslené na hodnotu 838,98 mil. eur, pričom najnižšie škody boli spôsobené v roku 2007 a najhoršie povodne boli zaznamenané v roku 2010. Od roku 2016 celkové výdavky a škody spôsobené povodňami zaznamenávajú pokles, čo môže súvisieť aj s realizáciou preventívnych protipovodňových opatrení. Preventívnymi protipovodňovými opatreniami realizovanými správcom vodohospodárskych významných tokov bola v roku 2019 zabezpečená ochrana 117 obyvateľov a eliminované boli

potenciálne povodňové škody v hodnote 14 946 tis. eur. V rokoch 2005 – 2019 bolo povodňami postihnutých viac ako 83 000 obyvateľov a usmrtených bolo 6 osôb (1 osoba v roku 2006, 2 v roku 2017 a 3 v roku 2019).

Zvyšuje sa podiel využívania „zelených“ opatrení v rámci ochrany pred povodňami?

Je možné predpokladať, že podiel využívania „zelených“ opatrení v rámci ochrany pred povodňami sa od roku 2010, kedy vstúpil do platnosti prvý Vodný plán Slovenska, mierne zvyšuje a bude sa zvyšovať aj naďalej. Podpora využívania „zelených“ opatrení je deklarovaná aj Vodným plánom Slovenska – aktualizácia 2015, plánmi manažmentu povodňových rizík v čiastkových povodiach SR, ako aj Envirostratégiou 2030 a finančnými nástrojmi naviazanými na tieto strategické dokumenty.

POVODŇOVÁ SITUÁCIA A JEJ NÁSLEDKY

V roku 2019 bolo zaznamenaných **89 dní** s výskytom 1. až 3. stupňa povodňovej aktivity. Celkovo bolo vydaných **777 hydrologických výstrah**, z čoho bolo 627 výstrah prvého stupňa, 136 výstrah druhého stupňa a 14 výstrah tretieho stupňa. Podľa typu hrozacej povodne bolo zo spomenutého celkového počtu vydaných 464 hydrologických výstrah na príválové povodne v letnom polroku a 234 hydrologických výstrah na povodne z dažďa. Z tohto vyčíslenia vyplýva aj vzhľadom na vývoj zmeny klímy a geografický charakter Slovenska, potreba venovať zvýšenú pozornosť bleskovým, t.j. príválovým povodňam a ich sprievodným javom, akým je napr. bahnotok a to nielen v horských oblastiach, ale aj v mestských a zastavaných územiach a na cestných komunikáciách.

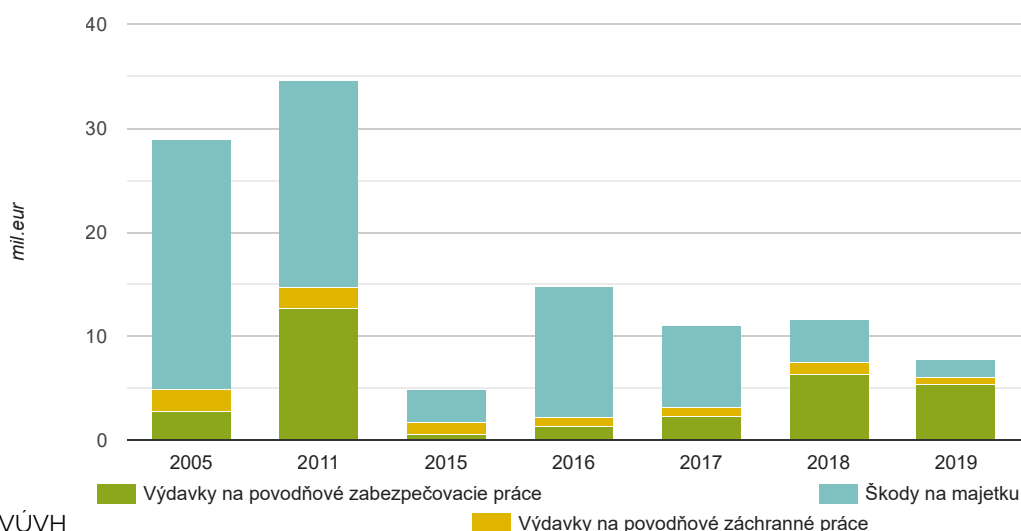
Celkove bolo v roku 2019 povodňami postihnutých 144 obcí a

miest, kde bolo zaplavených 741 bytových budov, 225 nebytových budov, 1 390,7 ha poľnohospodárskej pôdy, 530,74 ha lesnej pôdy a 482,3 ha intravilánov obcí a miest. Následkami povodní bolo postihnutých celkom 313 obyvateľov, usmrtené boli tri osoby.

Celkové výdavky a škody spôsobené povodňami v roku 2019 boli vyčíslené na 7,69 mil. eur, z toho výdavky na povodňové zabezpečovacie práce boli vyčíslené na 5,25 mil. eur, výdavky na povodňové záchranné práce na 0,74 mil. eur a povodňové škody vo výške 1,70 mil. eur.

Povodňové škody na majetku štátu boli vo výške 0,35 mil. eur, na majetku obyvateľov 0,34 mil. eur, na majetku obcí 0,59 mil. eur, v poľnohospodárstve a vodnom hospodárstve 0,20 mil. eur. Na majetku právnických osôb a fyzických osôb podnikateľov boli škody 0,41 mil. eur.

Graf 062 I Výdavky a škody spôsobené povodňami



Zdroj: MŽP SR, VÚVH

MANAŽMENT POVODŇOVÝCH RIZÍK

Opatrenia na ochranu pred povodňami, povinnosti pri hodnotení a manažmente povodňových rizík ako aj plánovanie a riadenie ochrany pred povodňami ustanovuje v podmienkach SR **zákon č. 7/2010 Z. z.** o ochrane pred povodňami. V tomto zákone je transponovaná **smernica EP a Rady 2007/60/ES** o hodnotení a manažmente povodňových rizík, ktorej cieľom je znížiť nepriaznivé dôsledky povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť.

Plánovací proces manažmentu povodňových rizík pozostáva z **predbežného hodnotenia povodňového rizika**, zo spracovania **máp povodňového ohrozenia** a **máp povodňového rizika** (tzv. povodňové mapy), zo spracovania **plánov manažmentu povodňového rizika** a z následnej realizácie vhodných opatrení. Tento postup sa pravidelne prehodno-

cuje minimálne 1-krát za 6 rokov. Prvé plány manažmentu povodňového rizika pre čiastkové povodia SR boli prijaté v roku 2015 a sú platné na obdobie rokov 2016 – 2021.

V roku 2018 bolo v rámci aktualizácie predbežného hodnotenia povodňového rizika identifikovaných:

- 144 geografických oblastí, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko,
- 34 geografických oblastí, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko a v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný jeho výskyt,
- 17 geografických oblastí, v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný výskyt potenciálne významného povodňového rizika.

Tabuľka 024 I Prehľad geografických oblastí s existujúcim alebo pravdepodobným potenciálne významným povodňovým rizikom v jednotlivých čiastkových povodiach SR (2018)

Čiastkové povodie	Celkový počet geografických oblastí	Počet geografických oblastí s:		
		existujúcim	existujúcim aj pravdepodobným	pravdepodobným
potenciálne významným povodňovým rizikom				
Morava	23	16	7	0
Dunaj	1	0	1	0
Váh	75	44	18	13
Hron	21	21	0	0
Ipeľ	15	14	1	0
Slaná	11	10	0	1
Bodrog	23	16	5	2
Hornád	19	18	0	1
Bodva	2	1	1	0
Dunajec a Poprad	5	4	1	0
Spolu SR	195	144	34	17

Zdroj: MŽP SR

V roku 2019 prebiehali práce na príprave aktualizácie povodňových máp a práce na príprave aktualizácie plánov ma-

nažmentu povodňového rizika pre druhý plánovací cyklus, ktorý bude platný na obdobie rokov 2022 – 2027.

Preventívne protipovodňové opatrenia a opatrenia na zabezpečenie pozdĺžnej kontinuity riek a biotopov

Ochrana pred následkami povodní bola premietnutá aj do **Envirostratégie 2030**. Jej cieľom je zabezpečiť ochranu života a zdravia ľudí, ich majetku, životného prostredia, kultúrneho dedičstva a hospodárskych činností pred povodňami, suchom a nedostatkom vody, s využitím všetkých dostupných opatrení a prostriedkov; zvýšiť využitie zelených opatrení, ktoré budú spolu s nevyhnutnou technickou infraštruktúrou integrálnou súčasťou systému ochrany pred povodňami;

predchádzať škodám zmiernením príčin ich vzniku a tiež dodržiavaním územných plánov vytvorených na základe povodňových máp.

SR v roku 2019 aj za účelom plnenia týchto cieľov realizovala opatrenia definované v prvých plánoch manažmentu povodňového rizika. Ich realizáciu v prevažnej miere zabezpečoval SVP, š. p., Banská Štiavnica.

Z **preventívnych protipovodňových opatrení** sa jednalo o prípravu a realizáciu stavieb, z ktorých najvýznamnejšie boli:

- v štádiu projektovej a investičnej prípravy: stavby na toku Slatina a na toku Hron v meste Zvolen, na toku Ladomírka v meste Svidník, na toku Bodva v Moldave nad Bodvou a na toku Slaná v meste Tornaľa.
- v štádiu realizácie stavebných prác: opatrenia na dolného úseku Malého Dunaja, v meste Banská Bystrica na toku Hron, na toku Kysuca v obci Makov a v obci Vitanová na toku Oravica.
- do trvalej prevádzky zaradené: rekonštrukcia vodnej stavby Brezová pod Bradlom, vybudovanie podzemnej tesniacej steny ľavostrannej ochrannej hrádze Váhu a úprava toku Neresnica v meste Zvolen.

Implementáciou preventívnych protipovodňových opatrení, ktoré realizoval SVP, š. p., v roku 2019, bola zabezpečená ochrana 117 obyvateľov a eliminované boli potenciálne povodňové škody v hodnote 14 946 tis. eur.

Z opatrení na zabezpečenie pozdĺžnej continuity riek a biotopov sa jednalo o prípravu a realizáciu stavieb, z ktorých najvýznamnejšie boli:

- v štádiu projektovej a investičnej prípravy: opatrenia na tokoch Poprad, Revúca, Turiec a Bodva.
- v štádiu realizácie stavebných prác: opatrenia toku Hron na vodnej stavbe Veľké Kozmálovce a na hati na území mesta Martin na toku Turiec.

Opatrenia na zabezpečenie pozdĺžnej continuity riek a biotopov možno radiť medzi opatrenia podporujúce prvky zelenej infraštruktúry. Medzi ďalšie „zelené“ opatrenia znižujúce riziko vzniku povodní sa radia prírode blízke opatrenia na zadržovanie vody v krajine, ktorými sú: vodné nádržky a jazierka, revitalizácia mokradí, revitalizácia riečnych nív, obnova meandrov, renaturalizácia riečnych koryt, revitalizácia a znovu spojenie sezónnych tokov, znovuspojenie mŕtvych ramien, renaturalizácia materiálu v korytách riek, prirodzená stabilizácia brehov riek, revitalizácia a renaturalizácia poldrov.



RIEŠENIE SUCHA A NEDOSTATKU VODY

KLÚČOVÉ OTÁZKY A KLÚČOVÉ ZISTENIA

Ktoré oblasti SR sú najviac ohrozené suchom a aký je jeho aktuálny stav?

Na základe indexov sucha vypočítaných pre Klimatický atlas Slovenska sú severná časť Záhorskej nížiny, Podunajská nížina a Východoslovenská nížina určené ako najzraniteľnejšie regióny Slovenska ohrozené suchom.

Aj keď rok 2019 bol na väčšine územia Slovenska zrážkovo normálny, v priebehu roku sa vyskytovalo výrazné až extrémne sucho. V apríli výrazným suchom bola zasiahnutá viac ako polovica územia a extrémne sucho bolo na takmer 10 % plochy. Zlepšenie nastalo až v máji, kedy pršalo na celom území a sucho na určitú dobu skončilo.

PRÍČINY SUCHA

Vo všeobecnosti je možné povedať, že sucho je charakteristické nedostatkom vody v pôde, rastlinách alebo atmosfére. Podľa toho sa rozlišuje hydrologické, meteorologické, poľnohospodárske, prípadne socioekonomické sucho.

Primárnou príčinou sucha je **nedostatok zrážok za určité obdobie**. Slovensko je veľmi členitá krajina s relatívne veľkým výškovým rozdielom na pomerne malej vzdialenosti. Najvyššie polohy na Slovensku presahujú nadmorskú výšku 2 600 m n. m. (napr. Gerlachovský štít 2 655 m n. m.), a naopak najnižšie polohy majú nadmorskú výšku takmer 100 m n. m. (katastrálne územie obce Klin nad Bodrogom 94,3 m n. m.). Vzdialenosť týchto lokalít je pritom len približne 250 km. Výrazný vplyv na režim zrážok má aj geografické rozloženie

Úhrn zrážok za rok 2019 dosiahol v Hurbanove 103 % dlhodobého priemeru 1901 – 1990 (DP), v Košiciach 108 % DP, v Poprade 116 % DP, v Oravskej Lesnej 115 % DP a na celom Slovensku asi 835 mm, čo je asi 111 % DP (pri vyššej teplote

Jún bol opäť veľmi teplý a na niektorých miestach aj suchý. Nedostatok zrážok bolo najmä na severe stredného a východného Slovenska. Najviac zasiahnuté boli oblasti: Kysuce, Orava, Považie, Turiec, Spiš a krajný východ.

Aký je vývoj vo využívaní povrchovej a podzemnej vody?

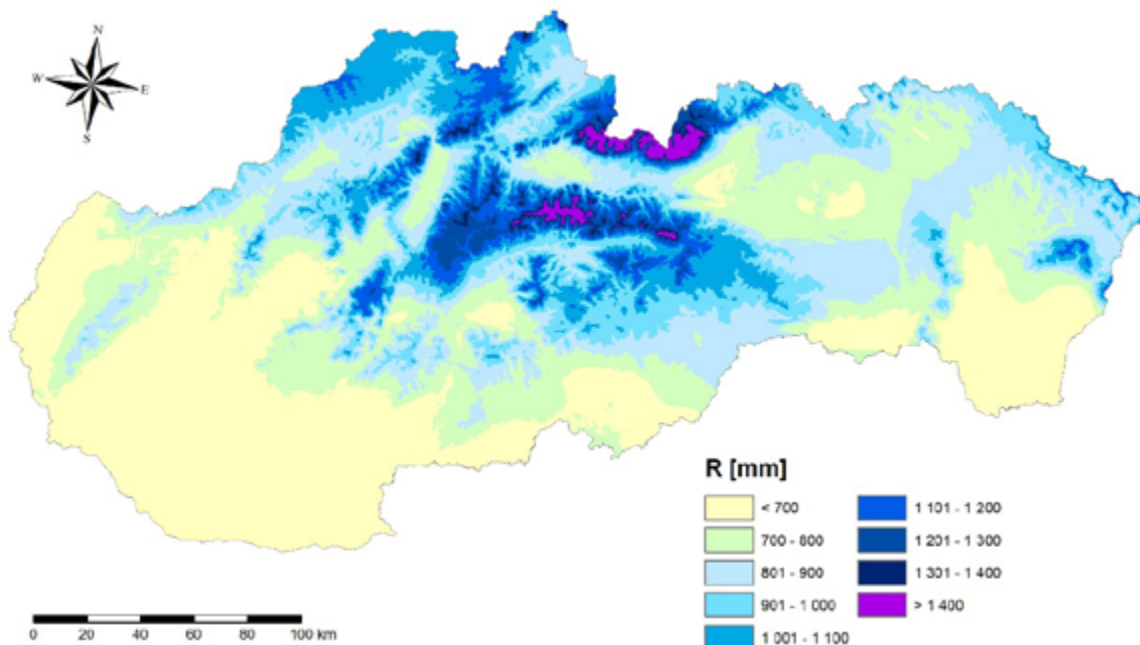
Odbery povrchovej vody po roku 2005 výrazne poklesli a od roku 2010 zaznamenali minimálne medziročne výkyvy. V roku 2019 sa odbery znížili oproti roku 2005 o 54,5 % a medziročne (2018 – 2019) narástli o 8,1 %.

Odbery podzemných vôd tiež zaznamenali po roku 2005 pokles, pričom od roku 2016 majú viacmenej vyrovnaný charakter. Odbery podzemných vôd v roku 2019 boli takmer na rovnakej úrovni predchádzajúceho roku a oproti roku 2005 zaznamenali pokles o 9,5 %.

pohorí, teda orientácia pohorí voči prevládajúcemu prúdeniu vlhkých vzduchových hmôt prinášajúcich zrážky. V dôsledku prevládajúceho severozápadného až západného prúdenia vznikajú aj vplyvom náveterných a záveterných efektov veľké rozdiely v územnom rozložení zrážok. Pohoria na severe územia majú ročné úhrny zrážok viac ako 1 500 mm a naopak územia na juhozápade Slovenska len približne 500 mm. Podobne suché, ale rozlohou malé oblasti sú na najkrajnejšom severozápade Záhorskej nížiny, a tiež na rozhraní Hornádskej a Popradskej kotliny, kde sú priemerné ročné úhrny nižšie ako 550 mm. Menej zrážok na Spiši však nemá taký dôsledok na potenciálne sucho, ako je tomu na juhozápade a krajnom juhovýchode krajiny.

je ale aj vyšší potenciálny výpar, preto bol rok 2019 na viacerých miestach Slovenska v teplej časti roka pomerne suchý, navyše, zrážkové úhrny boli aj časovo a aj územne veľmi nerovnomerne rozložené).

Graf 063 | Ročný úhrn atmosférických zrážok v SR (2019)



Zdroj: SHMÚ

Nedostatok zrážok často nie je jediným činiteľom, ktorý spôsobuje sucho. Na výskyt a prehĺbenie sucha majú dopad aj evaporačné podmienky, a to menovite **vlhkosť vzduchu, slnečný svit, rýchlosť vetra, sklon terénu, druh pôdy** a jej **hydrolimity**. Medzi dôležité hydrolimity patrí poľná vodná

kapacita, využitelná vodná kapacita, bod zníženej dostupnosti vody pre jej príjem koreňovým systémom rastliny, a tiež bod vädnutia. Podzemná voda taktiež ovplyvňuje konečné množstvo vody v pôde a jej prítomnosť môže znížiť intenzitu sucha.

HODNOTENIE SUCHA

Pre posúdenie sucha sa používa viacero indexov sucha. Každý z nich má svoje výhody, ale aj radu nevýhod. Preto je najlepšie pozerať sa na sucho z viacerých uhlov pohľadu a použiť na určenie jeho intenzity viacero indexov. Na Slovensku do roku 2015 neprebíhal operatívny monitoring sucha. Sucho bolo spracované v minulosti len vo vedeckých štúdiách, v ktorých sa zhodnotila náchylnosť oblastí Slovenska na sucho z pohľadu klimatológie. Príkladom takýchto štúdií bol

Klimatický atlas Slovenska z roku 2015, v ktorom boli vypočítané tri indexy: Štandardizovaný zrážkový index sucha (SPI), Palmerov index závažnosti sucha (PDSI) a Palmerov Z-index pre celé územie SR v rokoch 1961 – 2010. V roku 2015 sa na **Slovenskom hydrometeorologickom ústave (SHMÚ)** začalo s operatívnym monitoringom meteorologického a pôdneho sucha na týždennej báze.

Meteorologické sucho

Pre monitoring meteorologického sucha boli vybrané tri indexy sucha: Zrážkový a evapotranspiračný index (SPEI), Zrážkový index (SPI) a Palmerov index pôdnej vlhkosti dostupnej pre rastliny (CMI). Indexy SPEI a SPI odzrkadľujú relatívny stav voči dlhodobému priemeru. Podľa indexu CMI sa dá určiť, kde je pôdnej vlhky dostupnej pre rastliny najmenej, pričom ide len o teoretický odhad určený z rovnice vodnej bilancie. Pri všetkých troch indexoch platí, **že záporné hodnoty pred-**

stavujú sucho a kladné hodnoty vlhko. V júni 2019 bol do monitoringu implementovaný graf deficitu, resp. nadbytku zrážok, za obdobie posledných 90 dní. Relevantným obdobím pre výpočet indexov sucha a deficitu zrážok je obdobie rokov 1981 – 2010. Monitoring meteorologického sucha je prevádzkovaný priamo SHMÚ a výstupy v podobe grafov sú pravidelne aktualizované na jeho webovej stránke.

Zrážkový a evapotranspiračný index (SPEI) už na konci februára a v priebehu marca 2019 dosahoval na východnom Slovensku hodnoty pod hranicou -2, čo predstavuje už extrémne suché podmienky (najnižšia hodnota SPEI bola v tomto období -3,2 v Podolínci).

Na prelome marca a apríla sa situácia trochu zlepšila, ale apríl bol na väčšine územia veľmi teplý a zároveň suchý, čo sa prejavilo opätovným zvýraznením sucha na celom území Slovenska. Najhoršia situácia bola na meteorologických stanicích Nitra a Prievidza, kde SPEI kleslo až pod hodnotu -3. Potenciálny výpar bol počas celého mesiaca apríl nadpriemerný, čo bol dôsledok nadpriemerne veterného, slnečného a teplého počasia v danej ročnej dobe. Situácia sa výrazne zlepšila v máji. Na konci mája už prevládali mierne až veľmi vlhké podmienky.

V druhej polovici júna sa vlhové podmienky opäť zhoršili. Na konci júna už na približne polovici územia bolo extrémne sucho. Najhoršia situácia bola na východnom Slovensku, na meteorologických stanicích Čaklov a Medzilaborce klesol SPEI na začiatku júla až na -5, čo boli zároveň aj najnižšie hodnoty tohto indexu v roku 2019 zo všetkých staníc. Takéto nízke hodnoty sú vždy spôsobené nielen nedostatkom

zrážok za uplynulých 30 dní, ale aj veľmi vysokými hodnotami potenciálneho výparu vzhľadom na danú časť roka, čo môže byť spôsobené najmä vysokými priemernými teplotami vzduchu, ale aj nízkou relatívnou vlhkosťou v kombinácii s nadpriemerne veterným počasím. V priebehu júla sa situácia čiastočne zlepšila, ale stále pretrvávalo sucho rôznej intenzity na väčšine územia. V júli bolo SPEI ešte pod hranicou -4 aj na meteorologických stanicích Čadca a Trenčín. Zlepšenie nastalo až v auguste, kedy boli na väčšine územia už normálne podmienky. Extrémne sucho sa krátkodobo ešte objavilo v septembri na juhovýchodnom Slovensku, a potom v polovici decembra na severe stredného a západného Slovenska.

V rámci roka 2019 bol ročný priebeh indexu SPEI pod hranicou -2 v najväčšom počte dní na štyroch meteorologických stanicích: Žilina, Čadca, Piešťany a Čaklov. V Žiline to bolo 50 dní a v Čadci 43 dní. Mesačný výskyt sucha rôznej intenzity je pre vybrané meteorologické stanice znázornený v nasledujúcej tabuľke, pričom sucho danej intenzity sa zohľadnilo aj vtedy, keď sa v danom mesiaci vyskytlo na danej meteorologickej stanici aspoň jeden deň.

Tabuľka 025 I Mesačný výskyt sucha na vybraných meteorologických stanicích (2019)

Stanica	január	február	marec	apríl	máj	jún	júl	august	september	október	november	december
Bratislava - Ivánka	žiadne	mierne	extrémne	výrazné	žiadne	extrémne	extrémne	žiadne	žiadne	mierne	výrazné	mierne
Piešťany	žiadne	mierne	extrémne	extrémne	mierne	extrémne	extrémne	žiadne	žiadne	mierne	extrémne	výrazné
Nitra	žiadne	žiadne	výrazné	extrémne	mierne	žiadne	výrazné	žiadne	žiadne	mierne	mierne	žiadne
Hurbanovo	žiadne	mierne	výrazné	extrémne	mierne	mierne	mierne	mierne	žiadne	výrazné	mierne	žiadne
Topoľčany	žiadne	výrazné	výrazné	extrémne	mierne	výrazné	extrémne	žiadne	žiadne	mierne	výrazné	extrémne
Banská Bystrica	žiadne	žiadne	mierne	extrémne	mierne	mierne	výrazné	žiadne	žiadne	žiadne	žiadne	žiadne
Bolkovce	žiadne	žiadne	výrazné	výrazné	žiadne	výrazné	výrazné	žiadne	žiadne	žiadne	žiadne	žiadne
Prievidza	žiadne	žiadne	mierne	extrémne	výrazné	výrazné	extrémne	mierne	žiadne	žiadne	žiadne	extrémne
Žilina	žiadne	mierne	mierne	extrémne	mierne	extrémne	extrémne	žiadne	žiadne	žiadne	žiadne	extrémne
Oravská Lesná	žiadne	výrazné	mierne	extrémne	mierne	extrémne	extrémne	žiadne	žiadne	žiadne	mierne	výrazné
Poprad	žiadne	extrémne	extrémne	výrazné	žiadne	extrémne	extrémne	žiadne	žiadne	žiadne	mierne	žiadne
Švedlár	mierne	žiadne	mierne	extrémne	žiadne	extrémne	extrémne	mierne	mierne	žiadne	mierne	žiadne
Prešov	mierne	extrémne	extrémne	extrémne	žiadne	mierne	výrazné	žiadne	žiadne	žiadne	mierne	žiadne
Košice	mierne	mierne	extrémne	extrémne	žiadne	žiadne	žiadne	žiadne	výrazné	žiadne	žiadne	žiadne
Michalovce	žiadne	výrazné	extrémne	výrazné	žiadne	žiadne	žiadne	žiadne	extrémne	žiadne	žiadne	žiadne
Somotor	žiadne	mierne	extrémne	extrémne	žiadne	žiadne	mierne	mierne	extrémne	žiadne	žiadne	žiadne
Tisinec	žiadne	mierne	výrazné	výrazné	žiadne	výrazné	extrémne	žiadne	žiadne	žiadne	žiadne	žiadne

Zdroj: SHMÚ

Palmerov index pôdnej vlhkosti dostupnej pre rastliny (CMI) v zime dosahuje väčšinou kladné hodnoty, pretože potenciálny výpar je veľmi nízky a suma zrážok je tak vo väčšine prípadoch vyššia ako suma potenciálneho výparu. S postupným otepľovaním narastá potenciálny výpar a hodnoty CMI sa znižujú. Tak tomu bolo aj v roku 2019. Najnižšie hodnoty CMI boli v 27. až 31. týždni roku, čo predstavuje takmer celý

mesiac júl a prvý augustový týždeň. Minimálna hodnota CMI bola -2,38 v Boľkovciach v prvej júlovej dekáde. Pod hranicu -2 (mierne sucho) kleslo CMI aj na meteorologických staniaciach Pleštiny, Rimavská Sobota, Čaklov, Somotor a Kamenica nad Cirochou. Na všetkých týchto meteorologických staniaciach bola minimálna hodnota CMI v roku 2019 práve v júli.

Pôdne sucho

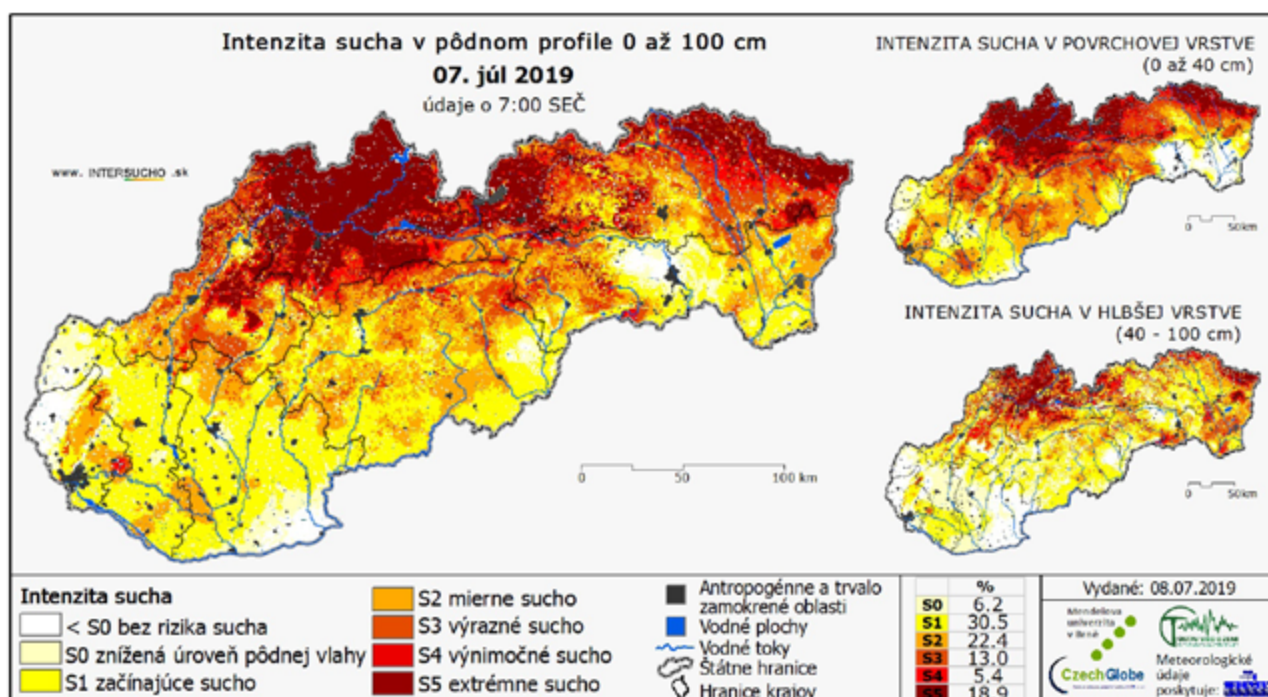
Súbežne s monitoringom meteorologického sucha začal v roku 2015 aj monitoring pôdneho sucha. Súčasťou tohto monitoringu je **Integrovaný systém sledovania pôdneho sucha**. Tento systém bol navrhnutý a vypracovaný vedeckými pracovníkmi z Ústavu výskumu globálnej zmeny Akadémie Vied Českej republiky (CzechGlobe) a z Mendelovy univerzity v Brne. Integrovaný systém sledovania sucha pozostáva zo sledovania zmien zásoby pôdnej vlhky za predchádzajúci deň v pôdnom profile 0 až 100 cm. Z hodnôt zásoby pôdnej vlhky sa vypočítava pomocou modelu SoilClim relatívne nasýtenie pôdy v %, a tiež intenzita sucha, ktorá predstavuje odchýlku pôdnej vlhkosti od dlhodobého priemeru za obdobie 1961 – 2010. Veľmi užitočným nástrojom je aj deficit pôdnej vlhky (rozdiel aktuálneho množstva pôdnej vlhky v mm v porovnaní s dlhodobým priemerom). Všetky tieto produkty sú týždenne aktualizované prostredníctvom máp na stránke Intersucho.sk.

V rámci Integrovaného systému sledovania sucha funguje od roku 2017 aj sledovanie dopadov sucha na poľnohospodárstvo a lesníctvo. Dopady sucha vyhodnocujú pozorovatelia priamo vo svojej lokalite a prostredníctvom dotazníka

odpovedajú na otázky týkajúce sa odhadu množstva pôdnej vlhky vo vrstve pôdy do 20 cm, a aj zhodnotenia vodnej bilancie za posledné 3 mesiace a posledný týždeň. V dotazníku okrem odhadu dopadov sucha na jednotlivé druhy plodín a ich výnosov, pozorovatelia odhadujú aj presnosť modelového výpočtu relatívneho nasýtenia v porovnaní s reálnym stavom v ich katastri pôsobenia.

Výrazné až extrémne sucho, ktoré sa začalo prvýkrát objavovať už na jeseň 2018 a pretrvalo na východnom Slovensku počas celej zimy až do konca marca 2019. V priebehu apríla sa sucho rýchlo rozširovalo na ostatné územie Slovenska. 21. apríla bola výrazným suchom zasiahnutá viac ako polovica územia a extrémne sucho bolo na takmer 10 % plochy. Zlepšenie nastalo v máji, kedy pršalo na celom území a sucho na určitú dobu skončilo. Jún bol opäť veľmi teplý a na niektorých miestach aj suchý. Nedostatok zrážok bol najmä na severe stredného a východného Slovenska. Najviac zasiahnuté boli oblasti: Kysuce, Orava, Považie, Turiec, Spiš a krajný východ. Na nasledujúcich mapách je znázornená situácia zo 7. júla 2019, kedy bolo extrémne sucho na takmer 20 % plochy.

Mapa 014 | Intenzita sucha v pôdnom profile k 7. 7. 2019



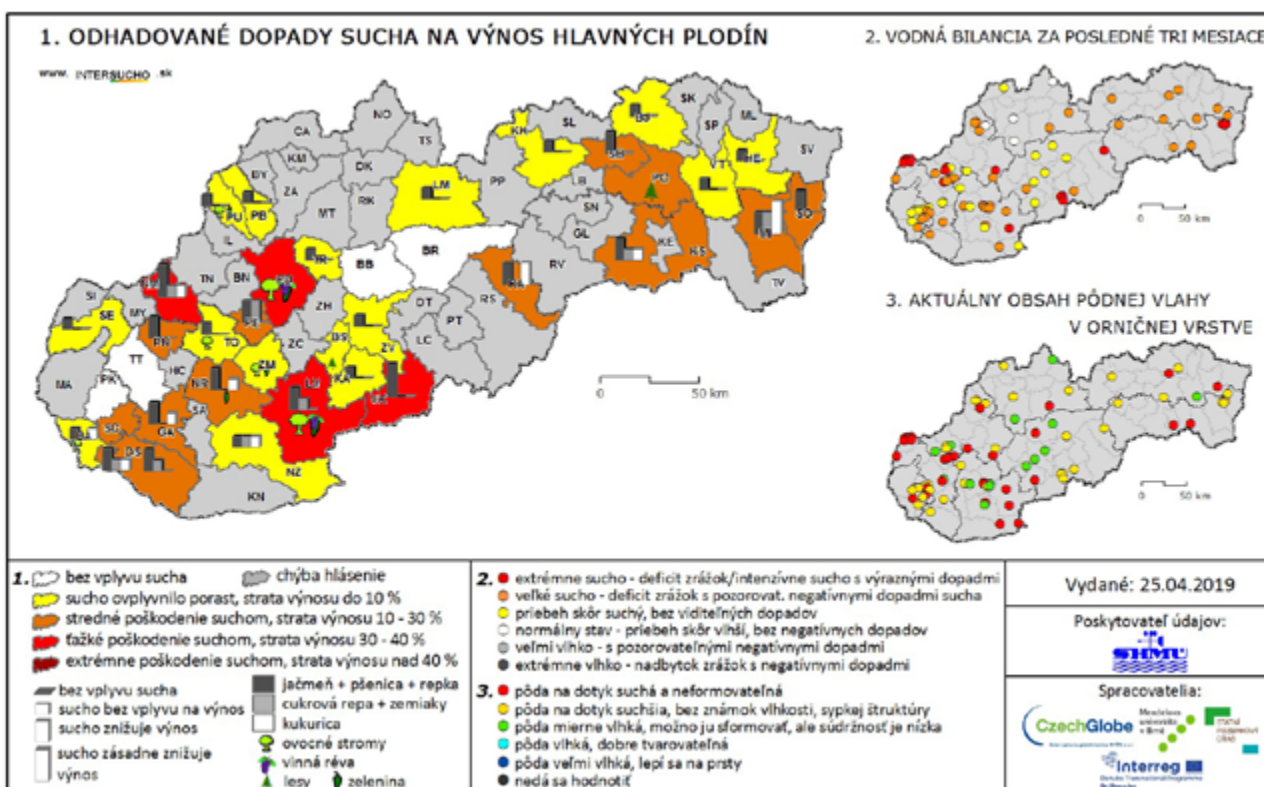
Zdroj: SHMÚ

Relatívne nasýtenie pod 10 % bolo v roku 2019 najviac na 2,9 % plochy a najnižšie hodnoty boli v oblastiach: Liptov, Turiec, Považie, Ponitrie a Strážovské vrchy. Najhoršia situácia bola 7. júla a neskôr 21. júla 2019. Relatívne nasýtenie pod 50 % bolo v týchto termínoch až na 84 % plochy.

V roku 2019 bolo už dostatočné množstvo hlásení od dobrovoľných pozorovateľov (poľnohospodárov, lesníkov a ovocinárov), ktorí sledujú reálny stav sucha v ich mieste pôsobenia. Najviac zasiahnutým okresom bola Prievidza, ale aj okresy na Orave, Dolný Kubín a Námestovo, a tiež okresy Piešťany, Partizánske, či Zlaté Moravce. Prvé hlásenia na epizódu sucha sa zaznamenali s nástupom vegetácie a prvých jarných prác. Kombinácia stúpajúcej dennej teploty vzduchu, ojedinelých zrážok a veterného počasia spôsobila rýchle vysychanie vrchnej vrstvy pôdy. Takéto podmienky hlásila väčšina reportérov Národnej reportovacej siete dopadov sucha na Slovensku vo svojich komentároch. Už od druhej polovice marca bol hlásený negatívny vplyv na vzhádzanie zasiatych jarín, trvalých trávnych porastoch z väčšiny okresov východného, južného a juhozápadného Slovenska, pričom k presušovaniu pôdy dochádzalo aj jej spracovaním. V mesiaci

ci apríl 2019 sa dopady sucha na stav poľnohospodárskych plodín prejavili ešte intenzívnejšie. Negatívny vplyv sucha bol hlásený predovšetkým na východnom Slovensku z okresov Sabinov, Vranov nad Topľou, Michalovce, Košice-okolie, Prešov, ale aj z iných okresov Slovenska (Nitra, Levice, Nové Zámky, Zvolen, Brezno, Lučenec, Kežmarok, Partizánske, Nové Mesto nad Váhom, Púchov, Topoľčany, Komárno, Piešťany, Pezinok, Bánovce nad Bebravou, Dunajská Streda, Senec, Galanta, Trnava). Májové ochladenie a zrážky prospeli k regenerácii porastov a plodín. Zlepšil sa kondičný stav všetkých porastov. Zrážky doplnili zásobu vody v koreňovej zóne rastlín a zmiernili prejavy sucha. Chladnejšie a daždivejšie počasie zmiernilo následky sucha, zastabilizovalo prepady úrody, napriek tomu výpadok v úrodách oproti dlhoročnému priemeru poľnohospodári zaznamenali. Druhá vlna sucha sa na plodinách prejavila začiatkom júla. Vplyvom teplých a suchých podmienok bol hlásený intenzívnejší výskyt živočíšnych škodcov u poľnohospodárov, nástup druhotných škodlivých činiteľov ako podkôrneho hmyzu u lesníkov, pričom boli hlásené aj požiare v poľnohospodárskych a lesných porastoch.

Mapa 015 | Odhadované dopady sucha na výnos hlavných plodín v SR k 25. 4. 2019



Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

Informácie z jednotlivých okresov od reportérov neodrážajú stav v celom okrese, ale popisujú len situáciu vo vybraných katastrach

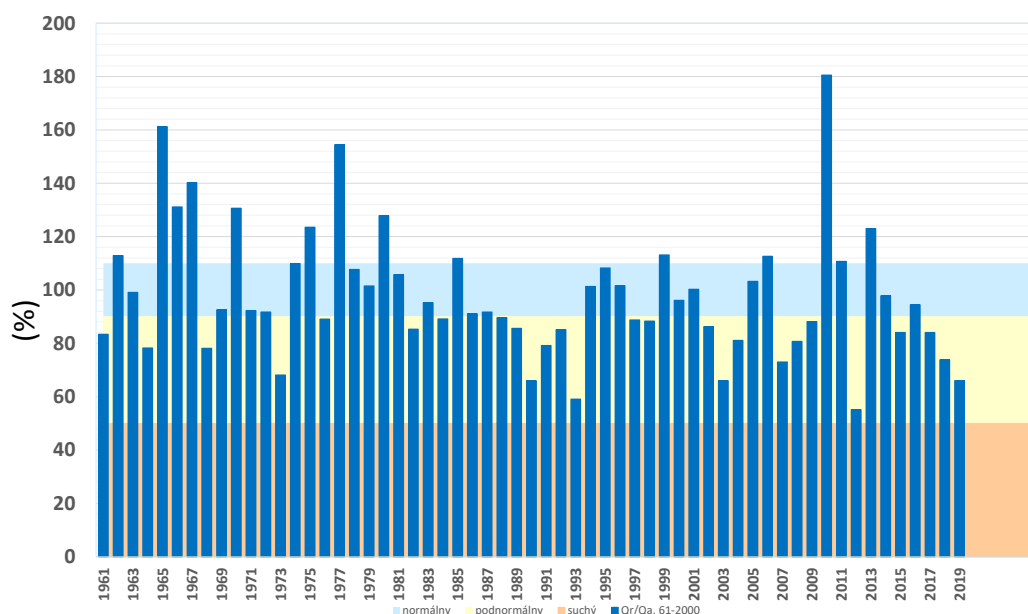
Hydrologické sucho

V súčasnosti prebieha na SHMÚ rozsiahle spracovanie hydrologických charakteristík zameraných na hodnotenie hydrologického sucha s cieľom analyzovať v súčasnosti používané hydrologické limity malej vodnosti a zároveň nastaviť hydrologický monitoring na operatívne monitorovanie a **hodnotenie hydrologického režimu vrátane hydrologického sucha**. Cielené hodnotenie hydrologického sucha v povrchových a podzemných vodách začalo v roku 2012, a to implementáciou metodík na hodnotenie indikátorov hydrologického sucha diskutovaných medzi členskými krajinami EÚ po roku 2010. Od roku 2016 sú informácie z monitorovania hydrologického sucha zdieľané na www.shmu.sk, pričom v roku 2017 sa pridalo aj hodnotenie sucha v podzemnej vode s vizualizáciou výsledkov.

Vodnosť povrchových tokov

Pozorovania za ostatných 19 rokov (2000 – 2019) ukazujú väčšiu extremalitu v hydrologickom režime, t.j. častejšie a výraznejšie striedanie období sucha a povodní, ktoré sa prejavuje aj nárastom intenzít zrážok s následným častejším výskytom privalových povodní, svahových záplav alebo zosuvov pôdy. Po roku 2000 boli zaznamenané aj výrazne vodné roky (2006, 2010, 2013) s výskytom významných povodní ako aj výrazne suché roky (2003, 2007, 2012, 2018, 2019). Na základe celkového zhodnotenia povrchových vôd v SR spracované analýzou pozorovaných hydrologických údajov v 42 reprezentatívnych a neovplyvnených vodomerných staniách štátnej hydrologickej siete povrchových vôd SHMÚ za obdobie 1961 – 2019 voči reprezentatívnemu obdobiu 1961 – 2000 **dochádza ku poklesu vodnosti**.

Graf 064 I Vývoj priemernej ročnej vodnosti SR



Zdroj: SHMÚ

Pre hydrologický režim povrchových a podzemných vôd na Slovensku je prirodzený stav výskytu zvýšených odtokov na jar, kedy si príroda prirodzenou cestou vytvára zásoby a ak tento zvýšený jarný odtok chýba, resp. sa presúva do skorších jarných, prípadne zimných mesiacov, môže sa to aj v ďalšom období roka negatívne prejavovať nedostatkom vody v rôznych sektoroch nášho hospodárstva, ale najmä v poľnohospodárstve. Po roku 2010 až v 6 rokoch (2012, 2015, 2016, 2018, 2019, vrátane jari 2020) bol zaznamenaný **chýbajúci**

jarný odtok vo väčšine povodí zapríčinený nedostatkom zrážok.

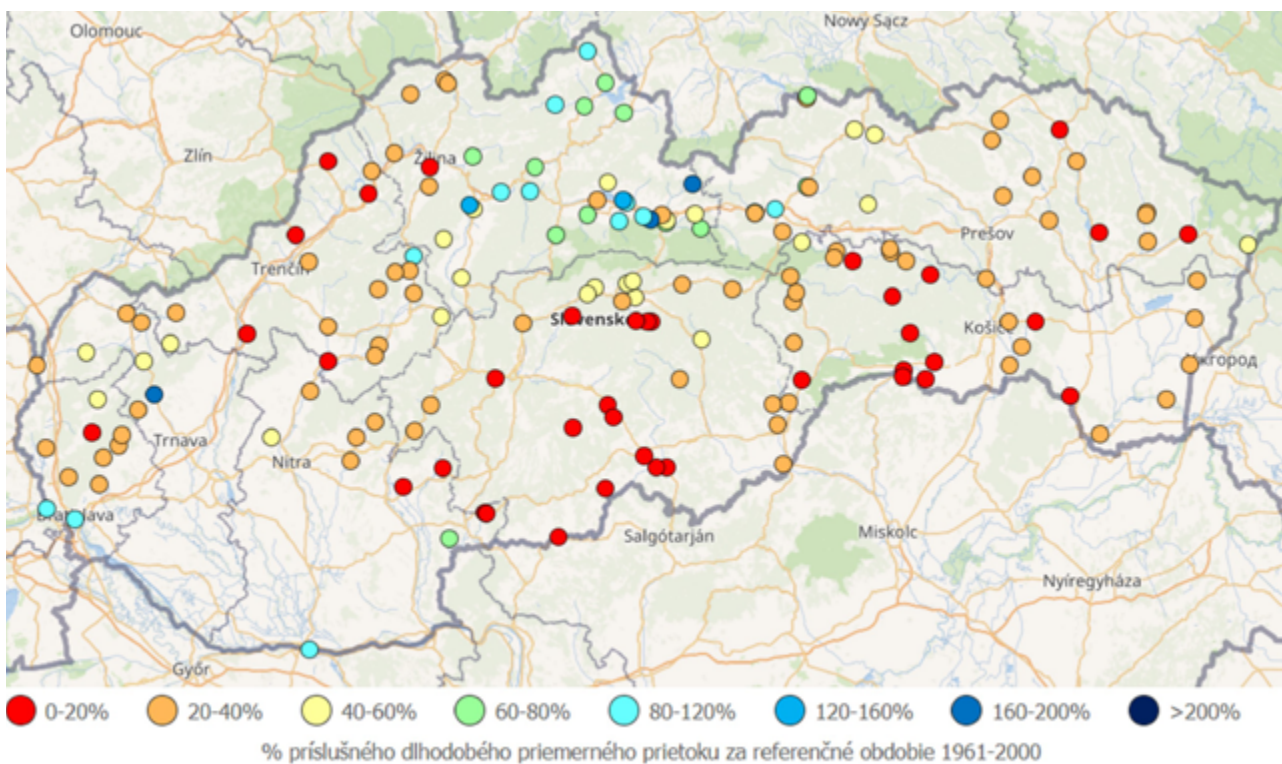
Tendencie zmien hydrologického režimu poukazujú na zvýšenú potrebu prerozdelenia odtoku v priestore medzi severom a juhom (resp. vyššie a nižšie položenými časťami územia), jednotlivými rokmi a v priebehu roka. Je dôležité počítať aj s možnosťou potreby kompenzovať pokles výdatnosti zdrojov vody, najmä v nižinných častiach na strednom a východnom Slovensku a v letnom období.

Minimálne prietoky

Dlhotrvajúce mimoriadne teplé obdobie s podpriemernými zrážkovými úhrnmi spôsobilo výrazný pokles prietokov už v letno-jesenných mesiacoch roku 2018 (boli zaznamenané aj historické minimá). Tento stav sa potom prejavil aj v roku 2019. Minimálne priemerné denné prietoky sa vyskytli najmä v letných a jesenných mesiacoch roku 2019, na východnom Slovensku a v povodí Hrona aj v januári. Minimálne priemerné mesačné prietoky boli zaznamenané počas celého roka 2019 okrem mesiacov marec, máj a jún, najčastejšie však

v mesiacoch január, júl a október. Ich hodnoty dosahovali 1 až 107 % príslušného dlhodobého priemerného mesačného prietoku. Hodnoty pod 20 % príslušných dlhodobých priemerných mesačných prietokov sa vyskytli v povodiach Moravy, Malého Dunaja, Ipla a Bodrogu, prítokoch Hrona, Slanej a Bodvy. Pod 40 % príslušných dlhodobých priemerných mesačných prietokov klesli prietoky na Vydrici (povodie Dunaja), na hlavnom toku Hrona, na prítokoch na povodí Hornádu a na povodí Nitry a Popradu.

Mapa 016 | Situácia priemerných mesačných prietokov v SR (apríl 2019)



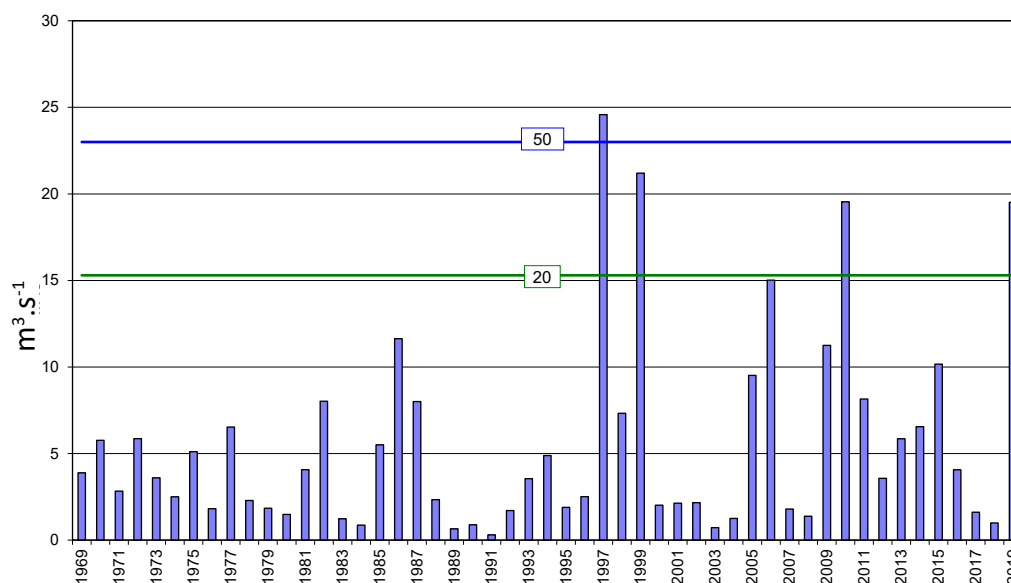
Zdroj: SHMÚ

Maximálne prietoky

Rok 2019 nepatrí medzi roky s veľkým množstvom povodňových situácií. Májová epizóda zrážok, sa prejavila predovšetkým na západnom Slovensku v povodí rieky Moravy. Vo vodomernej stanici Chvojnica – Lopašov bola v máji dosiahnutá kulminácia $19,51 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo zodpovedá 20 – 50-ročnému prietoku. Na strednom Slovensku bola zaznamenaná najvýznamnejšia kulminácia v Gemerskej Polome na Súľovskom potoku v auguste, kedy bola dosiahnutá hodnota

zodpovedajúca 10 – 20 ročnému prietoku. Na východnom Slovensku sa významné maximálne kulmináčnne prietoky vyskytli vo väčšine v novembri. Najvýznamnejšia kulminácia, 50 - ročný prietok, $29,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, bola dosiahnutá na Hnilci - Strateňá z dôvodu dlhotrvajúcich dažďov a súčasného vypúšťania vody z vodného diela Palcmanová Maša dňa 13.11.2019. Tento prietok bol najvyšší od začiatku pozorovania prietokov na tejto vodomernej stanici od roku 1954.

Graf 065 I Maximálne kulminačné prietoky vo VS Chvojnica – Lopašov za obdobie pozorovania s vyznačenou dobou opakovania 20 a 50 rokov



Zdroj: SHMÚ

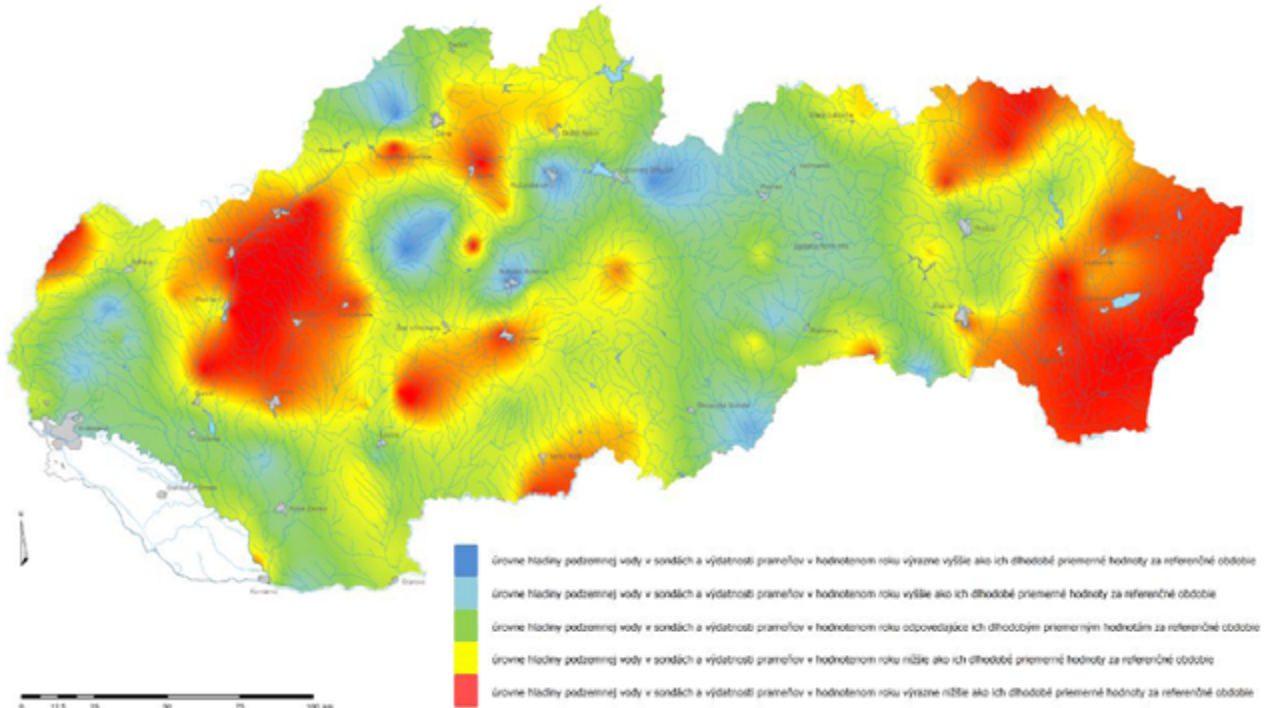
Dopady sucha na podzemnú vodu

Nedostatkem zrážok sa odráža v stave podzemných vôd a to najmä na výraznom znížení hladín podzemných vôd. Priemerné ročné **hladiny podzemných vôd** v roku 2019 oproti roku 2018 v povodí Moravy, Dunaja a celého toku Váhu vzrástli aj poklesli (od -35 cm do +25 cm). V ostatných povodiach hladiny podzemnej vody takmer jednoznačne poklesli do -40 cm, niekde aj viac. Ojedinelé vzostupy nepresiahli +10 cm. Pri priemerných ročných hladinách v roku 2019 **oproti dlhodobým priemerným ročným hladinám sa zaznamenali prevažne poklesy** na celom území Slovenska, s výnimkou povodia Moravy, Dunaja a stredného a horného toku Váhu, kde boli zaznamenané poklesy aj vzostupy.

Pri priemerných ročných **výdatnostiach prameňov** v porovnaní s minulým rokom v niektorých povodiach (dolný Váh, Morava) boli sledované prevažné vzostupy výdatností na úroveň 115 % - 140 %. V povodí stredného a horného Váhu sa vyskytli poklesy aj vzostupy priemerných ročných výdatností

(80 - 120 %). V ostatných povodiach takmer jednoznačne dominovali poklesy priemerných výdatností a dosiahli 50 - 95 % minuloročných priemerných výdatností. Ojedinelé vzostupy nepresiahli 110 % minuloročných hodnôt. Pri porovnaní priemerných ročných výdatností v roku 2019 oproti dlhodobým priemerným výdatnostiam boli zaznamenané vo všetkých povodiach takmer jednoznačne poklesy (50 - 95 %), v povodí dolného Váhu, Slanej a Bodvy aj výrazné (15 - 60 %). Ojedinelé vzostupy dosiahli 101 - 180 % dlhodobých priemerných výdatností.

Najvýznamnejší dopad sucha na podzemnú vodu bol v roku 2019 zaznamenaný **v povodí stredného a horného Váhu a na krajnom východe krajiny**. Zrážkovo nadpriemerné mesiace na konci kalendárneho roka spôsobili, že oproti začiatku kalendárneho roka 2019 došlo na jeho konci k zlepšeniu stavu podzemnej vody.

Mapa 017 | Priestorové hodnotenie dopadov sucha na podzemnú vodu SR (2019)


Zdroj: SHMÚ

BILANCIA VODNÝCH ZDROJOV

Ročný prítok na územie SR v roku 2019 predstavoval 63 728 mil. m³, čo je oproti roku 2018 viac o 9 933 mil. m³. Odtok z územia sa oproti predchádzajúcemu roku zvýšil o 9 320 mil. m³, nárast odtoku z územia SR predstavoval 539 mil. m³.

Celkové zásoby vody k 1. 1. 2019 v akumulačných nádržiach predstavovali 726,4 mil. m³, čo reprezentovalo 63,0 % využiteľného objemu vody v akumulačných nádržiach. K 1. 1. 2020 celkový využiteľný objem hodnotených akumulačných nádrží oproti stavu k 1. 1. 2019 vzrástol na 897,3 mil. m³, čo reprezentuje 77 % využiteľného objemu vody.

Tabuľka 026 | Celková vodná bilancia vodných zdrojov

	Objem (mil. m ³)		
	2005	2010	2019
Hydrologická bilancia			
Zrážky	46 029	59 117	41 564
Ročný prítok do SR	69 806	71 810	63 728
Ročný odtok	79 979	98 524	74 395
Ročný odtok z územia SR	10 173	22 939	9 362
Vodohospodárska bilancia			
Celkové odbery SR	906,89	602,27	581,26
Výpar z vodných nádrží	50,07	48,08	52,52
Vypúšťanie do povrchových vôd	872,00	698,49	608,61
Vplyv vodných nádrží (VN)	111,61	72,00	169,14
	Nadlepšovanie	Akumulácia	Akumulácia
Celkové zásoby vo VN k 1. 1. nasl. roka	721,0	1 003,3	897,3
% zásobného objemu v akumulačných VN SR	62	86	77
% celkových odberov z odtoku z územia SR	8,91	2,63	6,21

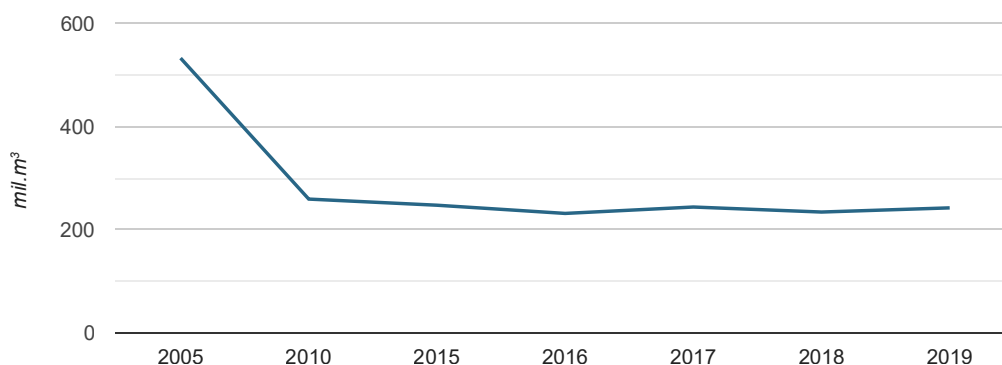
Zdroj: SHMÚ

VYUŽÍVANIE POVRCHOVEJ A PODZEMNEJ VODY

V roku 2019 celkové odbery povrchových vôd oproti predchádzajúcemu roku narástli o 8,1 %. Odbery pre priemysel zaznamenali nárast o 3,4 %, nárast o 1,3 % bol zaznamenaný

v odberoch povrchových vôd pre vodovody. Odbery povrchových vôd pre závlahy narástli na hodnotu 14,38 mil. m³, čo predstavovalo nárast o 11 %.

Graf 066 I Vývoj v odberoch povrchových vôd



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 027 I Užívanie povrchovej vody (mil. m³)

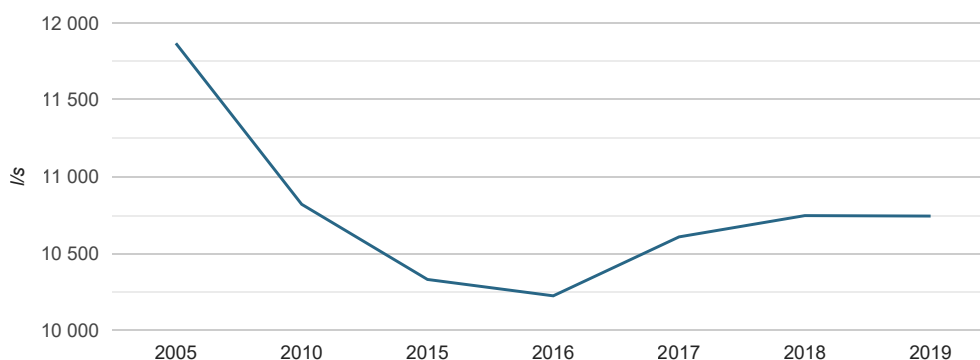
Rok	Vodovody	Priemysel	Závlahy	Ostatné poľnohospodárstvo	Odbery spolu	Vypúšťanie
2005	53,828	467,957	11,006	0,0110	532,791	871,865
2010	48,200	392,700	5,800	0,0120	446,700	744,600
2019	47,550	180,420	14,300	0,1200	242,470	608,610

Zdroj: SHMÚ

V roku 2019 bolo na Slovensku využívaných priemerne 10 742,85 L s⁻¹ podzemnej vody, čo predstavovalo 13,78 % z dokumentovaných využiteľných množstiev. V priebehu

roka 2019 zaznamenali odbery podzemnej vody zanedbateľný pokles o 0,03 % oproti roku 2018.

Graf 067 I Vývoj využívania podzemných vôd



Zdroj: SHMÚ

V medziročnom porovnaní (2018 – 2019) najviac poklesli odbery podzemnej vody v kategórii vodárenské účely o 57,07 L s⁻¹ a v kategóriách ostatný priemysel a iné využi-

tie približne o 32 L s⁻¹. Naopak výrazne vzrástli odbery podzemnej vody v kategórii poľnohospodárska rastlinná výroba a závlahy o 90,32 L s⁻¹.

Tabuľka 028 I Využívanie podzemnej vody (L s⁻¹)

Rok	Vodárenské účely	Potravinársky priemysel	Ostatný priemysel	Poľn. a živoč. výroba	Rastl. výroba a závlahy	Sociálne účely	Iné využitie	Spolu
2005	9 159,87	288,25	856,75	308,82	95,07	279,72	878,98	11 867,46
2010	8 295,00	256,00	781,00	217,20	48,70	254,40	967,20	10 819,50
2019	7 786,81	265,68	798,59	227,54	198,03	206,34	1 259,86	10 742,85

Zdroj: SHMÚ



ČISTÉ OVZDUŠIE

KLÚČOVÉ OTÁZKY A KLÚČOVÉ ZISTENIA

Aký je vývoj v produkcii znečisťujúcich látok na území SR?

Emisie základných znečisťujúcich látok (SO_2 , NO_x , nemetanové prchavé organické látky (NMVOC), CO a amoniak) v horizonte rokov 2005 – 2018 poklesli. Pokles bol zaznamenaný aj medziročnom porovnaní 2017 – 2018.

Emisie tuhých prachových častíc v dlhodobom časovom horizonte i medziročnom porovnaní taktiež poklesli.

Pri väčšine ťažkých kovov bol zaznamenaný trend poklesu ich emisií.

Aj emisie perzistentných organických látok (POPs) v rozmedzí rokov 2005 – 2018 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 2019 došlo k prekročeniam limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24 hodinové koncentrácie PM_{10} na 3 monitorovacích staniciach. Vyskytli sa tiež prekročenia cieľovej hodnoty na ochranu zdravia pre BaP na 7 monitorovacích staniciach. Na 4 monitorovacích staniciach došlo k prekročeniu povolených hodnôt

koncentrácie prízemného ozónu pre ochranu ľudského zdravia.

Sú dodržiavané limitné hodnoty znečisťujúcich látok v ovzduší určené na ochranu vegetácie?

Limitné hodnoty znečisťujúcich látok v ovzduší stanovené na ochranu vegetácie (SO_2 , NO_x) neboli prekročené. Na 3 monitorovacích staniciach došlo k prekročeniu povolených hodnôt koncentrácie prízemného ozónu na ochranu vegetácie.

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

Celkový atmosférický ozón bol pod dlhodobým priemerom -3,3 %, celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia oproti roku 2018 poklesla v Gáňovciach, v Bratislave došlo k jej miernemu nárastu.

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 sledovanom období rokov 2005 – 2018 emisie základných znečisťujúcich látok z dopravy zaznamenali pokles. Emisie NO_x rástli do roku 2008 a po tomto roku zaznamenali pokles. Trvalý pokles od roku 2011 bol zaznamenaný aj pri emisiách CO, PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$. Výrazne kolísavý trend zaznamenali emisie SO_2 s nárastom do roku 2008, v rokoch 2008 - 2012 poklesli a od roku 2012 začali opätovne narastať do roku 2015. Od roku 2016 emisie základných znečisťujúcich látok z dopravy majú vyrovnaný charakter bez výrazných medziročných výkyvov.

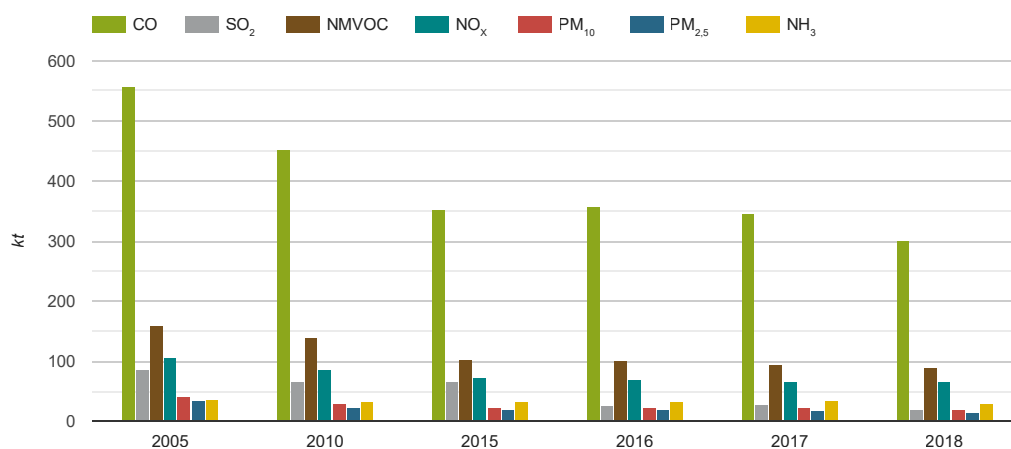
EMISNÁ SITUÁCIA

Vývoj emisií vybraných znečisťujúcich látok

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

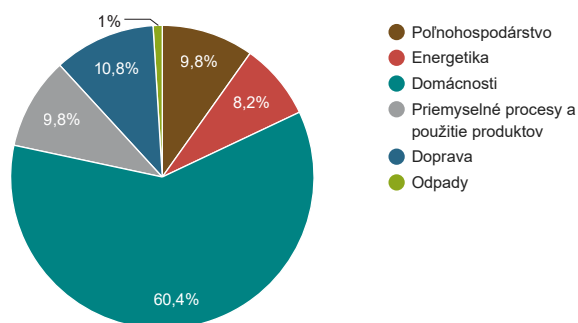
Porovnaním rokov 2005 – 2018 bol zistený **pokles u emisií základných znečisťujúcich látok o 44 %**. V medziročnom porovnaní (2017 - 2018) došlo k poklesu emisií všetkých sledovaných znečisťujúcich látok. Tento pozitívny trend vývoja bol zaznamenaný v dôsledku legislatívneho i technologického pokroku a zmenou palivovej základne. Na vývoj mala vplyv aj zmena štruktúry a objemu priemyselnej produkcie.

Graf 068 I Vývoj emisií základných znečisťujúcich látok a prachových častíc



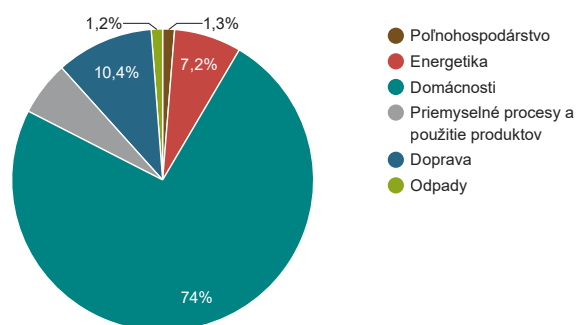
Zdroj: SHMÚ

Graf 069 I Podiel emisií PM₁₀ podľa sektorov (2018)



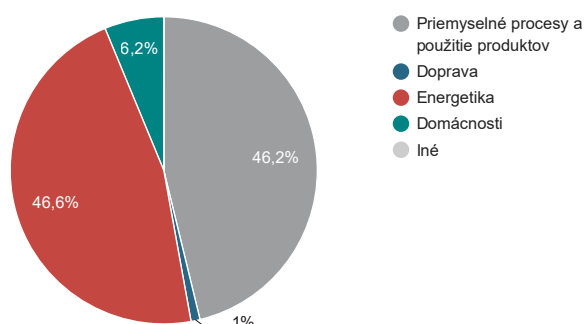
Zdroj: SHMÚ

Graf 070 I Podiel emisií PM_{2,5} podľa sektorov (2018)



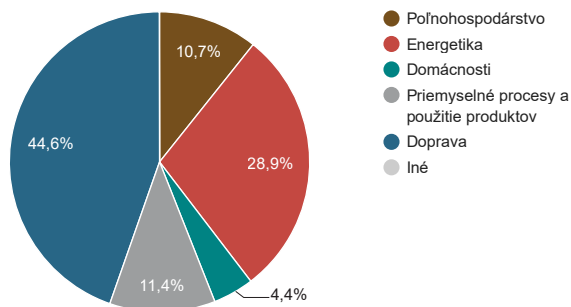
Zdroj: SHMÚ

Graf 071 I Podiel emisií SO₂ podľa sektorov (2018)



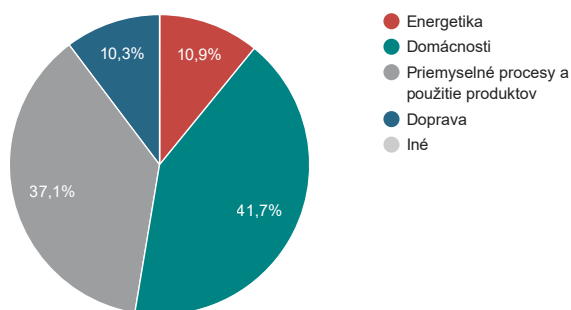
Zdroj: SHMÚ

Graf 072 I Podiel emisií NO_x podľa sektorov (2018)



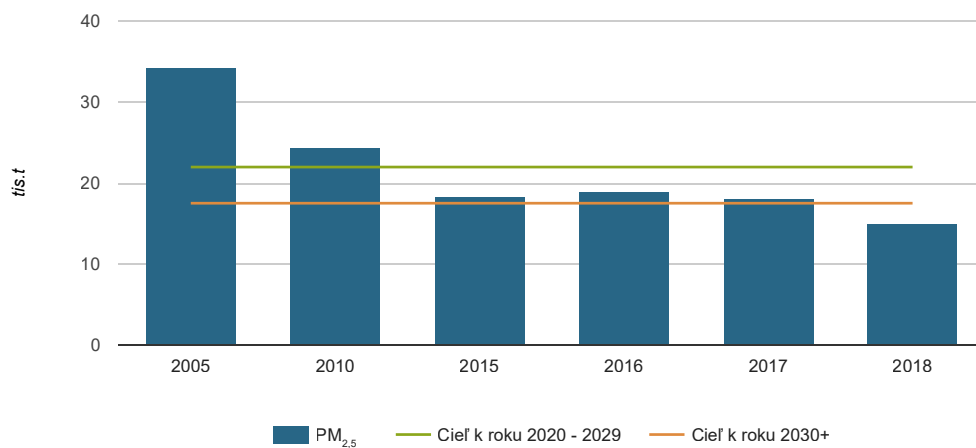
Zdroj: SHMÚ

Graf 073 I Podiel emisií CO podľa sektorov (2018)



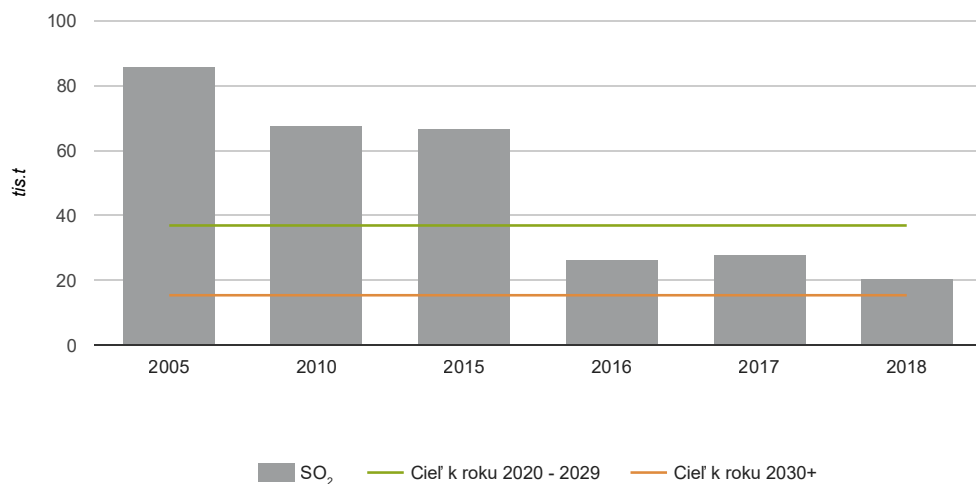
Zdroj: SHMÚ

Graf 074 I Vývoj emisií PM_{2,5} z hľadiska plnenia národných cieľov



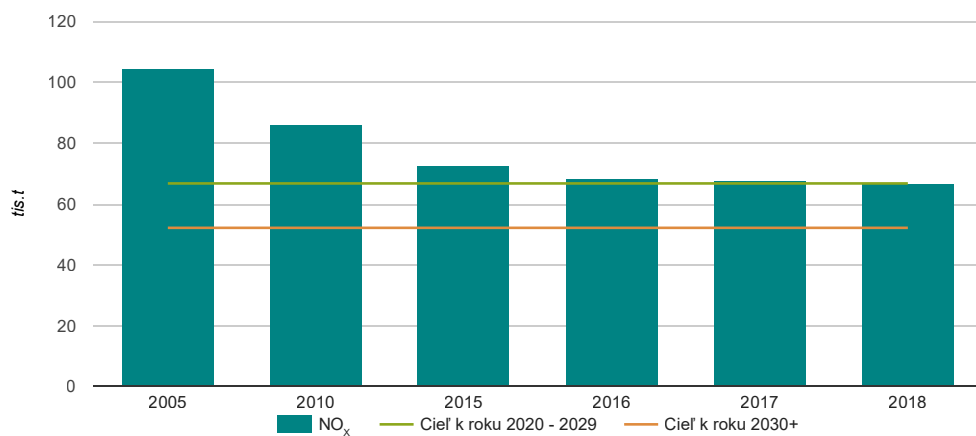
Zdroj: SHMÚ

Graf 075 I Vývoj emisií SO₂ z hľadiska plnenia národných cieľov



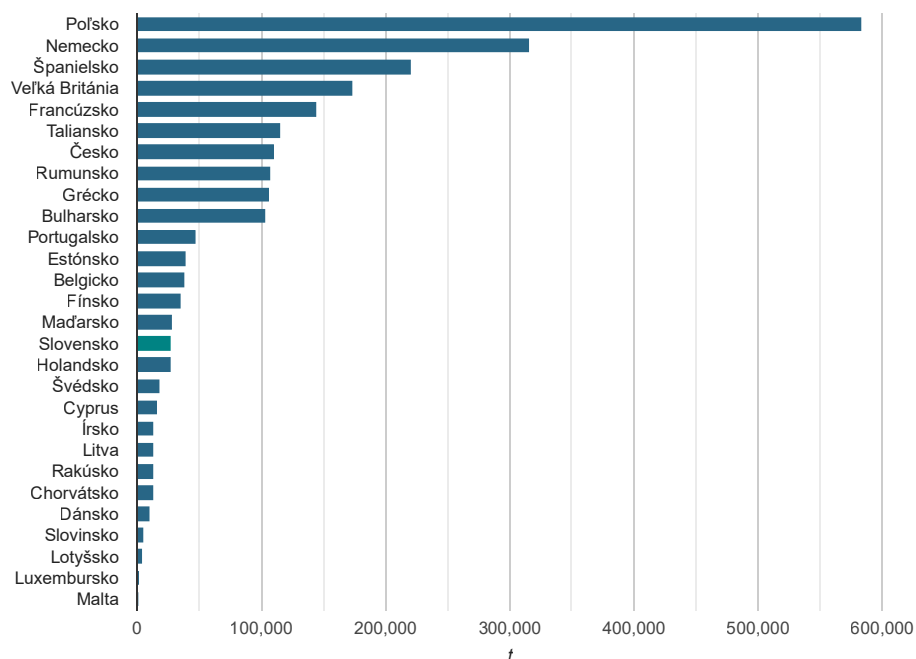
Zdroj: SHMÚ

Graf 076 I Vývoj emisií NO_x z hľadiska plnenia národných cieľov



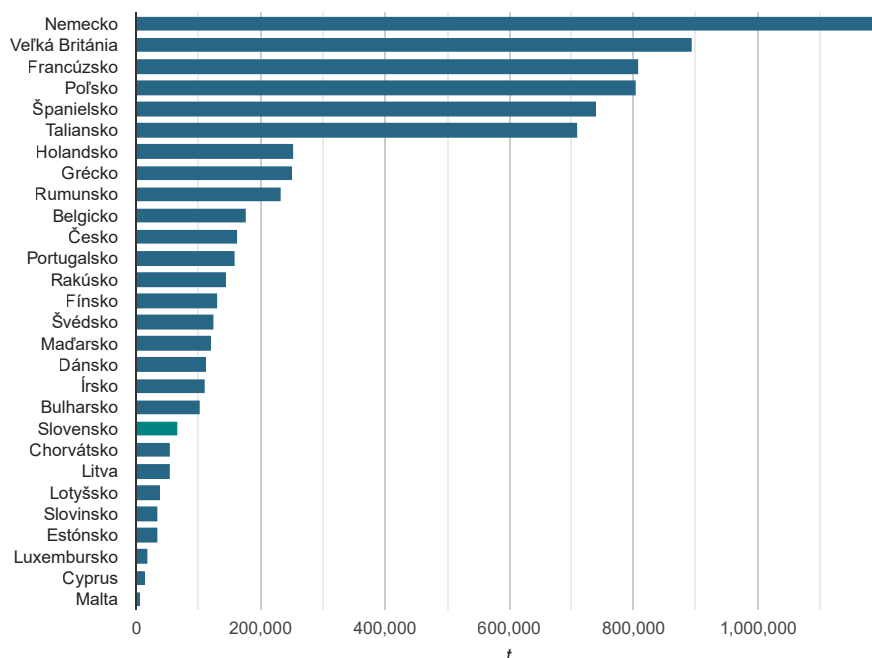
Zdroj: SHMÚ

Graf 077 | Medzinárodné porovnanie emisií SO₂ (2017)



Zdroj: Eurostat

Graf 078 | Medzinárodné porovnanie emisií NO_x (2017)

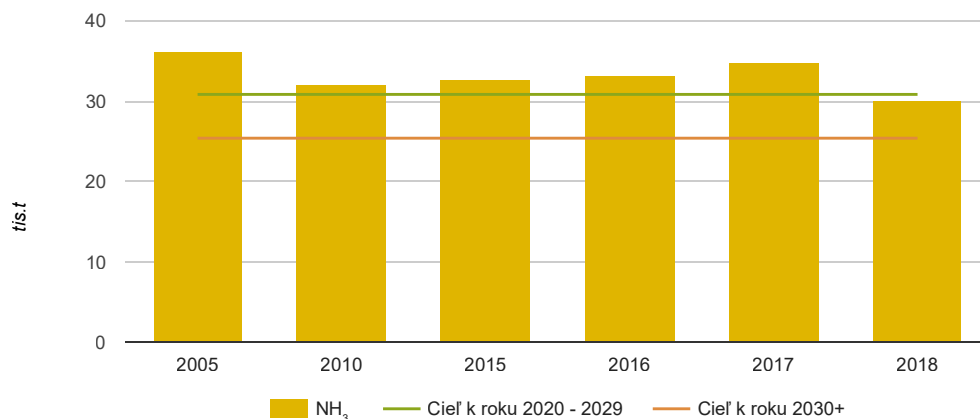


Zdroj: Eurostat

Príspevok emisií **amoniaku (NH₃)** v roku 2018 predstavoval množstvo 31 125 ton. V porovnaní s rokom 2017 zaznamenala pokles 13,2 %.

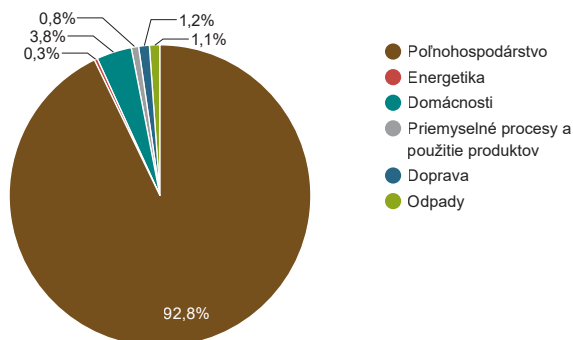
Z hľadiska dlhodobšieho vývoja emisie amoniaku v roku 2018 **poklesli oproti roku 2005 o 16,9 %**.

Graf 079 | Vývoj emisií amoniaku z hľadiska plnenia národných cieľov



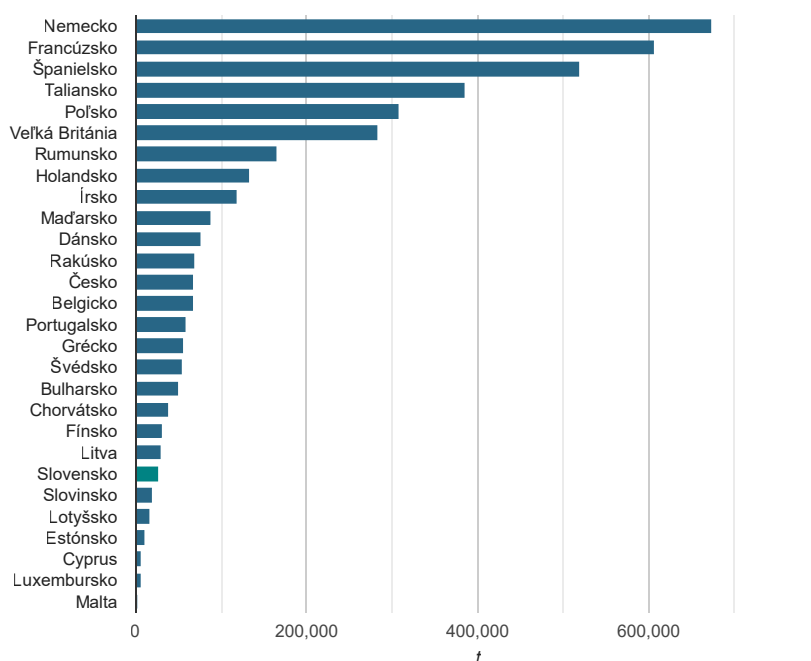
Zdroj: SHMÚ

Graf 080 | Podiel emisií NH₃ podľa sektorov (2018)



Zdroj: SHMÚ

Graf 081 | Medzinárodné porovnanie emisií NH₃ (2017)

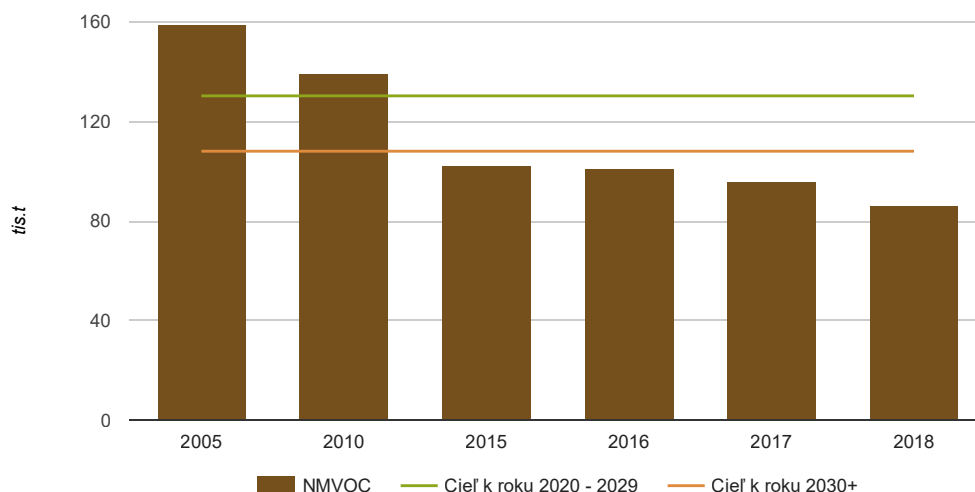


Zdroj: SHMÚ

V dlhodobom časovom horizonte 2005 - 2018 bol zaznamenaný pokles **emisii nemetánových prchavých organických látok (NMVOC) o 45,7 %**. V posledných rokoch je trend emisii NMVOC mierne klesajúci. K tomuto vývoju prispel hlavne pokles spotreby náterových látok, zavádzanie nízkorozpúšťadlových typov náterov, zavádzanie opatrení v sektore

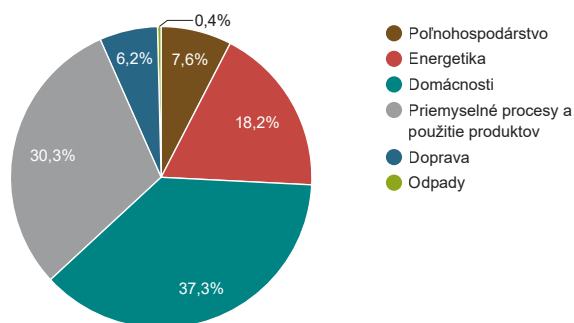
spracovania ropy, plynofikácia spaľovacích zariadení, zmena automobilového parku v prospech vozidiel vybavených riadeným katalyzátorom. Pozitívny vplyv malo taktiež prijatie novej prísnejšej legislatívy zameranej na obmedzenie emisii prchavých organických zlúčenín.

Graf 082 | Vývoj emisii NMVOC z hľadiska plnenia národných cieľov



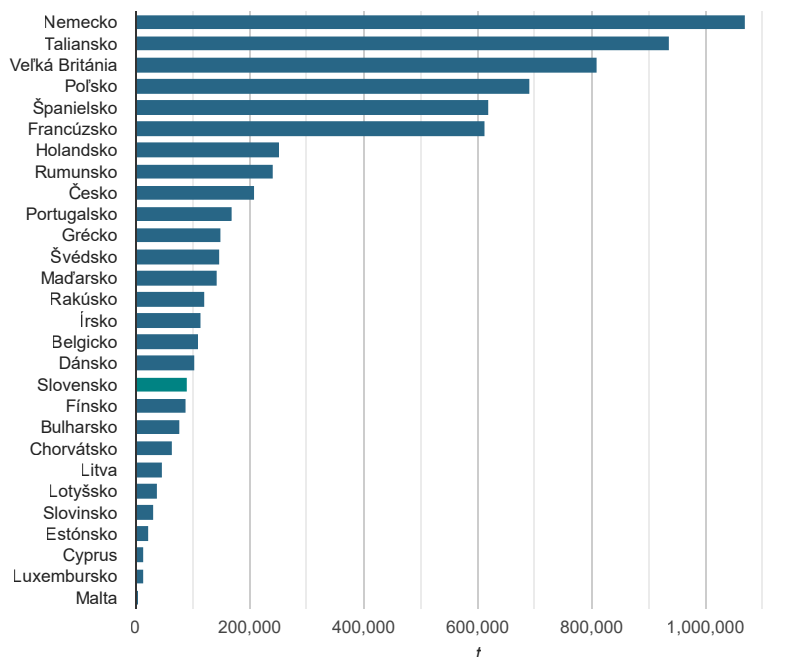
Zdroj: SHMÚ

Graf 083 | Podiel emisii NMVOC podľa sektorov (2018)



Zdroj: SHMÚ

Graf 084 | Medzinárodné porovnanie emisií NMVOC (2017)

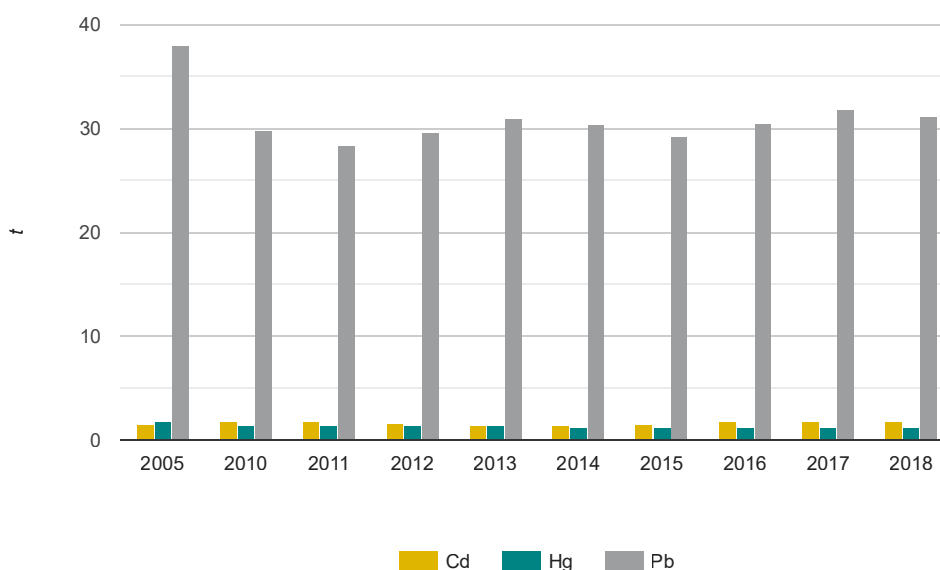


Zdroj: Eurostat

Emisie ťažkých kovov od roku 2005 v priemere klesli o 6%. Pri porovnaní rokov 2005 a 2018 bol zaznamenaný **pokles emisií Pb o 18,1 %**, **Hg o 29,9 %**, emisie **Cd však vzrástli o 12 %**. V roku 2018 oproti roku 2017 bol zaznamenaný mierny pokles v prípade emisií Cd, Hg a Pb. Na uvedený vývoj okrem

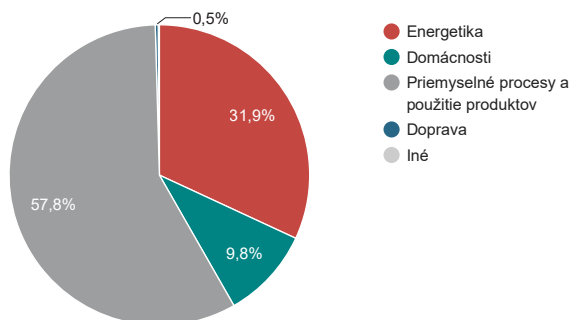
spriemeru príslušnej legislatívy malo vplyv odstavenie zastaraných výrobných zariadení, pokles priemyselnej produkcie a prechod na používanie bezolovnatého benzínu. K emisiám ťažkých kovov prispieva hlavne priemysel, v prípade kadmia je to výroba medi, a v prípade olova a výroba železa a ocele.

Graf 085 | Vývoj emisií ťažkých kovov v ovzduší



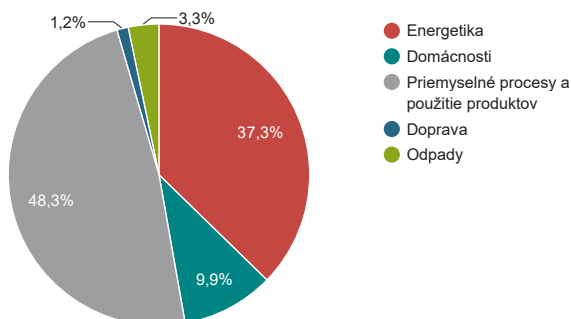
Zdroj: SHMÚ

Graf 086 | Podiel emisií Cd podľa sektorov (2018)



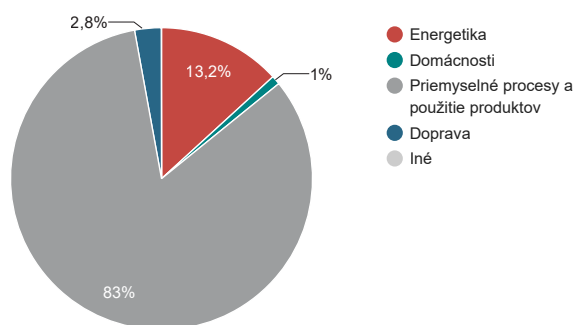
Zdroj: SHMÚ

Graf 087 | Podiel emisií Hg podľa sektorov (2018)



Zdroj: SHMÚ

Graf 088 | Podiel emisií Pb podľa sektorov (2018)

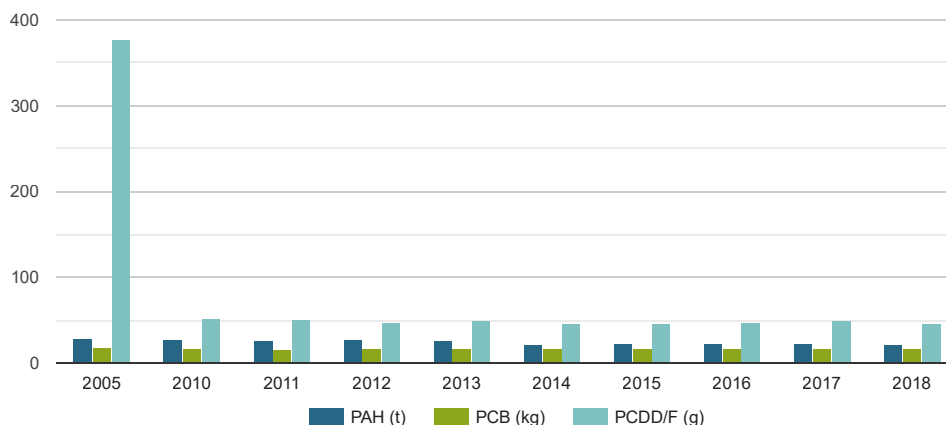


Zdroj: SHMÚ

Emisie perzistentných organických látok (POPs) od roku 2005 poklesli v priemere o 30 %. Zaznamenaný bol aj medziročný pokles a to o 7 %. K najvýznamnejším zdrojom emisií

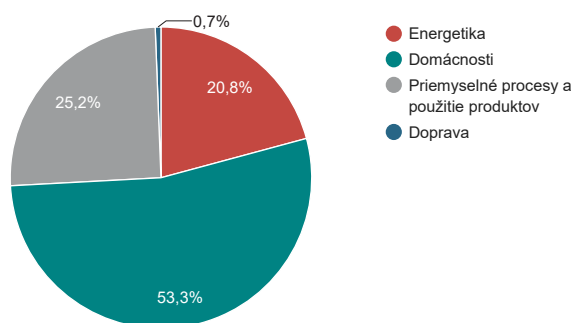
patrí výroba železa a ocele, spaľovanie odpadov ale aj spaľovanie tuhých palív v domácnostiach.

Graf 08g I Vývoj emisií perzistentných organických látok



Zdroj: SHMÚ

Graf 09o I Podiel emisií benzo(a)pyrénu podľa sektorov (2018)



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 029 I Bilancia emisií POPs

	Emisie POPs						
	PCDD/ PCDF*	PCB	PAH				
			suma PAH	Benzo(a)pyrén	Benzo(k)fluorantén	Benzo(b)fluorantén	Indeno(1,2,3-cd)pyrén
(g/rok)	(kg/rok)	(kg/rok)	(t/rok)	(kg/rok)	(t/rok)	(kg/rok)	
2005	376,77	18,74	29,09	9,43	4,88	8,74	4,11
2018	47,03	17,30	20,85	6,20	3,64	6,05	2,56

Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

* Vyjadrené ako I-TEQ

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**

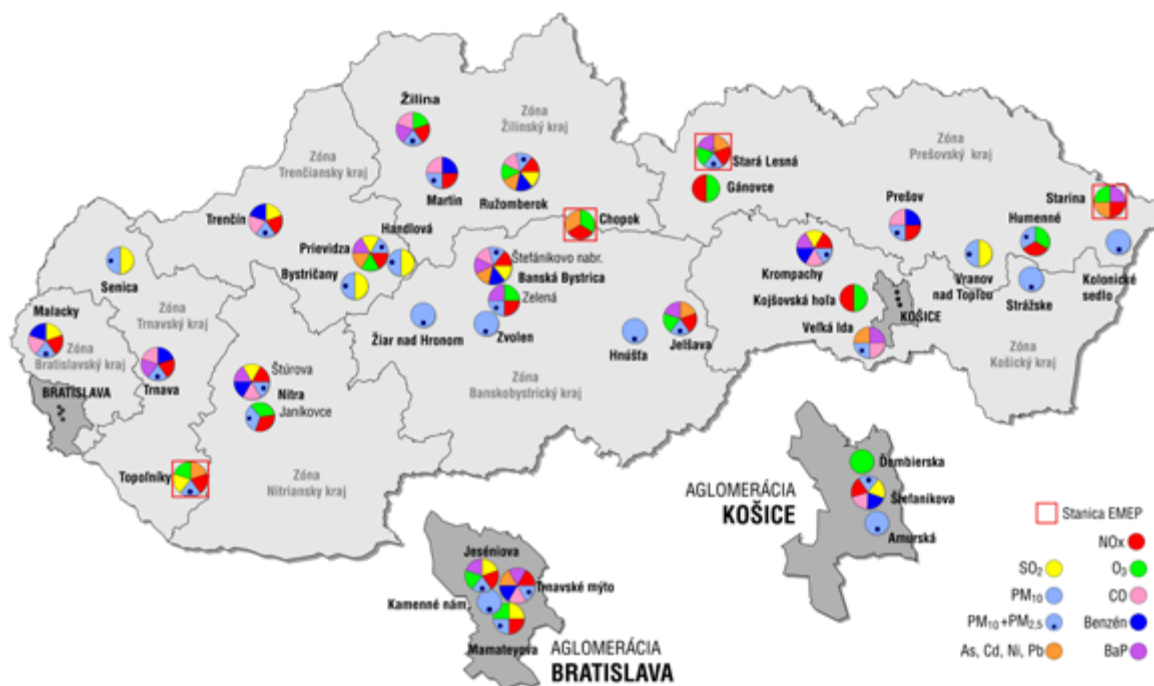
č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia. Zelenšie Slovensko - Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 stanovuje cieľ, že kvalita ovzdušia v roku 2030 bude výrazne lepšia a nebude mať výrazne nepriaznivý vplyv na ľudské zdravie a životné prostredie.

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 staniciach Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO).

Mapa 018 | Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia



Zdroj: SHMÚ

V súlade s požiadavkami zákona o ochrane ovzdušia bolo územie SR rozdelené do 8 zón a 2 **aglomerácií** a v rámci nich 12 **oblastí riadenia kvality ovzdušia (ORKO)**. Na základe výsledkov z rokov 2017 - 2019 počet ORKO pre rok 2020 poklesol na 11.

Oblasťou riadenia kvality ovzdušia je aglomerácia alebo vymedzená časť zóny, kde je prekročená:

- limitná hodnota jednej látky alebo viacerých znečisťujúcich látok zvýšená o medzu tolerancie,
- limitná hodnota jednej látky alebo viacerých znečisťujúcich látok, ak nie je určená medza tolerancie,
- cieľová hodnota pre ozón, častice PM_{2,5}, arzén, kadmium, nikel alebo benzo(a)pyrén.

Tabuľka 030 I Oblasti riadenia kvality ovzdušia pre rok 2020, vymedzené na základe merania v rokoch 2017 – 2019

AGLOMERÁCIA / zóna	Vymedzená oblasť riadenia kvality ovzdušia	Znečisťujúca látka*
Bratislava	územie hl. mesta SR Bratislava	NO ₂
Košice ²⁾	územia mesta Košice a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida	PM ₁₀ , BaP
	územie mesta Banská Bystrica	PM ₁₀ , BaP
Banskobystrický kraj	územie mesta Jelšava a obcí Lubeník, Chyžné, Magnezitovce, Mokrú Lúka, Revúcka Lehota	PM ₁₀ , PM _{2,5} , BaP
	územie mesta Hnúšťa a doliny rieky Rimavy od miestnej časti Hnúšťa - Líkier po mesto Tisovec	PM ₁₀
Košický kraj ²⁾	územie mesta Krompachy	PM ₁₀ , BaP
Prešovský kraj	územia mesta Prešov a obce Ľubotice	PM ₁₀ , NO ₂
Trenčiansky kraj	územie mesta Trenčín	PM ₁₀
	územie okresu Prievidza	BaP
Žilinský kraj	územie mesta Ružomberok a obce Likavka	PM ₁₀
	územie mesta Žilina	PM ₁₀ , PM _{2,5} , BaP

Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

* S prihliadnutím na výsledky meraní v predchádzajúcich rokoch v prípade nedostatočného počtu platných meraní.

¹⁾Aglomerácia Košice - územie mesta Košice a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida

²⁾Zóna Košický kraj - územie kraja okrem územia mesta Košice a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida

Oxid siričitý

V roku 2019 nebola v žiadnej aglomerácii ani zóne prekročená limitná hodnota pre priemerné hodinové a ani pre priemerné denné hodnoty SO₂. Zároveň sa v tomto roku na monitorovacích staniciach v SR nevyskytol žiaden prípad prekročenia výstražného prahu.

Kritická hodnota na ochranu vegetácie nebola prekročená (v priebehu roku 2019) na žiadnej z EMEP staníc.

Oxid dusičitý

V roku 2019 nebola prekročená ročná limitná hodnota pre NO₂ na žiadnej monitorovacej stanici. Takisto neprišlo k prekročeniu limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre hodinové koncentrácie. V roku 2019 nenastal pre NO₂ ani prípad prekročenia výstražného prahu.

Kritická úroveň na ochranu vegetácie nebola v roku 2019 prekročená na žiadnej z EMEP staníc.

PM₁₀

V roku 2019 neprišlo na žiadnej monitorovacej stanici k prekročeniu limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀. Prekročenia limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia

via pre 24 hodinové koncentrácie sa vyskytli na troch AMS: Košice, Štefánikova; Jelšava, Jesenského a Veľká Ida, Letná.

PM_{2,5}

Pre častice PM_{2,5} je stanovený len ročný limit 25 µg.m⁻³. V roku 2019 táto hodnota nebola prekročená na žiadnej monitorovacej stanici.

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_{2,5}. Jedným z ukazovateľov, ktorý má charakterizovať zaťaženie obyvateľstva zvýšenými koncentraciami PM_{2,5} 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 č. 11 k vyhláške 360/2010 Z. z. má byť v roku 2020 dosiahnutá limitná hodnota 20 µg.m⁻³. Indikátor priemernej expozície v roku 2019 mal hodnotu 17,5 µg.m⁻³.

Oxid uhoľnatý

Na žiadnej z monitorovacích staníc na Slovensku nebola v roku 2019 prekročená limitná hodnota pre CO.

Benzén

Najvyššia úroveň benzénu sa v roku 2019 namerala na stanici Krompachy, SNP, hodnoty priemerných ročných koncentrácií však boli výrazne pod limitnou hodnotou.

Pb, As, Ni, Cd

Limitná ani cieľová hodnota neboli v roku 2019 prekročené. Priemerné ročné koncentrácie ťažkých kovov namerané na staniciach NMSKO sú väčšinou len zlomkom cieľovej, resp. limitnej hodnoty.

BaP

Priemerná ročná hodnota koncentrácie BaP na staniciach Veľká Ida, Letná; Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.; Banská

Bystrica, Zelená; Žilina, Obežná; Jelšava, Jesenského; Krompachy, SNP a Prievidza, Malonecpalská prekročila v roku 2019 cieľovú hodnotu 1 ng.m⁻³. Vo Veľkej Ide je možné toto prekročenie pripísať priemyselnej činnosti (najmä výrobe koksú) a z časti vykurovaniu domácností. V Jelšave sa prejavil najmä vplyv vykurovania domácností tuhým palivom. Na ostatných staniciach je najvýraznejším problémom cestná doprava. Výrazne zvýšené hodnoty BaP bývajú merané najmä v chladnom polroku na všetkých staniciach s výnimkou Veľkej Idu. Chladnejšie mesiace sú navyše charakteristické častejšie sa vyskytujúcimi nepriaznivými rozptylovými podmienkami. Cieľová hodnota pre BaP bola prekročená na väčšine monitorovacích staníc. Z tohto dôvodu je potrebné tejto znečisťujúcej látke venovať zvýšenú pozornosť.

Tabuľka 031 | Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia (2019)

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia										VP ²⁾	
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}		CO	Benzén	SO ₂	NO ₂
		1 h		1 h		24 h		1 rok		8 h ¹⁾	1 rok	3 h po sebe	3 h po sebe
		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	priemer	počet prekročení	počet prekročení
		Limitná hodnota (µg.m ⁻³)	350	125	200		50				10 000	5	500
Maximálny počet povolených prekročení	24	3	18	40	35	40	25	10 000	5	500	400		
Bratislava	Bratislava, Kamenné nám.					8	22	15					
	Bratislava, Trnavské Mýto		0	37	11	24	18	917	1,0		0	0	
	Bratislava, Jeséniova	0	0	0	10	9	19	12			0	0	
	Bratislava, Mamateyova	5	0	0	21	9	21	13			0	0	
Košice	Košice, Štefánikova	0	0	0	28	42	29	18	1 505	0,7	0		
	Košice, Amurská					15	23	14					
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánik. nábr.	0	0	0	29	25	26	18	1 768	1,0	0	0	
	Banská Bystrica, Zelená		0	9	2	16	10					0	
	Jelšava, Jesenského		0	9	61	33	21						
	Hnúšťa, Hlavná					15	22	16					
	Zvolen, J. Alexyho					5	21	14					
	Žiar nad Hronom, Jilemnického					0	16	13					
Bratislavský kraj	Malacky, Mierové nám.	0	0	0	22	9	23	16	1 266	0,5	0	0	
Košický kraj	Kojšovská hoľa		0	3									
	Veľká Ida, Letná					45	30	21	1 966				
	Strážske, Mierová					20	23	19					
	Krompachy, SNP	0	0	0	17	23	25	18	1 908	2,1	0	0	
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce		0	10	10	20	15					0	
	Nitra, Štúrova	0	0	0	31	14	24	15	1 221	0,5	0	0	

Prešovský kraj	Gánovce Meteo. st.	0	8						0
	Humenné, Nám. slobody	0	9	20	23	18			0
	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu	0	39	28	28	18	1 413	1,1	0
	Vranov nad Topľ., M. R. Štefánika	0	0		20	23	16		0
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP ₃	0	5	0	14	11			0
	Starina, Vodná nádrž, EMEP	0	3						
	Kolonické sedlo ₃			2	18	10			0
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	0	0	0	16	7	20	14	0
	Bystričany, Rozvodňa SSE	0	0			6	20	11	0
	Handlová, Morovianska cesta	0	0			3	17	13	0
	Trenčín, Hasičská	0	0	0	27	21	25	18	1 239
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova	0	0			10	21	14	0
	Trnava, Kollárova	0	34	15	24	16	1 619	0,8	0
	Topoľníky, Aszód, EMEP	0	0	0	8	11	21	14	0
Žilinský kraj	Chopok, EMEP	0	2						0
	Martin, Jesenského	0	24	13	19	15	2 319	0,8	0
	Ružomberok, Riadok	0	0	0	18	24	24	18	2 353
	Žilina, Obežná	0	21	21	23	18	2 093		0

Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

²⁾ limitné hodnoty pre výstražné prahy

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu, sú zvýraznené **červeným hrubým písmom**

Označenie výťažnosti: ■ > = 90 % platných meraní

Smogové situácie

Legislativa stanovuje podmienky na **vydanie oznámenia o vzniku smogovej situácie** aj pre PM_{10} 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 klzavý 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 klzavý 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 032 I Trvanie prekročenia informačného a výstražného prahu pre PM₁₀ v roku 2019

Stanica	Trvanie prekročenia (h)		Stanica	Trvanie prekročenia (h)	
	Informačného prahu	Výstražného prahu		Informačného prahu	Výstražného prahu
Jelšava, Jesenského	119	17	Vranov nad Top., M.R.Štefánika	12	10
Ružomberok, Riadok	87	0	Prievidza, Malonecpalská	8	0
Martin, Jesenského	78	22	Senica, Hviezdoslavova	8	0
Žilina, Obežná	57	5	Trnava, Kollárova	8	0
Veľká Ida, Letná	47	0	Nitra, Štúrova	7	0
Trenčín, Hasičská	40	0	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu	6	0
Malacky, Mierové nám.	12	0	Košice, Štefánikova	4	0

Zdroj: SHMÚ

Hodnotenie kvality ovzdušia sa vykonáva stálym meraním v aglomeráciách a zónach tam, kde je úroveň znečistenia ovzdušia znečisťujúcou látkou vyššia ako horná medza na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia. Ak je k dispozícii dostatok údajov, musia sa prekročenia horných medzí a dol-

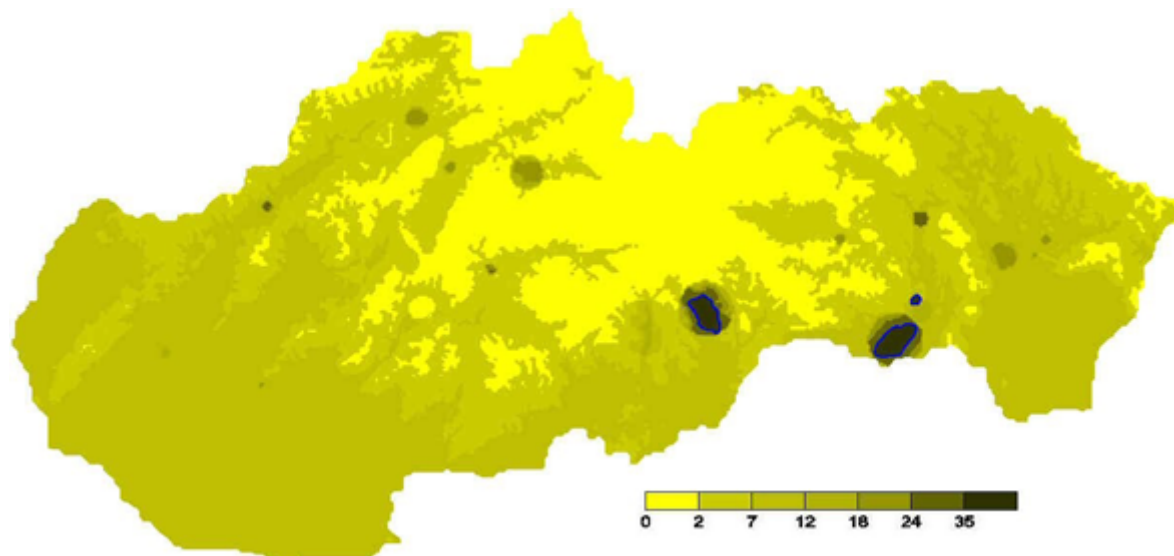
ných medzí na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia zistiť na základe koncentrácií nameraných za posledných päť rokov. Medza na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia sa považuje za prekročenú, ak príde k prekročeniu najmenej v troch rokoch z posledných piatich rokov.

Matematické modelovanie je metódou, ktorá poskytuje informácie o kvalite ovzdušia na miestach, kde nie je dostupné meranie. Taktiež poskytuje, v závislosti od druhu modelu, odpovede alebo indicie k otázkam, ktoré meranie nemôže vyčerpávajúco zodpovedať - napr. aký je podiel zdrojov na nameraných koncentráciách, aký je vplyv jednotlivých parametrov zdrojov a procesov v atmosfére. S použitím matematického modelovania počíta aj legislatíva EÚ - v oblastiach, kde koncentrácie znečisťujúcich látok neprekračujú dolný prah pre hodnotenie, je postačujúce použiť na hodnotenie kvality ovzdušia matematické modelovanie, v ostatných oblastiach sa táto metóda používa ako doplnková.

SHMÚ v súčasnosti spracováva celoročné hodnotenie kvality ovzdušia týmito modelmi:

- CEMOD - modelovanie základných znečisťujúcich látok (SO₂, NO_x, NO₂, benzén a CO) na celom území Slovenska. Model CEMOD môže byť využitý aj pre riešenie lokálnych problémov ochrany ovzdušia (priemyselný zdroj, mesto, ulica a pod.).
- IDWA - je matematickým modelom založeným na interpolačnej metóde s inverzným vážením vzdialeností. Je to teda priestorová interpolácia koncentrácií vybraných látok (PM₁₀, PM_{2,5}, ťažké kovy a ozón) na celom území Slovenska.

Mapa 019 | Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM_{10} (2019)

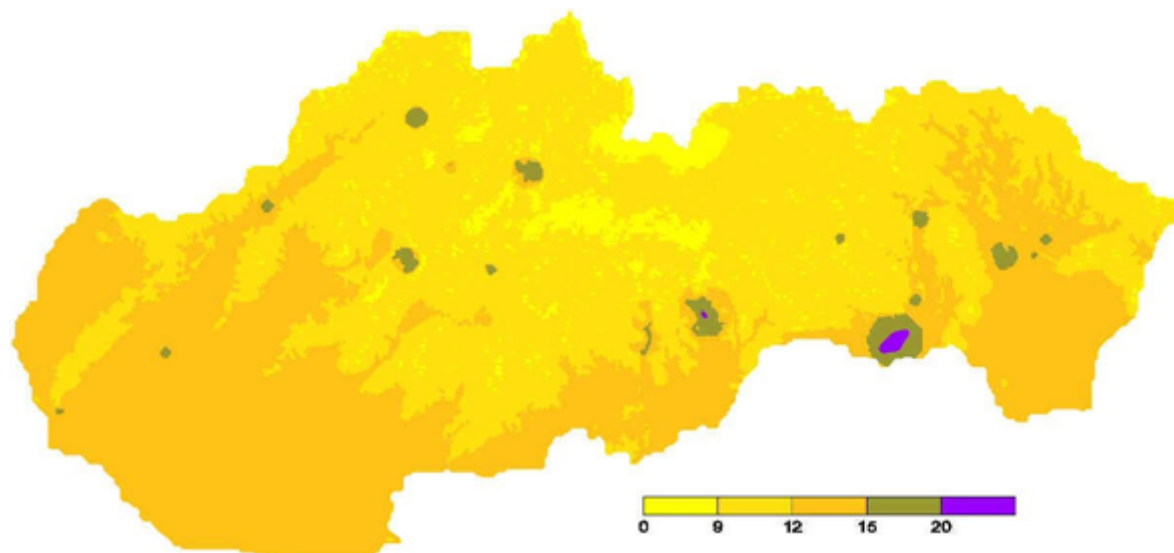


Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

Výsledky interpolácie IDWA, modrá čiara ohraničuje územie s prekročenou limitnou hodnotou

Mapa 020 | Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ ($\mu g \cdot m^{-3}$), (2019)



Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

Výsledky interpolácie IDWA

Prízemný ozón

Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu v SR sa v roku 2019 pohybovali v intervale 36 – 90 $\mu g \cdot m^{-3}$. Najvyšš-

šie priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu v roku 2019 mala stanica Chopok (90 $\mu g \cdot m^{-3}$).

Tabuľka 033 I Priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu 2019 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

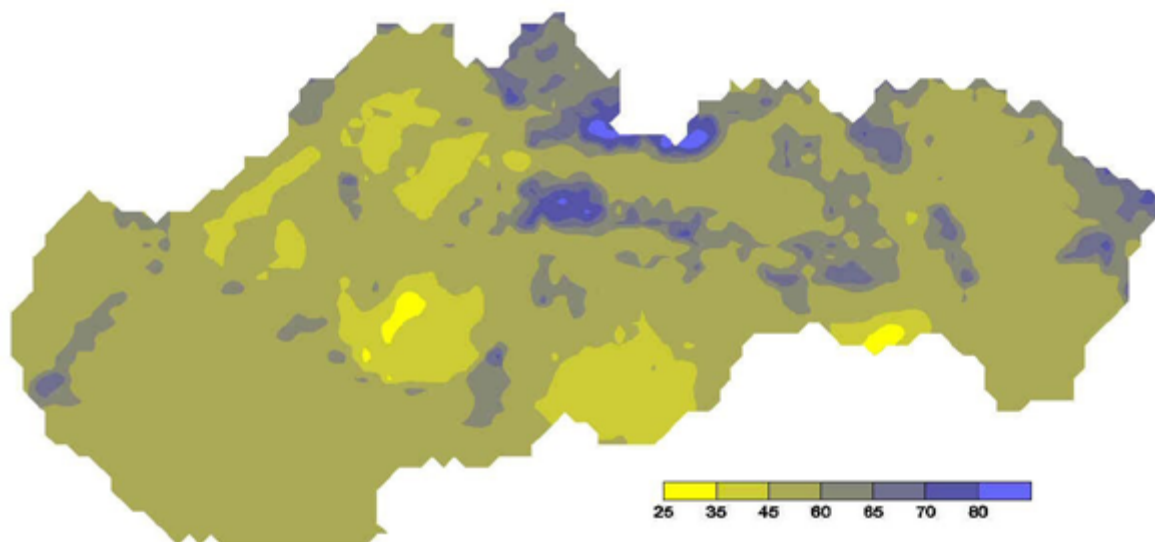
Stanica	Koncentrácie
Bratislava, Jeséniova	66
Bratislava, Mamateyova	54
Košice, Ďumbierska	56
Banská Bystrica, Zelená	47
Jelšava, Jesenského	45
Kojšovská hoľa	78
Nitra, Janíkovce	54
Humenné, Nám. slobody	54
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	59
Gánovce, Meteo. st.	57
Starina, Vodná nádrž, EMEP	62
Prievidza, Malonecpalská	49
Topoľníky, Aszód, EMEP	55
Chopok, EMEP	90
Žilina, Obežná	44
Ružomberok, Riadok	36

Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

Označenie výťažnosti: ■ > = 90 % požadovaných platných meraní

Mapa 021 I Priemerné ročné koncentrácie ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) prízemného ozónu (2019)



Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

Výsledky interpolácie IDWA

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 2017 – 2019 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 2019 prekročené.

Tabuľka 034 I Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty na ochranu zdravia ľudí

Stanica	2017	2018	2019	Priemer 2017 – 2019
Bratislava, Jeséniova	38	54	40	44
Bratislava, Mamateyova	22	33	32	29
Košice, Ďumbierska	10	16	6	11
Banská Bystrica, Zelená	17	20	2	13
Jelšava, Jesenského	11	11	4	9
Kojšovská hoľa	23	41	11	25
Nitra, Janíkovce	42	44	10	32
Humenné, Nám. slobody	7	2	3	4
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	3	33	3	13
Gánovce, Meteo. st.	0	4	0	1
Starina, Vodná nádrž, EMEP	3	7	3	4
Prievidza, Malonecpalská	19	9	1	10
Topoľníky, Aszód, EMEP	8	6	19	11
Chopok, EMEP	*31	82	36	59
Žilina, Obežná	3	12	6	7
Ružomberok, Riadok	0	1	1	1

Zdroj: SHMÚ

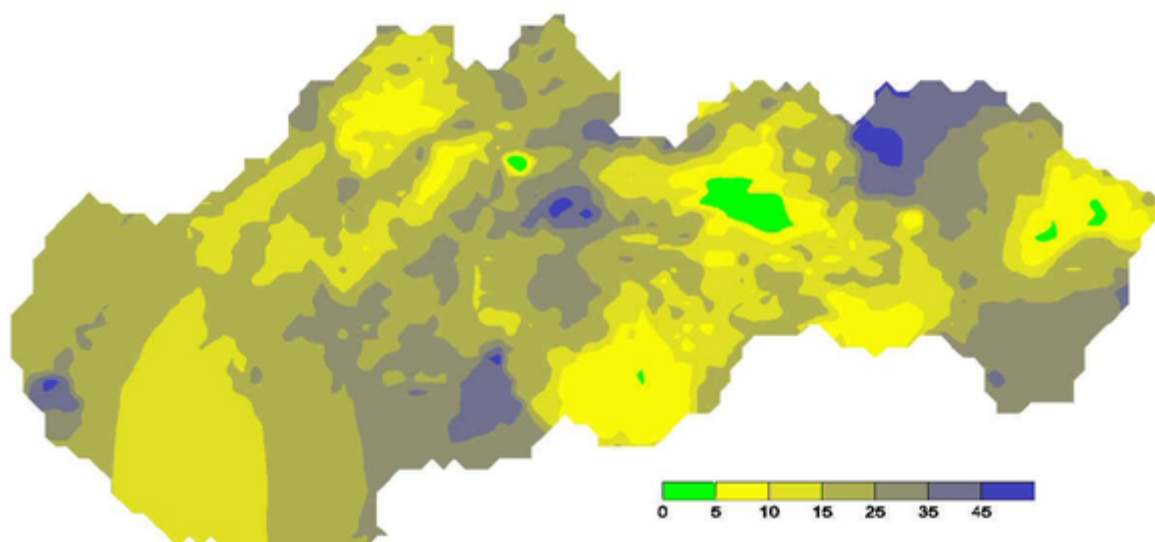
Poznámky:

* rok sa nezapočítal do priemeru, z dôvodu nedostatku údajov v letnom období

Červené hrubo vytlačené hodnoty znamenajú prekročenie cieľovej hodnoty

Označenie výťažnosti: ■ > = 90 % požadovaných platných meraní

Mapa 022 I Počet dní, v ktorých bola prekročená cieľová hodnota ozónu pre ochranu ľudského zdravia ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) (2017 – 2019)



Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

Výsledky interpolácie IDWA

Cieľová hodnota expozičného indexu pre ochranu vegetácie AOT40 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 2015 – 2019 bol prekročený na staniách Bratislava-Jeséniova, Nitra-Janíkovce a Chopok.

tich rokov. Priemer za roky 2015 – 2019 bol prekročený na staniách Bratislava-Jeséniova, Nitra-Janíkovce a Chopok.

Tabuľka 035 I Hodnoty AOT 40 pre ochranu vegetácie ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$)

Stanica	Priemer 2015 – 2019	2019
Bratislava, Jeséniova	22 506	20 609
Bratislava, Mamateyova	17 678	19 340
Košice, Ďumbierska	13 673	11 752
Banská Bystrica, Zelená	14 159	8 298
Jelšava, Jesenského	9 472	12 361
Kojšovská hoľa	15 556	12 202
Nitra, Janíkovce	20 952	13 313
Humenné, Nám. slobody	10 338	13 326
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	13 379	8 666
Gánovce, Meteo. st.	6 217	8 954
Starina, Vodná nádrž, EMEP	11 776	11 601
Prievidza, Malonecpalská	13 452	8 301
Topoľníky, Aszód, EMEP	12 853	17 690
Chopok, EMEP	23 737	23 711
Žilina, Obežná	11 150	11 800
Ružomberok, Riadok	3 994	5 307

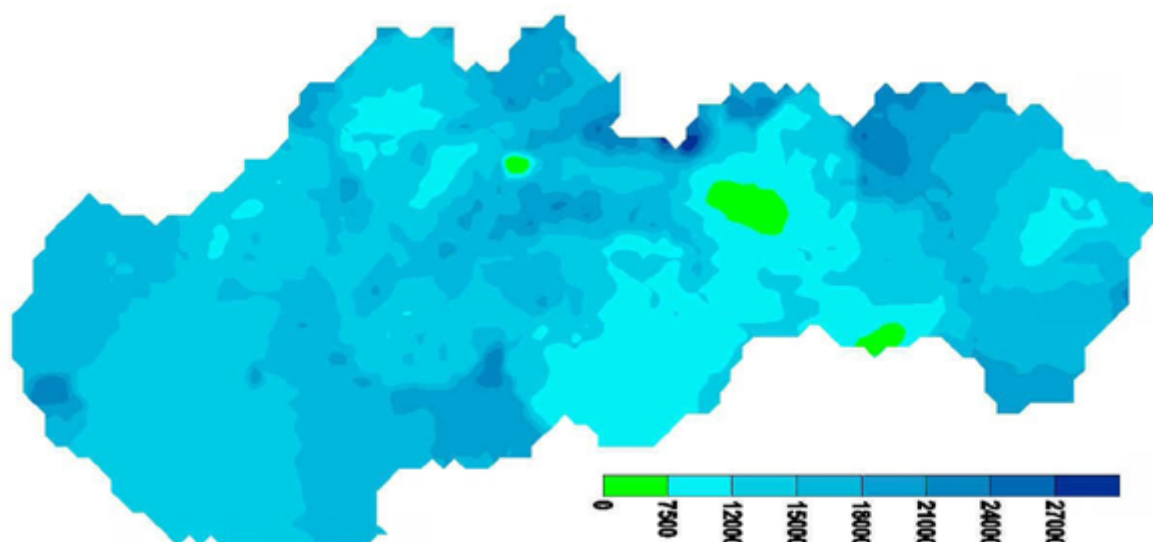
Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

1. 1. 2013 vstúpilo do platnosti nariadenie 2011/850/ES, ktorým sa zmenil prepočítavací koeficient medzi objemovými a hmotnostnými koncentraciami z hodnoty 1,996 na 2

Červené hrubo vytlačené hodnoty znamenajú prekročenie cieľovej hodnoty

Mapa 023 I Priemerné hodnoty AOT₄₀ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$) za obdobie piatich rokov (2015 – 2019) pre ochranu vegetácie



Zdroj: SHMÚ

Poznámky:

Výsledky interpolácie IDWA

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 spotrebovať 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 036 I Vývoj spotreby látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu (tony)

	1986/1989#	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
AI - freóny	1 710,5	0,758	0,49	0,119	0	0	0	0,0474
AII - halóny	8,1	0	0	0	0	0	0	0
BI* - freóny	0,1	0	0	0	0	0	0	0
BII* - CCL4	91	0,258	0,119	0	0	0	2.10 ⁻⁹	0,000159
BIII* - 1,1,1 trichlóretán	200,1	0	0	0	0	0	2.10 ⁻⁹	0
CI*	49,7	48,76	0,578	0	0	0	0	0
CII - HBFC22B1	0	0	0	0	0	0	0	0
E** - CH3Br	10,0	0	0	0	0	0	0	0
Spolu	2 019,5	49,78	1,187	0,119	0	0	4.10⁻⁹	0,047559

Zdroj: MŽP SR

Poznámky:

#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.

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 2019 bola 326,3 Dobsonových jednotiek (DU), čo je -3,3 % pod dlhodobým priemerom vypočítaným z meraní v Hradci Králové v rokoch 1962 – 1990, ktorý sa používa aj pre SR ako dlhodobý normál.

Tabuľka 037 | Priemerné mesačné odchýlky celkového atmosférického ozónu (2019)

Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Priemer (DU)	351	344	361	356	372	324	332	303	290	274	291	317	326,3
Odchýlka (%)	2,0	-7,2	-6,0	-8,2	-0,8	-9,6	-3,0	-6,7	-3,8	-4,9	-0,1	1,5	-3,3

Zdroj: SHMÚ

Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia v období 1. apríl – 30. september v Bratislave bola 490 199 J/m², čo je o 1,9 % vyššia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2018.

Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia v období 1. apríl – 30. september v Gánovciach bola 452 856 J/m², čo je o 0,9 % nižšia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2018.

DOPRAVA

Sektor dopravy významne negatívne ovplyvňuje životné prostredie a ľudské zdravie, a je zodpovedná 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 fosilných palív a jeho vplyv na životné prostredie.

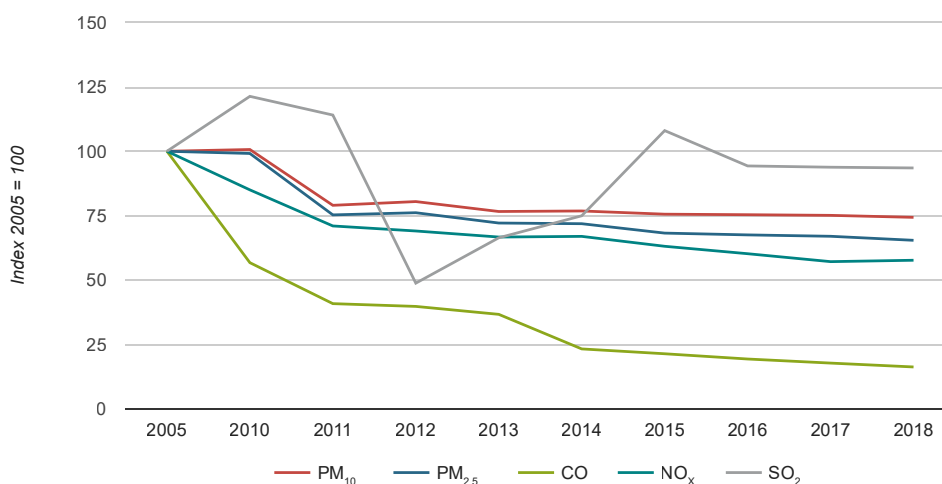
Vplyv dopravy na životné prostredie

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 2018 je významný 10,3 % podiel dopravy na emisiách CO, 44,6 % podiel NO_x, 5,9 % podiel NMVOC a 0,95 % podiel na emisiách SO₂. Podiel nevýfukových emisií tuhých častíc PM_{2,5} predstavoval 10,45 % a PM₁₀ 10,48 %.

Významnejší pokles emisií **hlavných znečisťujúcich látok** v sledovanom období rokov 2005 – 2018 v doprave zaznamenali emisie CO o 83,8 %. Emisie PM_{2,5} a PM₁₀ a NO_x napriek kolísavému charakteru poklesli o 42,3 % (NO_x), 25,6 % PM₁₀ a 34,6 % PM_{2,5}. Napriek výrazným nárastom a poklesom emisie SO₂ v sledovanom období poklesli o 6,5 %.

Graf 091 | Vývoj emisií základných znečisťujúcich látok z dopravy



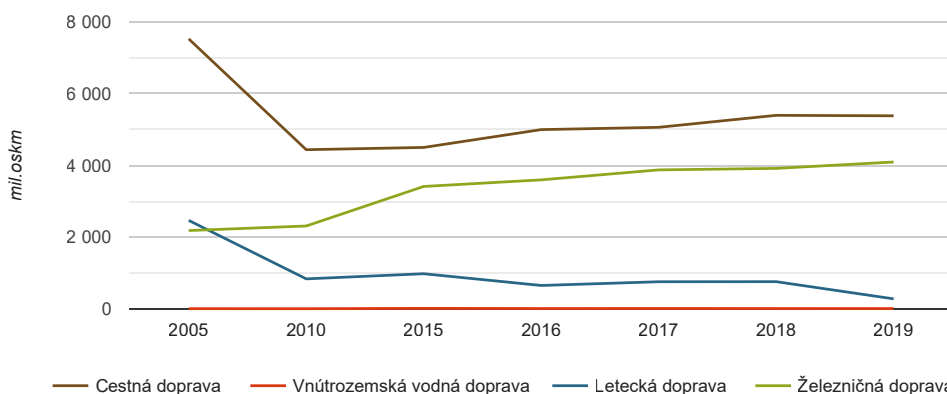
Zdroj: SHMÚ

Preprava osôb a tovaru

V roku 2019 došlo k nárastu v počte **prepravených osôb** v železničnej a vodnej doprave, v cestnej doprave pokračoval medziročný pokles počtu prepravených osôb. Prepravné výkony vo všetkých druhoch osobnej dopravy v porovnaní s minulým rokom boli približne na rovnakej úrovni. Letecká

doprava zaznamenala významný pokles v počte prepravených osôb a aj výkonov. Podiel jednotlivých druhov dopravy na výkonoch osobnej dopravy predstavuje individuálny motorizmus – 73 %, cestná verejná doprava – 12 %, železničná doprava – 11 %, MHD – 3 %, letecká doprava – 1 %.

Graf 092 | Vývoj prepravných výkonov v osobnej doprave podľa druhu dopravy

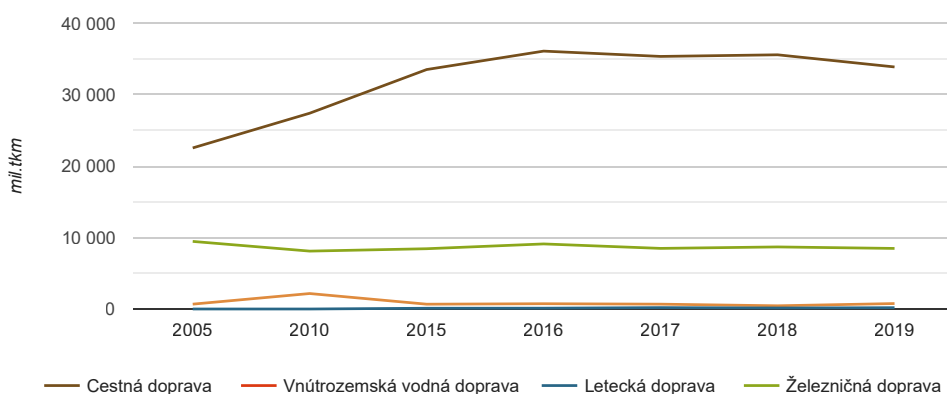


Zdroj: ŠÚ SR

V roku 2019 **preprava tovaru** v nákladnej doprave medziročne nárastla v cestnej, vodnej a leteckej doprave, mierny pokles zaznamenala vodná doprava. Napriek nárastu prepravy tovarov, v **prepravných výkonoch** došlo k poklesu. Najväč-

ším podielom na výkonoch nákladnej dopravy sa podieľa cestná doprava (cca 79 %), nasledovaná železničnou dopravou (19 %) a vodná vnútrozemská doprava predstavuje len 2 %.

Graf 093 | Vývoj prepravných výkonov v nákladnej doprave podľa druhu dopravy

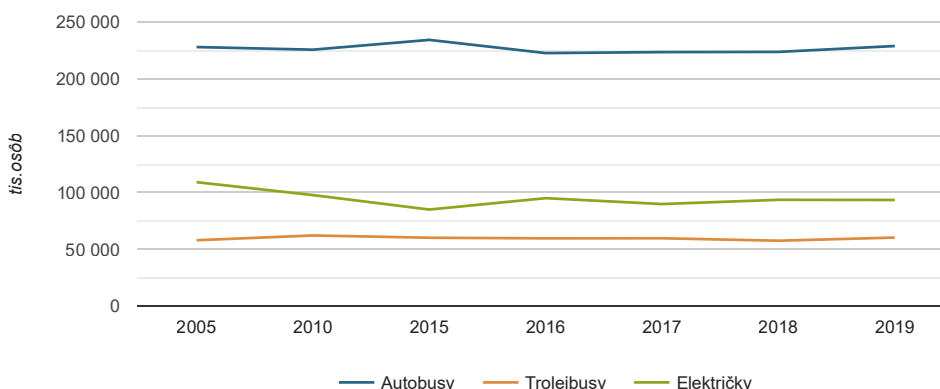


Zdroj: ŠÚ SR

Mestská hromadná doprava (MHD) je zabezpečovaná podnikmi MHD v Bratislave, Košiciach, Prešove a Žiline. V ostatných mestách SR MHD zabezpečujú podniky cestnej osobnej dopravy resp. súkromníci. Takto prevádzkovaná doprava nie je vedená ako MHD.

V roku 2019 bol zaznamenaný medziročný nárast v počte prepravených osôb autobusmi mestskej hromadnej dopravy a trolejbusmi. Preprava osôb električkami bola na úrovni minulého roku. Počas sledovaného obdobia si popredné miesto v preprave osôb zachováva autobusová doprava, ďalej nasleduje električková a trolejbusová doprava.

Graf 094 | Vývoj v počte prepravených osôb MHD



Zdroj: ŠÚ SR

Obnova vozového parku

V roku 2019 bolo vo všetkých kategóriách evidovaných 3 286 291 ks motorových a nemotorových vozidiel, čo oproti roku 2018 predstavovalo nárast o 82 851 ks. Priemerný vek automobilov v SR je 13,4 roka, zatiaľ čo v celej EÚ predstavuje 10,7 roka. Počet nových registrovaných osobných automobilov v roku 2019 predstavoval 101 743 ks (z toho 72 517 ks bolo benzínových a 24 399 ks naftových, ostatné predstavovali 4 827 ks). Omladzovanie vozového parku nepochybne vedie k zníženiu počtu obetí pri dopravných nehodách a k čistejšiemu ovzdušiu, ale obnovu a výber vozidla ovplyvňujú najmä ekonomické možnosti obyvateľstva.

V mestskej hromadnej doprave je pre mestá ťažko riešiteľná pravidelná obnova vozidlového parku. Priemerný vek električiek sa pohyboval ešte v roku 2013 nad hranicou 20 rokov, trolejbusov 19 rokov a autobusov 12 rokov. Situácia sa radi-

kálne zlepšila napr. v Bratislave a Košiciach so spolufinancovaním z eurofondov, ale ani v týchto mestách nie je vyriešený ďalší cyklus obnovy. Bratislavská MHD za posledné roky zakúpila 120 nových trolejbusov, 60 električiek a 18 elektrobusesov. Do vozového parku autobusov pribudlo za posledné roky celkovo 190 nových vozidiel. Rizikom do budúcnosti je rovnaký vek nových vozidiel.

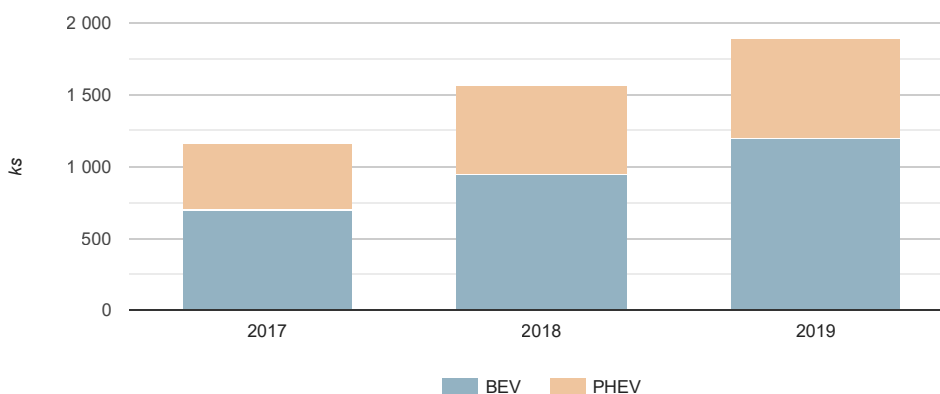
Vozový park regionálnej železničnej dopravy je obnovovaný s dotáciami z eurofondov, ale vozidlá pokrývajú iba časť premávky a doprava ZSSK nie je zatiaľ schopná garantovať prepravu modernými nízkopodlažnými vozidlami na väčšine tratí. V súčasnosti je v prevádzke napr. 42 rušňov vyrobených v rokoch 1968 – 1970, ktoré sú vysoko poruchové a horí na nich elektroinštalácia.

Elektromobilita

Do roku 2019 bolo v SR registrovaných 4 675 ks vozidiel na elektrický a hybridný pohon. V roku 2019 mierne poklesol rast predaja doplnkových hybridných elektrických vozidiel (PHEV) na 202 ks a batériových elektrických vozidiel (BEV) na

165 ks. Dôvodom nižšieho predaja elektromobilov môže byť aj spustenie štátnych dotácií v úplnom závere roka. Podiel predaja v kategórii elektromobilov a hybridov na všetkých predajoch automobilov predstavoval 4,4 %.

Graf 095 | Vývoj v počte elektromobilov



Zdroj: MH SR



retela

SOUTĚŽ

Romobil
ZAPOJTE SE
DO SOUTĚŽE
A VYHRÁJTE

Air Live

GO

2001

Romobil

DESKA PLOŠŤOVÝCH SPOJŮ

strana 1

PROCESOR A PAMĚŤ

strana 2

SLOTY SIM a SD

REPRODUKTORY

MALÝ

BATERIE

pro

paměť

KAMERA

A KAMERA

ZADNÍ

A PŘEDNÍ

OCHRANNÉ SKLO

KONEXNÍ KABELY

KONEXNÍ KABELY

KONEXNÍ KABELY

KONEXNÍ KABELY