

**Informácia
o kvalite ovzdušia,
podiele stacionárnych zdrojov na jeho znečisťovaní,
programoch na zlepšenie kvality ovzdušia
a akčných plánoch**

v Žilinskom kraji za rok 2014

A. Informácie o kvalite ovzdušia

Úvod

Okresný úrad v sídle kraja, odbor starostlivosti o životné prostredie má povinnosť sprístupňovať aktuálne informácie o kvalite ovzdušia a o podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní. Túto povinnosť ustanovuje zákon č. 137/2010 Z.z. v znení zákona č. 318/2012 Z.z. o ochrane ovzdušia, (ďalej zákon o ovzduší) § 25 ods. 1 písm. a). Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) prostredníctvom staníc Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO). V nadväznosti na merania sa pre plošné hodnotenie kvality ovzdušia využívajú metódy matematického modelovania.

1. Popis územia

Na základe výsledkov hodnotenia kvality ovzdušia za predchádzajúci rok v súlade s § 9 ods. 3 zákona o ovzduší SHMÚ (poverená organizácia) navrhol vymedzenie 18 oblastí riadenia kvality ovzdušia v 8 zónach a v 2 aglomeráciách. Vymedzené oblasti zaberajú 2 815 km². Na tomto území žije 1 512 123 obyvateľov, čo predstavuje 28 % z celkového počtu obyvateľov SR. V zmysle vyhlášky MP ŽP a RR SR č. 360/2010 Z.z. v prílohe č. 17 je vymedzené územie Žilinského kraja ako zóna, v ktorom sú vymedzené tri oblasti riadenia kvality ovzdušia.

Zóna	Vymedzená oblasť riadenia kvality ovzdušia	Znečisťujúca látka	Plocha 1) [km ²]	Počet 1) obyvateľov
Žilinský kraj	územie mesta Martin a Vrútky	PM ₁₀	86	64 879
	územie mesta Ružomberok a obce Likavka	PM ₁₀	145	31 450
	územie mesta Žiliny	PM ₁₀	80	84 130

*PM₁₀ – suspendované častice v ovzduší, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 µm s 50 % účinnosťou

¹⁾ Stav k 31.12.2013

Žilinský kraj zaberá severnú časť územia stredného Slovenska, na juhu susedí s Banskobystrickým krajom, na východe s Prešovským a na západe s Trenčianskym krajom. Má rozlohu 6 809 km², počet obyvateľov je 690 449.

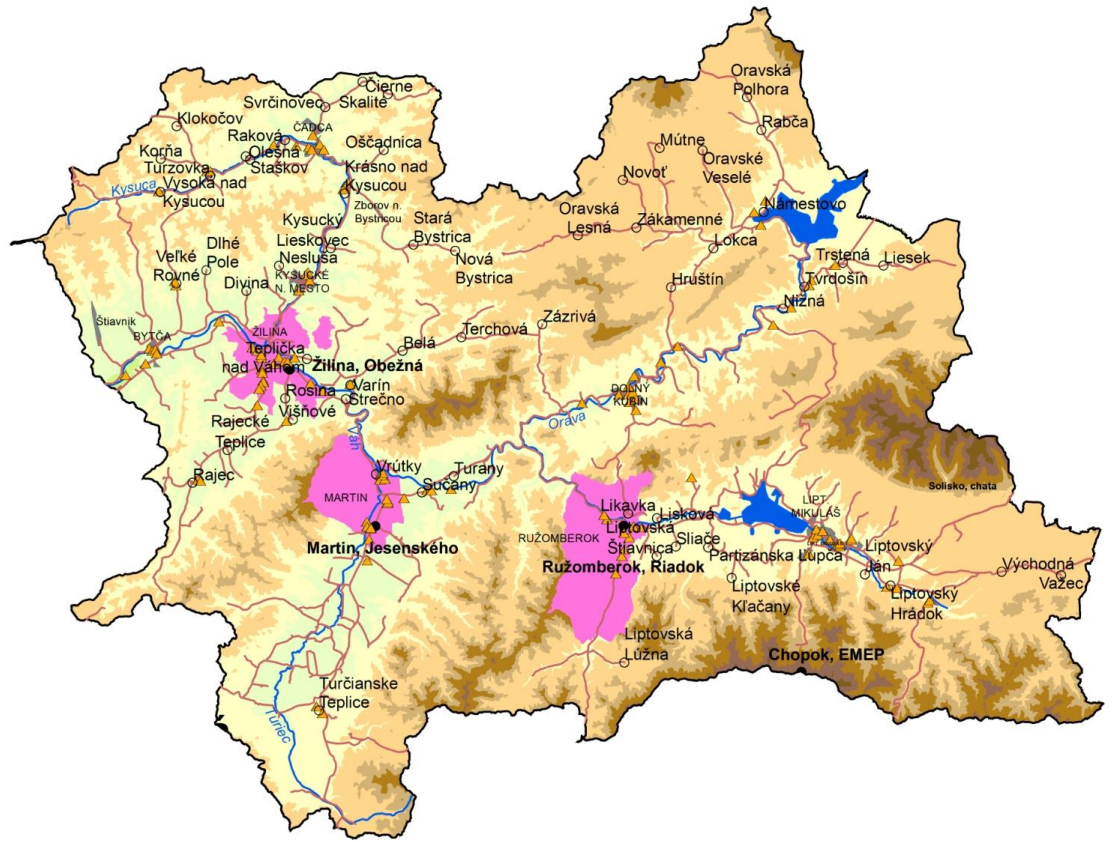
Na území kraja je 11 okresov: Bytča, Čadca, Dolný Kubín, Kysucké Nové Mesto, Liptovský Mikuláš, Martin, Námestovo, Ružomberok, Turčianske Teplice, Tvrdošín a Žilina. S hustotou obyvateľov 102 obyvateľov na km² Žilinský kraj medzi husto osídlené kraje v SR. Najväčšie mesto na území kraja je Žilina s počtom obyvateľov 84 130 a tiež s najväčšou hustotou obyvateľov 1019 obyv./km².

Územie kraja tvoria hlavne pohoria a pahorkatiny. Údolia popri riekach Váh, Orava, Turiec, Kysuca a iných ležia v nadmorskej výške okolo 300 m a sú uzavreté významnými pohoriami – Západné Tatry, Nízke Tatry, Veľká a Malá Fatra, Beskydy, Strážovské vrchy a Javorníky. Územím kraja prechádzajú dôležité medzinárodné cestné ťahy E 50 Česko – Žilina – Košice- Ukrajina, E 75 Poľsko – Čadca – Žilina – Maďarsko a Rakúsko, E 78 Poľsko – Trstená – Dolný Kubín – Šahy – Maďarsko, E 442 Česko – Makov – Bytča Žilina s pripojením na E 50 a E 75.

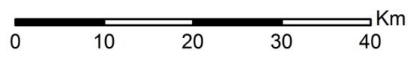
Oblasti riadenia kvality ovzdušia sa nachádzajú v kotlinách a údoliach riek, ktoré obklopujú vysoké pohoria a tým sú ovplyvnené klimatické pomery v týchto sídlach. Vyznačujú sa slabou veternosťou, priemerná rýchlosť vetra v Žiline 1,3 m/s, v Ružomberku 1,6 m/s, v Martine 2,8 m/s, v zimných mesiacoch sa tu vyskytuje často inverzia, čo vplýva najmä na rozptyl emisií znečisťujúcich látok produkovaných stacionárnymi i mobilnými zdrojmi. Najväčšími zdrojmi znečisťovania ovzdušia sú rozvinutý priemysel - výroba celulózy, teplárne, chemický priemysel. Oblasti riadenia kvality ovzdušia tvoria 4,55 % z rozlohy územia kraja. Počet obyvateľov, ktorí žijú v oblastiach riadenia kvality ovzdušia tvorí 26,55 % z počtu obyvateľov kraja.

ORKO	% z rozlohy kraja	% z počtu obyvateľov kraja
Územie mesta Žilina	1,17	12,18
Územie mesta Ružomberok a obce Likavka	2,12	4,98
Územie mesta Martin a Vrútky	1,26	9,39

Zóna Žilinský kraj



- Legenda:**
- vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia
 - meracie stanice kvality ovzdušia
 - sídla s poč.obyv.2 - 10 tisíc
 - zdroje znečistenia ovzdušia
 - vodné toky
 - cesty 1. a 2.triedy
 - sídla s poč.obyv. nad 10 tisíc
 - vodné plochy
 - hranice zóny Žilina
 - hranice okresov



Obr. 1 Zóna Žilinský kraj

2. Stav monitorovacej siete v kraji

Tab. 1 Monitorovacie siete kvality ovzdušia v SR stav v roku 2014
(umiestnenie staníc v aglomeráciách a zónach, kódy staníc, názvy staníc, ich charakteristika a zemepisné súradnice).

Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia (NMSKO) - vlastníci SHMÚ – v roku 2014

Zóna	Okres	Národný kód	Kód Eol	Názov stanice	Typ oblasti	Typ stanice	Zemepisná dĺžka	Zemepisná šírka	Nadm. výška [m]
Žilinský kraj	Liptovský Mikuláš	SK505001	SK0002R	Chopok EMEP	R	B	19°36'32"	48°56'38"	2008
	Martin	SK506001	SK0039A	Martin Jesenského	U	T	18°55'19"	49°04'01"	383
	Ružomberok	SK508001	SK0008A	Ružomberok Riadok	U	B	19°18'09"	49°04'45"	475
	Žilina	SK511002	SK0020A	Žilina Obežná	U	B	18°46'16"	49°12'43"	356

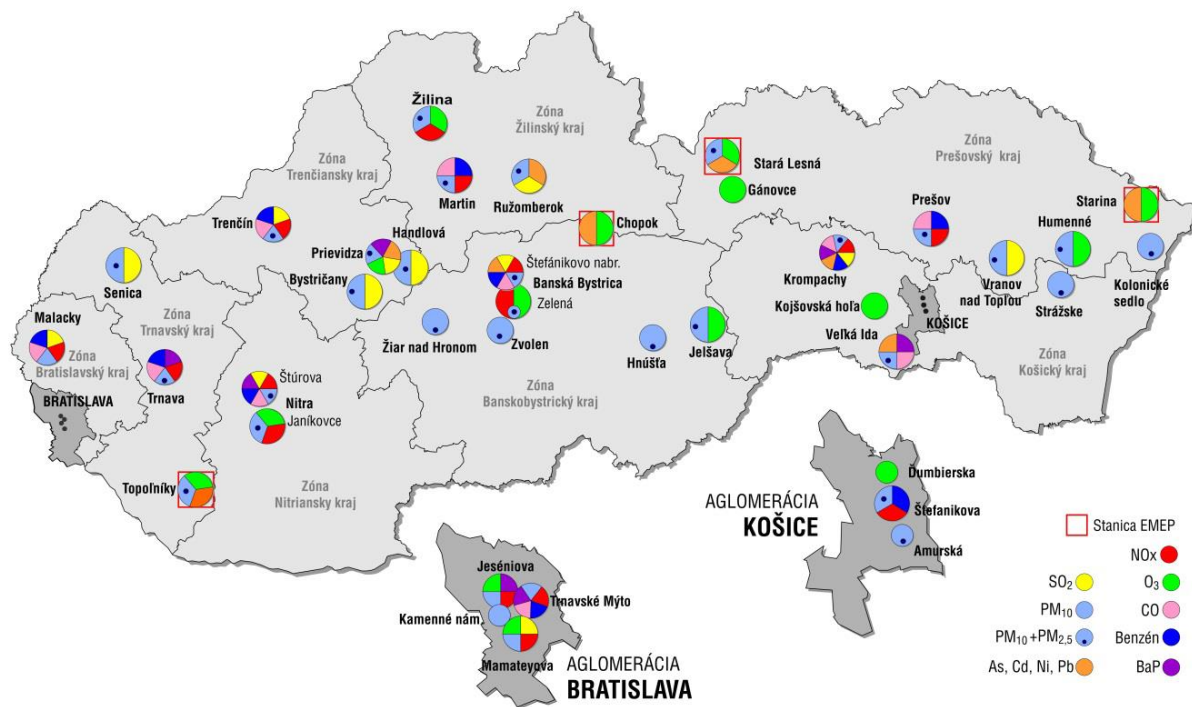
Merací program v monitorovacích sieťach kvality ovzdušia v SR (stav k 31. 12. 2014)

Tab. 2 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia (vlastníci SHMÚ).

Zóna	Názov stanice	Kontinuálne										Manuálne			
		PM ₁₀	PM _{2,5}	Oxidy dusíka (NO, NO ₂ , NO _x)	Oxid siričitý (SO ₂)	Ozón (O ₃)	Oxid uhoľnatý (CO)	Benzén				Benzén	Ťažké kovy (As, Cd, Ni, Pb)		
Žilinský kraj	Chopok EMEP					x								x	
	Martin Jesenského	x	x	x			x	x			x				
	Ružomberok Riadok	x	x		x									x	
	Žilina Obežná	x	x	x		x									
	Spolu 4 stanice	3	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	

V Tab. 2 je uvedené, ktoré znečisťujúce látky sa monitorujú na AMS v Žilinskom kraji na staniciach v Žiline, Martine a v Ružomberku.

Obr. 2 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia v SR v roku 2014



3. Zhodnotenie znečistenia v zóne Žilinského kraja

Hlavné lokálne zdroje na území Žilinského kraja sú:

- automobilová doprava,
- lokálne kúreniská na tuhé palivá, vzhľadom na nárast cien zemného plynu začal návrat k používaniu tuhých palív
- minerálny prach zo stavebnej činnosti,
- veterná erózia z nespevnených povrchov, skládok sypkých materiálov,
- suspenzia tuhých častíc z dopravy, posypový materiál z povrchov ciest,
- veľké priemyselné stacionárne zdroje,
- malé a stredné lokálne priemyselné zdroje, obvykle umiestnené v priemyselných zónach miest,
- poľnohospodárstvo

Opatrenia na znižovanie úrovne PM10 by sa mali zamerať na tieto zdroje. Vyžadovalo by to:

- zmenu v organizácii dopravy,
- vybudovanie rozsiahlych peších zón, rozširovanie zelene,
- spevňovanie povrchov,
- znižovanie spotreby tuhých palív v lokálnom vykurovaní,
- kontrola technického stavu a znečistenia pneumatík vozidiel,
- čistenie mesta, protierózne opatrenia na staveniskách, skládkach sypkých materiálov, skládkach odpadov,
- prísna kontrola priemyselných zdrojov.

Okrem frakcie suspendovaných častíc PM10 a ozónu nebola v roku 2014 na žiadnej AMS v zóne Žilinského kraja zaznamenaná prekročená limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí pre inú znečisťujúcu látku.

Na základe výsledkov štatistickej analýzy je možné predpokladať, že príspevok lokálnych zdrojov k znečisteniu ovzdušia PM10 na jednotlivých AMS sa pohybuje od 20 % do 50 %, čo je obdobné ako v predchádzajúcich rokoch.

Tab. 3 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2014.

Zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia										VHP ³⁾		
		SO ₂		NO ₂		PM _{2,5}		PM ₁₀		CO	Benzén ²⁾	SO ₂	NO ₂	
		1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	1 hod		24 hod	1 rok	8 hod ¹⁾	1 rok	3 hod po sebe, počet výskytov	3 hod po sebe, počet výskytov	
	Limitná hodnota [µg.m ⁻³] (počet prekročení)	350 (24)	125 (3)	200 18	40 40	25 25		50 (35)	40	10000	5		500	400
Žilinský kraj	Martin, Jesenského			0	23	17		20	27	2038	1,6			0
	Ružomberok, Riadok	0	0			23		51	34				0	
	Žilina, Obežná			0	14	20		51	33				0	0

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

²⁾ limitné hodnoty pre výstražné prahy

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili LH sú vyznačené hrubým písmom

V roku 2014 bola prekročená denná limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí pre PM₁₀ na staniciach Ružomberok - Riadok a Žilina - Obežná. Obe mali zhodný počet prekročení PM₁₀ 51 krát.

V porovnaní s rokom 2013 bolo v celej zóne pozorované mierne zníženie ročného priemeru PM₁₀ a PM_{2,5}. Ostatné ZL neprekročili limitné hodnoty.

4. Zdravotné účinky vybraných znečisťujúcich látok

Tuhé častice v ovzduší (prašnosť) – PM10

Biologické účinky prachových častíc na organizmus závisia od ich koncentrácie, zloženia, fyzikálnych vlastností a dĺžky expozície. Zo zdravotného hľadiska sú najnebezpečnejšie častice s rozmermi 2,5 – 0,1 µm, ktoré prenikajú hlboko do dýchacích ciest a ukladajú sa v pľúcach. Negatívne účinky prachu sú rôznorodé:

- mechanické - dráždia očný spojivkový vak, sliznice, lymfatické cesty v pľúcach
- toxické - môžu obsahovať toxické chemikálie, kovy, dlhodobá expozícia s vysokou koncentráciou SiO₂ vedie k silikóze
- alergizujúce - biologické aerosóly, niektoré chemikálie a kovy
- karcinogénne - niektoré chemikálie a kovy, azbest, sadze ...

Negatívny účinok prachových častíc môže byť synergicky zosilnený prítomnosťou niektorých plyných škodlivín, napr. oxidu siričitého.

Oxidy dusíka (NO, NO₂)

Oxid dusičitý je oveľa toxickejší ako oxid dusnatý. Pôsobí dráždivo na oči a horné cesty dýchacie. V pľúcach s vodou vytvára zmes kyselín HNO₂ a HNO₃, ktoré narúšajú normálnu funkciu pľúc. Vo vysokých koncentráciách (vo vonkajšom prostredí sa nevyskytujú) môžu vyvolať edém pľúc. NO₂ má vyššiu afinitu k hemoglobínu ako kyslík, čím zhoršuje prenos kyslíka do tkanív. Pri extrémnych

koncentráciách môže spôsobiť cyanózu. Oxidy dusíka zhoršujú choroby srdca, znižujú obranné schopnosti organizmu voči infekciám, najmä dýchacích ciest.

Oxid siričitý (SO₂)

Oxid siričitý všeobecne zhoršuje choroby dýchacieho aparátu, srdcovo-cievneho systému, dráždi pľúca, oči a pokožku. Negatívny účinok SO₂ zvyšuje jeho synergizmus s inými látkami, prítomnými v ovzduší (aerosolové častice obsahujúce napr. NaCl, Fe, Mn, U, As a niektoré uhľovodíky). Pôsobenie SO₂ v organizme je komplexné. Môže priamo alebo v následnej radikálovej forme reagovať s molekulami iných látok. Známe sú napr. jeho reakcie s DNK (možnosť indukcie nádorového procesu) a s nenasýtenými lipidmi. SO₂ oxiduje na SO₃ a sírany. Kyselina sírová a sírany (najmä síran amónny) tiež vysoko agresívne pôsobia na organizmus. Negatívne účinky SO₂ a jeho oxidačných produktov na flóru, faunu a rôzne materiály sú široko zdokumentované.

Ozón (O₃)

Prízemný ozón je hlavnou zložkou fotochemického smogu – (letného typu vysokého znečistenia ovzdušia). Zvýšené koncentrácie ozónu dráždia oči a dýchací aparát. V extrémnych koncentráciách (aké sa vo vonkajšom ovzduší nevyskytujú) môže vyvolať edém pľúc. Ozón reaguje s nenasýtenými uhľovodíkmi za produkcie vysoko reaktívnych voľných radikálov. Zvýšené koncentrácie ozónu znižujú fyzický výkon, zvyšujú citlivosť organizmu na bakteriálne infekcie, poškadzujú vegetáciu, rôzne materiály. Súčasná úroveň koncentrácií ozónu na Slovensku predstavuje hlavný stresový faktor lesných ekosystémov a spôsobuje asi 5% úbytok poľnohospodárskej produkcie.

Oxid uhoľnatý (CO)

Oxid uhoľnatý pôsobí toxicky na ľudský organizmus tak, že ľahko reaguje s hemoglobínom, pričom vzniká pomerne stabilný komplex karbonylhemoglobín. Väzba medzi hemoglobínom a CO je asi 300 – krát pevnejšia ako väzba hemoglobínu s kyslíkom. Krvné farbivo tým stráca schopnosť prenášať kyslík, ktorý je nevyhnutný pre životné procesy. Množstvo viazaného CO na hemoglobín závisí od jeho koncentrácie v ovzduší, od doby pôsobenia a činnosti osoby. Napr. koncentrácia 0,37% CO v ovzduší spôsobuje po dvojhodinovom vdychovaní smrť. Koncentrácie 15 – 30 µg.m⁻³ v ovzduší spôsobuje zníženie mentálnej pohotovosti, čo dokazujú autonehody zapríčinené profesionálnymi vodičmi. Pri koncentráciách 60 – 70 µg.m⁻³ (zle vetrané dopravné tunely) spôsobuje bolesti hlavy a nutkanie na vracanie. Človek v čistom prostredí má asi 0,5% CO v krvi. Obyvatelia miest majú až 5%. Silný fajčiar až 15%. Pri otravách sa zisťuje obsah 60 – 70%.

5. Modelovanie kvality ovzdušia

SHMÚ v súčasnosti pracuje s 2 typmi modelov:

- **CEMOD**: modelovanie základných znečisťujúcich látok (SO₂, NO_x, NO₂, benzén a CO) na celom území Slovenska,
- **IDWA**: priestorová interpolácia koncentrácií vybraných látok (PM₁₀, PM_{2,5}, ťažké kovy a ozón) na celom území Slovenska.

Modely CEMOD a IDWA slúžia pre hodnotenie znečistenia ovzdušia na území celého štátu. Model CEMOD môže byť využitý aj pre riešenie lokálnych problémov ochrany ovzdušia (priemyselný zdroj, mesto, ulica a pod.).

Uvedené modely pre hodnotenie kvality ovzdušia boli vyvinuté na SHMÚ. Cieľom bolo získať účinné nástroje pre celoplošné hodnotenie znečistenia ovzdušia požadované našou legislatívou a smernicami EÚ pre riadenie kvality ovzdušia v zónach (všetky kraje Slovenska) a aglomerá-

ciách (Bratislava a Košice) Slovenska. Pomocou týchto modelov je možné, v kombinácii s výsledkami automatických monitorovacích staníc a regionálnych požadových staníc, hodnotiť kvalitu ovzdušia na celom území Slovenska, a to všetkých požadovaných indikátorov. Samozrejme v rámci prípustnej neurčitosti modelových výpočtov.

Vstupné údaje pre model:

- **Geografické údaje**, t.j. nadmorské výšky, súradnice uzlových a referenčných bodov, štruktúra zástavby mestských častí, geometrické charakteristiky vybraných ulíc.
- **Emisné údaje** predstavujú výstupy z inventarizačného systému NEIS (REZZO), intenzita dopravy od firmy AUREX alebo Slovenskej správy ciest, skladba vozidiel a špecifické emisie podľa kategorizácie EHK, údaje o rýchlosti v dopravných úsekoch a typy ciest.
- **Meteorologické údaje** predstavujú sekvenčné meteorologické vstupné údaje, ktoré sa získajú z meteorologických staníc (databáza KMIS) a mezometeorologického modelu.
- **Požadové koncentrácie** z diaľkového (transhraničného) prenosu sa získajú zo staníc EMEP.

Výstupy z modelu:

Pomocou modelu sa vypočítajú koncentrácie pre všetky zvolené referenčné, resp. uzlové body. Z vypočítaných hodnôt pre každý referenčný bod sa odvodí všetky charakteristiky znečistenia ovzdušia požadované zákonom o ovzduší (maximálne hodinové

- a priemerné denné koncentrácie, prekročenie imisných limitov a ročné koncentrácie, počet prekročenia medzných hodnôt, resp. príslušné percentily a priemerné ročné koncentrácie).
- Pri dostatočnej hustote uzlových bodov možno jednoducho spracovať mapy izočiar vypočítaných charakteristík (GIS).
- Výsledky výpočtov pre referenčné alebo sieťové body sú k dispozícii aj vo forme tabuľkových výstupov, ako možné vstupy tabuľkových editorov. Ako tabuľkový formát si možno zvoliť EXCEL, resp. výstupy v binárnom alebo ASCII kóde.

Prízemný ozón - O₃

Je známe, že koncentrácie prízemného ozónu v Európe v súvislosti s rastom antropogénnych emisií prekursorov ozónu (NO_x, VOC, CO) rástli až do roku 1990 približne o 1 µg.m⁻³ ročne. Tento nárast sa zdá, že nepokračuje a po extrémne teplom roku 2003 indikátory úrovne prízemného ozónu sa vrátili do rámca bežných predošlých hodnôt. Aj keď sa už vyskytli na území Slovenska prekročenia výstražného hraničného prahu, Slovensko nemá lokálny potenciál ovplyvniť tieto zvýšené hodnoty koncentrácií prízemného ozónu. Na skutočné modelovanie ozónu existujú veľmi sofistikované a mohutné modely, ale využitie takýchto modelov pre celoplošné hodnotenie nášho územia je nereálne vzhľadom na náročnosť z pohľadu ľudských zdrojov ako aj vstupných údajov. Preto pre vizualizáciu rozloženia indikátorov úrovne prízemného ozónu na území Slovenska sme využili interpolačný model IDWA. Základné vstupné údaje pre výpočet predstavujú výsledky meraní zo siete NMSKO a stanovené parametre v zmysle metodiky pre IDWA.

6. Cieľové a prahové hodnoty pre prízemný ozón

Cieľové hodnoty pre prízemný ozón uvádza vyhláška MP ŽP a RR SR č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia, ktoré v súlade s legislatívou EÚ treba dosiahnuť v roku 2010 a informačné a výstražné prahy koncentrácie. V prípade, že koncentrácia prízemného ozónu prekročí niektorú z prahových hodnôt musí byť verejnosť upozornená, resp. varovaná.

Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu na Slovensku v znečistených mestských a priemyselných polohách sa v roku 2014 pohybovali v intervale 36 – 60 µg.m⁻³ (tab. 3.3). Na ostatnom území boli od 51 do 75 µg.m⁻³, hlavne v závislosti od nadmorskej výšky. Najvyššie priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu v roku 2014 mala stanica Kojšovská hoľa (75 µg.m⁻³). Rok 2014 možno podľa priemerných hodnôt za vegetačné

obdobie zaradiť medzi fotochemicky menej aktívne roky. Priemerné ročné koncentrácie v roku 2014 boli nižšie ako v rekordnom roku 2003.

7. Emisie znečisťujúcich látok

Jemné suspendované častice - PM₁₀

Pre priestorové hodnotenie lokalít s prekročením cieľových limitných hodnôt + medze tolerancie pre príslušný rok bol použitý model (interpoláčna schéma) IDW-A. Táto metodika bola zvolená na hodnotenie zaťažosti územia časticami PM₁₀ a práve pre vysoký stupeň neurčitosti vstupných emisných údajov (suspenzia a resuspenzia minerálnych častíc, elementárny a organický uhlík, sekundárne častice, častice biologického pôvodu a fugitívne emisie) sa použila uvedená interpoláčna schéma. Základné vstupné údaje pre výpočet predstavujú výsledky meraní PM₁₀ zo siete automatických monitorovacích staníc SHMÚ. Pre niektoré lokality, kde absentujú merania PM₁₀ alebo boli vykonávané len informatívne merania, sa použije analógia s ostatnými monitorovanými lokalitami na území SR z predchádzajúcich rokov, so zohľadnením vývoja imisnej záťaže za toto obdobie a veľkosti miest. Tento postup sa zvolil so zámerom neignorovať niektoré mestá len preto, že tam nie sú vykonávané merania. Ako doplnkové údaje pre priestorové hodnotenie územia boli použité výsledky meraní PM₁₀ z pozadových staníc (EMEP).

Imisia - Najväčší problém na Slovensku, ale aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie prachovými časticami (PM₁₀). Úroveň znečistenia ovzdušia PM₁₀ môžeme charakterizovať ako závažnú. Cieľová limitná hodnota priemernej ročnej koncentrácie je prekračovaná na takmer 40 % AMS a počet prekročení limitnej hodnoty pre 24 hodinové priemerné koncentrácie je nad povolenou limitnou hodnotou. Priemerná ročná koncentrácia bola prekročená len na jednej AMS – Veľká Ida, Letná v Košickom kraji.

V roku 2014 v porovnaní s rokom 2013 sme zaznamenali mierny pokles emisií TZL. Okrem frakcie suspendovaných častíc s priemerom menším ako 10 μm (PM₁₀) nebola v roku 2014 na žiadnej z AMS v zóne Žilinského kraja prekročená limitná hodnota u žiadnej ďalšej znečisťujúcej látky.

8. Hodnotenie znečistenia ovzdušia v rámci Slovenskej republiky v roku 2014 je nasledovné:

Oxid siričitý V roku 2014 nebola v žiadnej aglomerácii a zóne prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a ani pre denné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje Vyhláška č. 360/2010 Z. z. o kvalite ovzdušia pre prekročenie limitnej hodnoty. V roku 2014 sa nevyskytol žiaden prípad prekročenia výstražného prahu

Oxid dusičitý Prekročenie limitnej hodnoty na ochranu zdravia ľudí pre hodinové koncentrácie nebolo prekročené na žiadnej monitorovacej stanici vo väčšom počte, ako stanovuje Vyhláška č. 360/2010 Z. z. o kvalite ovzdušia. Ročná limitná hodnota bola prekročená iba na stanici Prešov- Arm.gen.L.Svobodu. V roku 2014 sa nevyskytol žiaden prípad prekročenia výstražného prahu.

PM₁₀ Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia časticami PM₁₀. V roku 2014 bola prekročená 24h limitná hodnota na 9 mestských staniaciach. Na stanici Veľká Ida bola súčasne prekročená ročná limitná hodnota. Oproti roku 2013 došlo k poklesu znečistenia časticami PM₁₀.

PM_{2,5} Pre častice PM_{2,5} je ustanovený len ročný limit 25 μg.m⁻³, ktorý vstúpi do platnosti

1. 1. 2015. Pre rok 2014 platí limitná hodnota plus medza tolerancie 26 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Commission implementing Decision 2011/850/EU, ANNEX 1, bod 5). V roku 2014 nebola táto, a ani cieľová hodnota 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ prekročená na žiadnej stanici, čo je pokles oproti roku 2013.

Oxid uhoľnatý Na žiadnej z monitorovacích staníc nebola prekročená limitná hodnota.

Benzén Najvyššia úroveň benzénu sa v roku 2014 namerala na stanici Krompachy

Imisie (PM₁₀) – Najväčší problém na Slovensku, ale aj vo väčšine európskych krajín predstavuje v súčasnosti znečistenie PM₁₀.

Úroveň znečistenia ovzdušia PM₁₀ môžeme charakterizovať ako závažnú. Hoci limitná hodnota priemernej ročnej koncentrácie v roku 2014 bola prekročená len na jednej stanici NMSKO (Veľká Ida, Letná - o 1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), v blízkosti najdominantnejšieho zdroja TZL - U.S. Steel, Košice, s.r.o., počet prekročení limitnej hodnoty pre 24 hodinové priemerné koncentrácie bol nad povolenou limitnou hodnotou na 7 meracích staniciach. Je to významný pokles s porovnaním so situáciou v roku 2012 (48 %). Je však potrebné zobrať do úvahy skutočnosť, že na viacerých staniciach nebol dosiahnutý požadovaný počet platných meraní. Najväčší nárast prekročení bol zaznamenaný na staniciach Jelšava (16), Veľká Ida (18) a Trenčín (38).

Priaznivý vývoj znečistenia ovzdušia PM₁₀ v roku 2014 po rokoch 2012 a 2013 trvá aj naďalej. Kým za priaznivým vývojom znečistenia ovzdušia PM₁₀ v rokoch 2012 a 2013 sú priaznivejšie podmienky pre rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší, zatiaľ v roku 2014 je mierny pokles emisií TZL a vplyv klimatických pomerov na podmienky vzniku emisií z vykurovacích systémov. V roku 2014 sa celoplošné teplotné s snehové pomery na Slovensku v porovnaní s rokom 2013 priaznivo prejavili na znížených požiadavkách na vykurovanie a na prakticky nulovej potrebe uplatnenia zimného posypu ciest mimo vysokohorských polohách. Napr. na stanici Bratislava, Trnavské mýto sa priaznivo prejavila na počte prekročení takmer nulová aplikácia zimného posypu. Priaznivý dopad znížených emisií z vykurovacích systémov na kvalitu ovzdušia je zrejmý z výsledkov merania na staniciach mimo priemyselných oblastí. Túto analýzu potvrdzuje aj pokles prekračovania hodinovej limitnej hodnoty oxidu siričitého v roku 2014 s porovnaním s rokom 2013 na stanici Prievidza (z 3 na 0). Z uvedených skutočností je zrejmé, že na znečistení ovzdušia PM₁₀ sa výrazne podieľajú vykurovacie systémy spaľujúce drevnú hmotu a fosílnu palivá. Na druhej strane však pozorujeme nárast imisií v priemyselných oblastiach, resp. v polohách s vysokou hospodárskou aktivitou. V týchto oblastiach zvýšené príspevky k emisiám z resuspenzie, resp. zvrátenia tuhých častíc môžeme pripísať aj na vrub menšieho zrážkového úhrnu ako v roku 2013 (Bratislava, Košice až o 16 %).

Imisie (PM_{2.5}) – Úroveň znečistenia ovzdušia PM_{2.5} môžeme charakterizovať tiež ako závažnú.

Celoplošná zaťaženosť znečistenia ovzdušia PM_{2.5} predstavuje až 79 % vo vyjadrení ročnej limitnej hodnoty (v prípade PM₁₀ je to menej – 70 %). Keď vezmeme do úvahy pomer medzi koncentráciou PM₁₀ a PM_{2.5} na jednotlivých typoch staníc, môžeme očakávať obdobné zaťaženie životného prostredia aj v meste Bratislava. V prípade tejto znečisťujúcej látky je stanovená len limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu. V roku 2014 bola ešte v platnosti medza tolerancie, takže limitná hodnota + medza tolerancie pre rok 2014 je 26 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V roku 2014 bola limitná hodnota priemernej ročnej koncentrácie 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ dosiahnutá len na jednej stanici NMSKO (Veľká Ida, Letná), pozri tab. 3.4. V časovom trende koncentrácií PM_{2.5} bol na rozdiel od PM₁₀ zaznamenaný mierny nárast v celoplošnom vývoji znečistenia ovzdušia v roku 2014 v porovnaní s rokom 2013, a to o 4 %. Bola zaznamenaná významná závislosť medzi priemernou ročnou koncentráciou PM_{2.5} a počtom prekročení dennej limitnej hodnoty PM₁₀. Týka sa to hlavne meracích staníc lokalizovaných v priemyselných oblastiach, resp. v lokalitách so zvýšenou hospodárskou aktivitou (Veľká Ida, Jelšava, Ružomberok, Trenčín a Prešov). Vzhľadom na menší aerodynamický priemer táto znečisťujúca látka

sa chová ako plynná znečisťujúca látka, resp. v porovnaní s PM₁₀ potrebuje viac energie na resuspenziu. Z uvedeného dôvodu resuspenzia častíc (zimný posyp) a rôzne epizódy majú výrazný menší význam v prípade PM_{2.5}.

Podiel zdrojov – Pomocou modelových výpočtov sme zisťovali podiel jednotlivých typov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkovej koncentrácii PM₁₀. Bolo zistené, že podiel veľkých a stredných zdrojov na nameraných priemerných ročných koncentráciách v sieti NMSKO je menší ako 2 % s výnimkou okolia USSteel, a.s., Košice (Veľká Ida okolo 30 % a mesto Košice do 2 %). V prípade mobilných zdrojov tento podiel v aglomeráciách Bratislava a Košice predstavujú podiel 10 až 20 %, v ostatných mestách 5 až 10 %. Do týchto výpočtov boli zahrnuté aj príspevky od mobilných zdrojov, ktoré reprezentujú príspevok okrem emitovaných jemných častíc aj príspevky z opotrebovania bŕzd, pneumatík a povrchu vozovky (asfalt) ako aj resuspenziu. Ako príspevok regionálneho pozadia boli započítané namerané údaje z vidieckych pozad'ových staníc NMSKO s programom EMEP. Modelové výpočty poukázali aj na tzv. podiel od neznámych zdrojov, ktoré predstavujú nevidované zdroje (fugitívne) a zdroje určované len bilančne.

V súčasnosti sú na Slovensku rozhodujúcimi lokálnymi zdrojmi prašného znečistenia ovzdušia v mestách:

- Cestná doprava - abrázia (oter pneumatík, brzdových obložení a povrchov ciest...), resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest (znečistené automobily, posypový materiál, prach, špina na krajnici ciest, ...), výfukové emisie.
- Minerálny prach zo stavebnej činnosti.
- Veterná erózia z nespevnených povrchov.
- Lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá.
- Malé a stredné lokálne priemyselné zdroje bez náležitej odľučovanej techniky

B. Podiel jednotlivých zdrojov znečisťovania ovzdušia na jeho znečisťovaní.

1. Počet zdrojov znečisťovania ovzdušia (ZZO) v roku 2014.

Tabuľka zahŕňa počet veľkých a stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia v zmysle vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z.z. v znení neskorších predpisov, príloha č. 1.

Tab. 4

Okres	Počet ZZO	
	Veľké zdroje (VZ)	Stredné zdroje (SZ)
1. Bytča	4	47
2. Čadca	1	120
3. Dolný Kubín	5	131
4. Kysucké Nové Mesto	5	97
5. Liptovský Mikuláš	7	243
6. Martin	15	249
7. Námestovo	4	105
8. Ružomberok	18	124
9. Turčianske Teplice	2	43
10. Tvrdošín	4	76
11. Žilina	4	318
Žilinský kraj spolu	85	1553

Zdroj: okresné úrady, odbory starostlivosti o ŽP

2. Prehľad emisií základných znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov v Žilinskom kraji v roku 2014.

Tab. 5

rok	okresy	Emisie t/rok				
		TZL	SO ₂	NO _x	CO	TOC
2014	1..Bytča	11,94	0,53	12,94	11,51	19,61
	2. Čadca	9,84	80,87	40,88	169,49	16,52
	3. Dolný Kubín	70,71	366,51	434,03	939,69	43,75
	4. Kysucké Nové Mesto	21,39	0,45	31,69	25,83	10,55
	5. Liptovský Mikuláš	26,57	5,60	216,77	299,36	72,94
	6. Martin	22,1	419,3	253,5	105,5	73,5
	7. Námestovo	20,96	17,17	20,58	72,30	62,34
	8. Ružomberok	157,14	232,66	1021,15	538,35	47,43
	9. Turčianske Teplice	3,54	22,98	44,89	23,01	53,87
	10. Tvrdošín	9,88	2,48	24,58	12,18	35,51
	11. Žilina	209,38	447,06	501,52	1786,9	462,23
	ZA kraj	562,59	1596,61	2602,53	3984,12	898,25
SR	35 125	45 193	36 852	187 474		

Zdroj: SHMÚ, NEIS

V rokoch 2010 – 2014 dochádzalo k poklesu emisií na úrovni jednotlivých okresov. K nárastu v niektorých rokoch napr. v emisiách TZL došlo vplyvom opätovného používania tuhých palív v niektorých okresoch.

Medzi významné faktory, ktoré vplyvajú na pokles emisií možno zaradiť zmenu zloženia palivovej základne, pokles výroby alebo úplné zastavenie výroby, modernizáciu starých technológií. V súčasnosti je nepriaznivým trendom návrat používania tuhých palív v lokálnom vykurovaní najmä z dôvodu ekonomického, cena zemného plynu a elektrického vykurovania neustále narastá, čo spôsobuje zhoršenie kvality ovzdušia v oblastiach riadenia kvality ovzdušia, najmä v zimnom období a počas zlých rozptylových podmienok. Očakáva sa, že tento trend bude narastať.

Emisie základných znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov v rokoch 2010 – 2014* v Žilinskom kraji (viď tab. 6) v t/rok.

Tab. 6

	2010	2011	2012	2013	2014
TZL	6238	6839	6875	7080	6782
SO₂	2949	2606	2598	2306	2073
NO_x	4757	4964	4887	4365	4105
CO	12059	12370	12528	12223	11732

* podľa prílohy č. 17 k vyhl. č. 360/2010 Z.z.

Najvýznamnejšie zdroje znečisťovania ovzdušia – pre základné znečisťujúce látky v Žilinskom kraji, ich emisie a podiel na celkových emisiách ZL v SR (NEIS – veľké a stredné zdroje *) za rok 2014.

Tab. 7

Tuhé látky			Oxid siričitý		
prevádzkovateľ	t/rok	(%)	prevádzkovateľ	t/rok	(%)
Mondi SCP, a.s. Ružomberok	145,91	2,17	Žilinská teplárenská, a.s. Žilina	431,90	1,00
Dolvap, s r. o. Varín,	125,09	1,86	OFZ, a.s. Oravský Podzámok	365,55	0,85
OFZ, a.s. Oravský Podzámok	44,16	0,66	Martinská teplárenská, a.s. Martin	345,37	0,81
Žilinská teplárenská, a.s. Žilina	41,90	0,62	Mondi SCP, a.s.	229,39	0,53

Oxidy dusíka			Oxid uhoľnatý		
prevádzkovateľ	t/rok	(%)	prevádzkovateľ	t/rok	(%)
Mondi SCP, a.s. Ružomberok	913,08	3,14	Dolvap, s r. o. Varín,	1630,12	1,07
OFZ, a.s., Oravský Podzámok	389,99	1,34	OFZ a.s. Oravský Podzámok	888,16	0,59
Žilinská teplárenská, a.s. Žilina	380,23	1,31	Mondi SCP, a.s.	411,33	0,27

Zdroj SHMÚ, NEIS

Tab. 8 Poradie 10 najväčších znečisťovateľov ovzdušia v rámci Žilinského kraja podľa množstva emisií za rok 2014 (NEIS – VZ a SZ)

Tuhé látky			Oxid siričitý		
prevádzkovateľ	t/rok	okres	prevádzkovateľ	t/rok	okres
Mondi SCP, a.s.	145,91	Ružomberok	Žilinská teplárenská, a.s.	431,90	Žilina
Dolvap, s r. o.	125,09	Žilina	OFZ,a.s.	365,55	Dolný Kubín
OFZ,a.s.	44,16	Dolný Kubín	Martinská teplárenská, a.s.	345,37	Martin
Žilinská teplárenská, a.s.	41,90	Žilina	Mondi SCP, a.s.	229,39	Ružomberok
TEHOS, s.r.o.	11,80	Dolný Kubín	SOTE, s.r.o.	77,83	Čadca
Cemex Agregates Slovakia, s.r.o.	11,58	Kys.N. Mesto	ŽOS Vrútky, a.s.	62,28	Martin
KIA Motors Slovakia,s.r.o.	9,63	Žilina	AFG, s.r.o.	12,83	Turč. Teplice
Dolkam Šuja, a.s.	9,14	Žilina	Dolvap, s.r.o.	11,37	Žilina
Amico Drevo, s.r.o.	8,91	Dolný Kubín	BPS Borcova,s.r.o.	7,65	Turč. Teplice
Cemex Agregates Slovakia, s.r.o	8,78	Bytča	ZDROJ MT, spol.s.r.o.	7,33	Martin

Oxidy dusíka			Oxid uhoľnatý		
prevádzkovateľ	t/rok	okres	prevádzkovateľ	t/rok	okres
Mondi SCP, a.s.	913,08	Ružomberok	Dolvap, s r. o.	1630,12	Žilina
OFZ, a.s.,	389,99	Dolný Kubín	OFZ a.s.	888,16	Dolný Kubín
Žilinská teplárenská, a.s.	380,23	Žilina	Mondi SCP, a.s.	411,33	Ružomberok
Martinská teplárenská, a.s.	217,63	Martin	LMT, a.s.	171,31	Liptovský Mikuláš
Rettenmeier Tatra Timber, s.r.o.	124,39	Lipt. Mikuláš	SOTE, s.r.o.	97,05	Čadca
SPECIALITY MINERALS SLOVAKIA, spol.s.r.o.	64,76	Ružomberok	PELCKO, s.r.o.	87,20	Ružomberok
KIA Motors Slovakia, s.r.o.	48,61	Žilina	Rettenmeier Tatra Timber, s.r.o.	59,83	Lipt. Mikuláš
LMT, a.s.	38,45	Liptovský Mikuláš	Turzovská Drevárska Fabrika, s.r.o.	53,62	Čadca
TEHOS, s.r.o.	26,38	Dolný Kubín	Žilinská teplárenská, a.s.	46,09	Žilina
SOTE, s.r.o.	24,15	Čadca	ŽOS Vrútky, a.s.	44,39	Martin

Zdroj SHMÚ, NEIS

C. Informácia o programoch na zlepšenie kvality ovzdušia

Programy pre oblasti riadenia kvality ovzdušia – územie mesta Žilina, územie mesta Martin a Vrútky a územie mesta Ružomberok a obce Likavka boli vypracované v roku 2013, sú zverejnené na webovej stránke Okresného úradu Žilina, adresa:

www.minv.sk/?okresny-urad-zilina .

D. Informácia o akčných plánoch

Okresný úrad Žilina, odbor starostlivosti o životné prostredie (do 30.9.2013 Obvodný úrad životného prostredia Žilina) v spolupráci s poverenými organizáciami vypracoval akčné plány pre RKO (riadenie kvality ovzdušia) v územiach miest Žilina, Martin a Vrútky a územie mesta Ružomberok a obce Likavka. Tieto akčné plány obsahujú krátkodobé opatrenia, ktoré sa musia vykonať tam, kde je riziko prekročenia limitných hodnôt častíc PM₁₀, aby sa riziko znížilo a obmedzilo trvanie výskytu.

Boli vydané tieto akčné plány:

1) Pre územie mesta Žilina – Všeobecne záväzná vyhláška Obvodného úradu životného prostredia Žilina č. 1/2013, zo dňa 21.02.2013, ktorou sa vydáva akčný plán na zabezpečenie kvality ovzdušia pre oblasť riadenia kvality ovzdušia katastrálne územie mesta Žilina a znečisťujúcu látku PM₁₀ a PM_{2,5}

2) Pre územie mesta Ružomberok a obce Likavka – Všeobecne záväzná vyhláška Obvodného úradu životného prostredia Žilina č. 2/2013, zo dňa 21.02.2013, ktorou sa vydáva akčný plán na zabezpečenie kvality ovzdušia pre oblasť riadenia kvality ovzdušia katastrálne územie mesta Ružomberok a obce Likavka a znečisťujúcu látku PM₁₀ a PM_{2,5}

1) Pre územie mesta Martin a Vrútky – Všeobecne záväzná vyhláška Obvodného úradu životného prostredia Žilina č. 3/2013, zo dňa 21.02.2013, ktorou sa vydáva akčný plán na zabezpečenie kvality ovzdušia pre oblasť riadenia kvality ovzdušia katastrálne územie mesta Martin a Vrútky.

Vyhlášky sú zverejnené na webovom sídle Okresného úradu Žilina, odboru starostlivosti o životné prostredie www.minv.sk/?okresny-urad-zilina .