OKRESNÝ ÚRAD BANSKÁ BYSTRICA

odbor starostlivosti o životné prostredie
Nám. Ľudovíta Štúra 1, 974 05 Banská Bystrica

Správa o kvalite ovzdušia a stave jeho znečisťovania v Banskobystrickom kraji v roku 2017

2018

Obsah

Zoznam tabuliek 3
Zoznam obrázkov 4
A. Informácie o kvalite ovzdušia 5
1. Úvod 5
2. Popis územia 5
3. Kvalita ovzdušia 6
4. Stav monitorovacej siete v kraji 8
Automatizované monitorovacie stanice 10
5. Zhodnotenie znečistenia v zóne a aglomerácií z pohľadu SHM Ú 17
Zimný posyp 18
Zdravotné účinky znečisťujúcich látok 18
Vyhodnotenie pôsobenia ozónu – O_3 21
Smog 23
6. Stručné výsledky modelovania pre hodnotenie úrovne koncentrácií znečisťujúcich látok 29
Zhrnutie v rámci Slovenskej republiky 30
B. Podiel jednotlivých zdrojov znečisťovania ovzdušia 39
C. Informácie o programe na zlepšenie kvality ovzdušia 47
1. Program pre oblasť RKO – územia mesta Banská Bystrica 47
2. Program pre oblasť RKO – územia mesta Jelšava a príslušných obcí 53
D. Informácie o akčnom pláne 56

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Charakteristika okresov Banskobystrického kraja
Tab. 2 Prirodzený prírastok (- úbytok) na 1000 obyvateľov v Banskobystrickom kraji
Tab. 3 Oblasti riadenia kvality ovzdušia v Banskobystrickom kraji – 2017
Tab. 4 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia (NMSKO)
Tab. 5 Merací program v monitorovacej sieti ovzdušia
Tab. 6 Lokalizácia meracej stanice Banská Bystrica – Štefánikovo nábrežie
Tab. 7 Charakteristika meracej stanice Banská Bystrica – Štefánikovo nábrežie
Tab. 8 Lokalizácia meracej stanice Banská Bystrica – Zelená
Tab. 9 Charakteristika meracej stanice Banská Bystrica – Zelená
Tab. 10 Lokalizácia meracej stanice Jelšava
Tab. 11 Charakteristika meracej stanice Jelšava
Tab. 12 Lokalizácia meracej stanice Hnúšťa
Tab. 13 Charakteristika meracej stanice Hnúšťa
Tab. 14 Lokalizácia meracej stanice Zvolen
Tab. 15 Charakteristika meracej stanice Zvolen
Tab. 16 Lokalizácia meracej stanice Žiar nad Hronom
Tab. 17 Charakteristika meracej stanice Žiar nad Hronom
Tab. 18 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia za rok 2017
Tab. 19 Priemerná ročná koncentrácia prízemného ozónu ($\mu g.m^3$) v rokoch 2003-2017
Tab. 20 Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty na ochranu zdravia ľudí (8h koncentrácia prízemného ozónu 120 $\mu g.m^3$). Cieľová hodnota povoleného počtu prekročení je 25 dní v priemere za 3 roky
Tab. 21 Počet prekročení (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) prízemného ozónu pre upozornenie a varovanie obyvateľstva
Tab. 22 Prekročenie častíc PM_{10} nad 50 $\mu g.m^3$ v roku 2017
Tab. 23 Množstvo tuhých emisií v jednotlivých okresoch 2008-2016
Tab. 24 Množstvo oxidu siričitého v jednotlivých okresoch 2008-2016
Tab. 25 Množstvo oxidu dusíka v jednotlivých okresoch 2008-2016
Tab. 26 Množstvo oxidu uhoľnatého v jednotlivých okresoch 2008-2016
Tab. 27 Počet zdrojov znečisťovania ovzdušia a počet prevádzkovateľov v zóne BB kraja
Tab. 28 Päť najvýznamnejších zdrojov znečisťovania ovzdušia v každom okrese Banskobystrického kraja v roku 2017
Tab. 29 Najväčší znečisťovatelia ovzdušia v Banskobystrickom kraji pre vybrané znečisťujúce látky
Tab. 30 Prijaté opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na miestnej úrovni a časový rozsah realizácie v rokoch 2013 a nasledujúcich v RKO – územie mesta Banská Bystrica
Tab. 31 Prijaté opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na miestnej úrovni a časový rozsah realizácie v rokoch 2013 a nasledujúcich v RKO – územie mesta Jelšava a príslušných obcí

Zoznam obrázkov

Obr. 1 Mapa zóny Banskobystrického kraja
Obr. 2 Oblasti riadenia kvality ovzdušia v roku 2017
Obr. 3 Automatizované monitorovanie stanice SR v roku 2017
Obr. 4 Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie
Obr. 5 Banská Bystrica, Zelená
Obr. 6 Jelšava, Jesenského
Obr. 7 Hnúšťa, Hlavná
Obr. 8 Zvolen, J. Alexyho
Obr. 9 Žiar nad Hronom, Jilemnického
Obr. 10 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia – 2017
Obr. 11 Priemerné ročné koncentrácie (µg.m^3) prízemného ozónu (O_3), rok 2017
Obr. 12 Názorné porovnanie veľkosti častíc PM
Obr. 13 Prekročenie častíc PM_{10} na jednotlivých staniciach
Obr. 14 Vývoj emisií podľa novej metodiky od roku 2000
Obr. 15 Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} (µg.m^3), rok 2017
Obr. 16 Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ (µg.m^3), rok 2017
Obr. 17 Priemerná ročná koncentrácia SO_2 (µg.m^3), rok 2017
Obr. 18 Priemerná ročná koncentrácia NOx (µg.m^3), rok 2017
Obr. 19 NO_2 – ročné koncentrácie v µg.m^3 (limitná hodnota 40 µg.m^3)
Obr. 20 Maximálne denné 8 - hodinové kĺzavé priemerné koncentrácie (µg.m^3), oxidu uhoľnatého (CO), rok 2017
Obr. 21 Priemerná ročná koncentrácia benzénu (µg.m^3), rok 2017

A) Informácie o kvalite ovzdušia

1 Úvod

Zákonom č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov bola okresným úradom v sídle kraja v § 25 odseku 1 písm. a) ustanovená povinnosť sprístupňovať informácie verejnosti a najmenej raz ročne zverejniť informáciu o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní. V súlade s uvedeným Okresný úrad Banská Bystrica predkladá informáciu o kvalite ovzdušia za rok 2017.

2 Popis územia

Banskobystrický kraj tvorí južnú časť stredného Slovenska. Susedí s Nitrianskym krajom na juhozápade, Trenčianskym krajom na severozápade, so Žilinským a Prešovským krajom na severe a Košickým krajom na východe svojho správneho územia. Na juhu hraničí s Maďarskou republikou. Prirodzenou medzištátnou hranicou je rieka Ipeľ.

Banskobystrický kraj je administratívne členený na 13 okresov: Banská Bystrica, Banská Štiavnica, Brezno, Detva, Krupina, Lučenec, Poltár, Revúca, Rimavská Sobota, Veľký Krtíš, Zvolen, Žarnovica a Žiar nad Hronom s počtom obyvateľov 649 788. Priemerná hustota osídlenia 69 obyvateľov na 1 km^2. V kraji sa nachádza spolu 516 obcí, z toho 24 miest. V sídelnej štruktúre sú okrem veľkomesta zastúpené všetky typy sídelných formácií. Nachádzajú sa tu mestá strednej veľkosti, malé mestá, vidiecke obce rovinného a horského typu, ako aj rozptýlené laznícke osídlenia.

Charakteristika okresov podľa počtu obcí, obyvateľov a rozlohy územia je uvedená v tabuľke č. 1.

Tab. 1 Charakteristika okresov Banskobystrického kraja

Okres	**Počet obcí/z toho počet miest**	**Počet obyvateľov k 30.12.2017**	**Rozloha km^2**	**Počet obyvateľov na km^2**
Banská Bystrica	42 / 1	110 931	809,43	137
Banská Štiavnica	15 / 1	16 165	292,30	55
Brezno	30 / 1	61 959	1 265,21	49
Detva	15 / 2	32 270	449,19	72
Krupina	36 / 2	22 299	584,90	38
Lučenec	57 / 2	73 849	825,55	89
Poltár	22 / 1	21 644	476,22	45
Revúca	42 / 3	39 971	730,20	55
Rimavská Sobota	107 / 3	84 331	1 471,08	57
Veľký Krtíš	71 / 2	43 992	848,20	52
Zvolen	26 / 2	68 925	759,04	91
Žarnovica	18 / 2	26 292	425,34	62
Žiar nad Hronom	35 / 2	47 160	517,67	91
Spolu	**516 / 24**	**649 788**	**9 454,38**	**69**

Zdroj: Štatistický úrad SR

Tab. 2 Prirodzený prírastok (- úbytok) na 1000 obyvateľov v Banskobystrickom kraji

Rok	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Prírastok	-0,12	-0,73	-0,28	-1,50	-1,11	-0,96	-1,8	-2,32	-2,65

Zdroj: Štatistický úrad SR

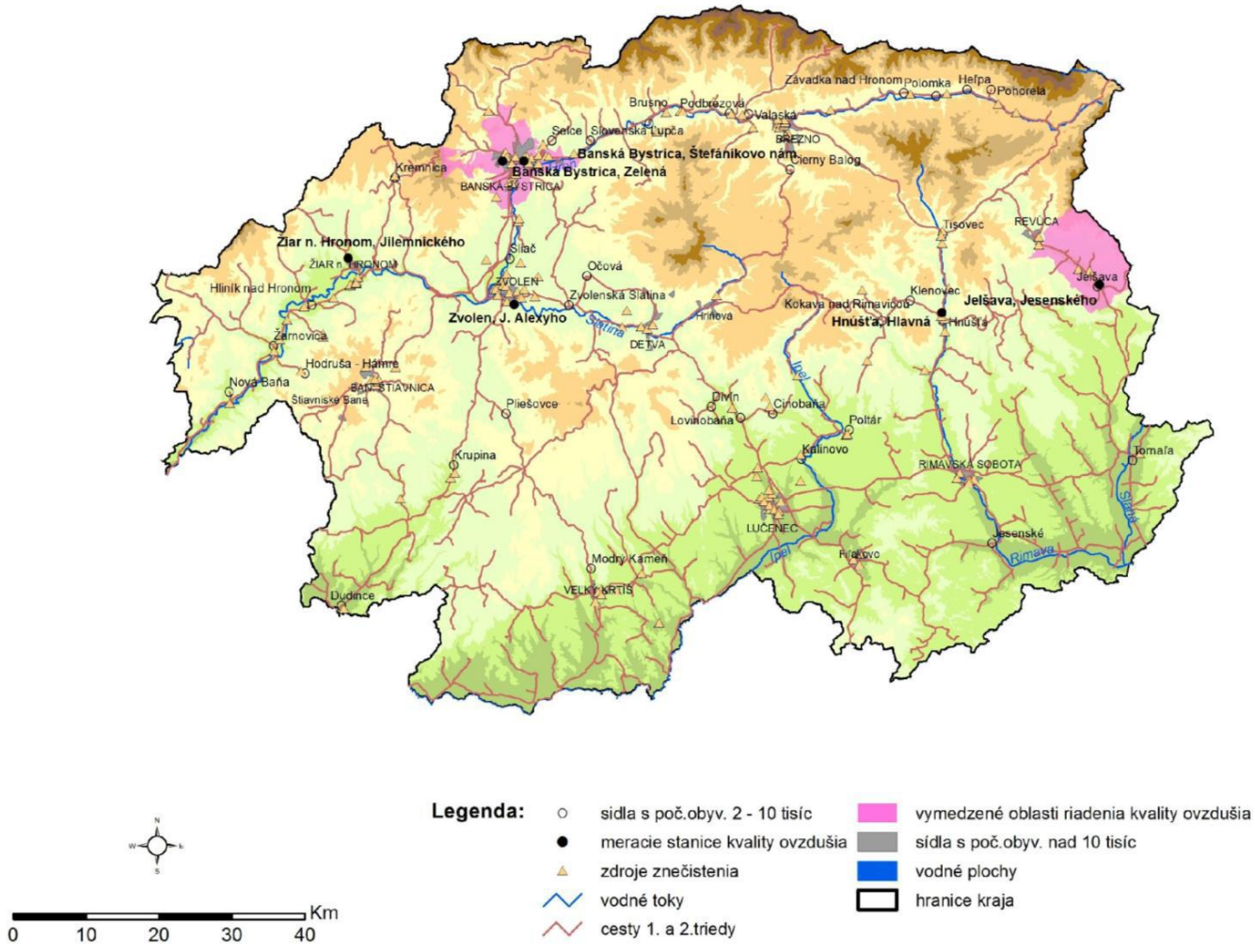
Z geologického a morfologického hľadiska veľmi pestré územie kraja sa vyznačuje nestálosťou a premenlivosťou klimatických podmienok. Z hľadiska hydrologických pomerov sa územie kraja nachádza v troch základných povodiach a to v povodí Hrona, Ipľa a Slanej.

Surovinová základňa kraja je rôznorodá od ložísk hnedého uhlia v oblasti Veľký Krtíš - Modrý Kameň, cez nerudné suroviny (vysokopercentné vápence, dolomitické vápence, mastenec, kaolín, tehliarske suroviny, keramické íly) až po rudné suroviny (magnezit v okolí Lovinobane, zlatonosné a zlatostrieborné rudy v okolí Kremnice a Banskej Štiavnice). V kraji je veľký výskyt minerálnych a liečivých prameňov a geotermálnych vôd. Nachádzajú sa tu kúpele Sliač, Dudince, Kováčová, Brusno, Sklené Teplice a Číž.

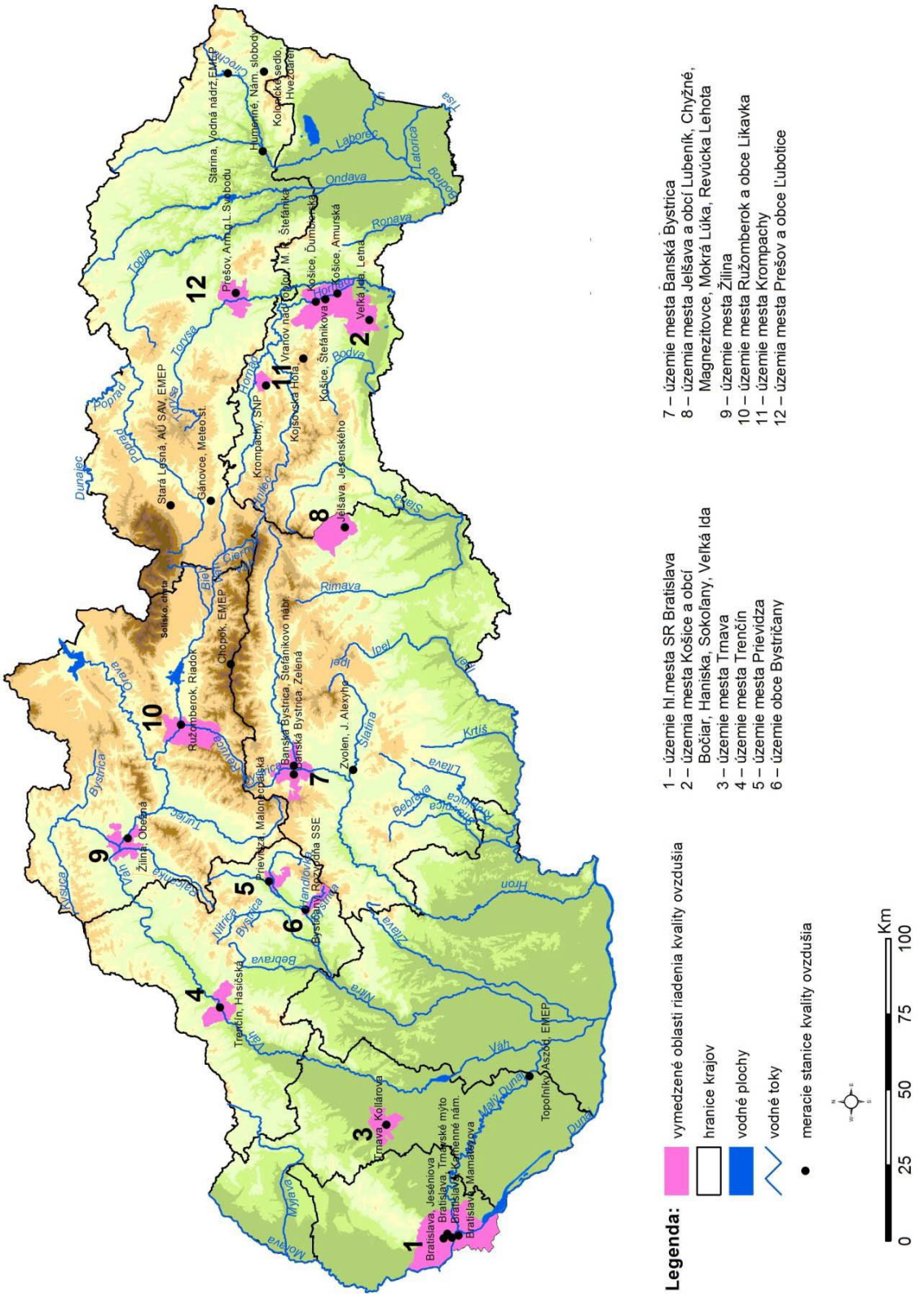
3 Kvalita ovzdušia

Vyhláška č. 360/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov v prílohe č. 17 stanovuje zoznam aglomerácií a zón pre oxid siričitý, oxid dusičitý a oxidy dusíka, častice PM_{10}, častice $PM_{2,5}$, benzén a oxid uhoľnatý za účelom hodnotenia kvality ovzdušia. Zóna Banskobystrického kraja je vymedzená ako územie celého kraja.

Obr. 1 Mapa zóny Banskobystrického kraja



Obr. 2 Oblasti riadenia kvality ovzdušia v roku 2017



Tab.3 Oblasti riadenia kvality ovzdušia v Banskobystrickom kraji - 2017

Zóna	Vymedzená časť riadenia kvality ovzdušia	Znečisťujúca látka
Banskobystrický kraj	Územie mesta Banská Bystrica	PM_{10}
	Územie obcí Jelšava, Lubeník, Chyžné, Magnezitovce, Mokrá Lúka, Revúcka Lehota	PM_{10}

Zdroj: SHMÚ

4 Stav monitorovacej siete v kraji

Monitorovanie kvality ovzdušia bolo v roku 2017 zabezpečené vo všetkých aglomeráciách a zónach SR. V roku 2017 bola v zóne Banskobystrického kraja jedna dopravná monitorovacia stanica. Ostatných päť staníc patrí medzi pozaďové stanice umiestnené v mestskej oblasti.

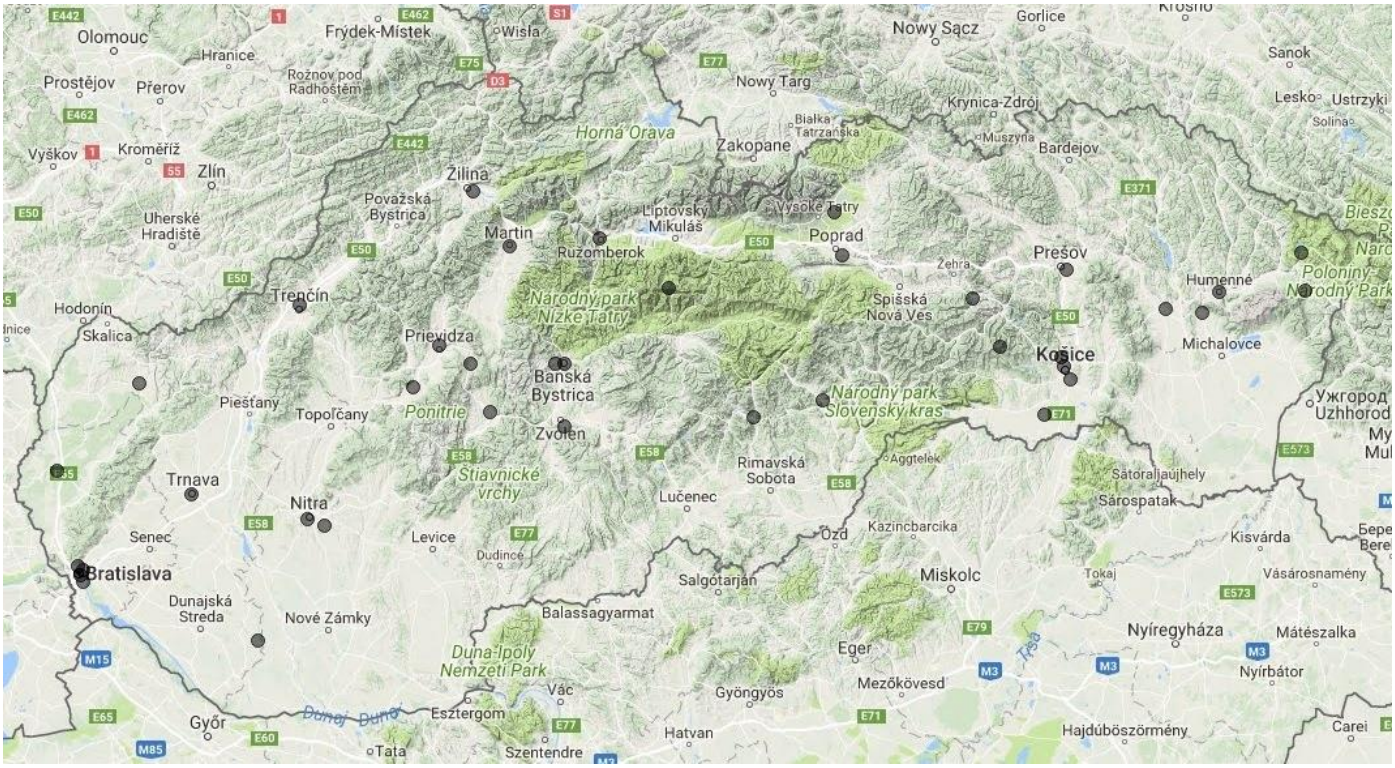
Tab.4 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia (NMSKO)

Zóna	Okres	Kód EoI	Názov stanice	Typ oblasti	Typ Stanice	Zemepisná dĺžka	Zemepisná šírka	Nadm. výška (m)
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica	SK02 14A	Banská Bystrica Štefánikovo nábr.	U	T	19°09'16"	48°44'07"	346
	Banská Bystrica	SK02 36A	Banská Bystrica Zelená	U	B	19°06'55"	48°44'00"	425
	Revúca	SK00 25A	Jelšava Jesenského	U	B	20°14'26"	48°37'52"	289
	Rimavská Sobota	SK00 22A	Hnúšťa Hlavná	U	B	19°57'06"	48°35'02"	320
	Žiar nad Hronom	SK02 68A	Žiar nad Hronom Jilemnického	U	B	18°50'32"	48°35'58"	296
	Zvolen	SK02 62A	Zvolen J. Alexyho	U	B	19°09'24"	48°33'29"	321

Zdroj: SHMÚ

Vysvetlivky: typ oblasti: U - mestská
typ stanice: B – pozaďová, T – dopravná

Obr. 3 Automatizované monitorovacie stanice na SR v roku 2017



Tab. 5 Merací program v monitorovacej sieti ovzdušia

		Kontinuálne							**Manuálne**	
	Názov stanice	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**Oxidy dusíka (NO, NO_2, NOx)**	**Oxid siričitý (SO_2)**	**Ozón (O^3)**	**Oxid uhoľnatý (CO)**	**Benzén kontinuálne**	**Ťažké kovy (As, Cd, Ni, Pb)**	**Polyaromat.ické Uhľovodíky (BaP)**
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.	x	x	x	x		x	x	x	x
	Banská Bystrica, Zelená	x	x	x		x				
	Jelšava, Jesenského	x	x	x		x				
	Hnúšťa, Hlavná	x	x							
	Žiar nad Hronom Jilemnického	x	x							
	Zvolen J. Alexyho	x	x							
	Spolu 6 staníc	**6**	**6**	**3**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**

Zdroj: SHMÚ

Automatizované monitorovacie stanice
Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie

Od 1.1.2008 sa v oblasti nachádza meracia stanica: Banská Bystrica - Štefánikovo nábrežie. Stanica je umiestnená v tesnej blízkosti frekventovanej cesty zabezpečujúcej prepojenie regiónu s východom Slovenska. V blízkosti asi 100 m sa nachádza výšková budova hotela Lux a zástavba sídliskového typu. Meracia stanica sa nachádza v údolnej časti mesta – v blízkosti rieky Hron, z čoho vyplývajú zhoršené rozptylové podmienky. Jej poloha reprezentuje najmä zaťaženie emisiami z automobilovej dopravy.

Tab. 6 Lokalizácia meracej stanice Banská Bystrica – Štefánikovo nábrežie

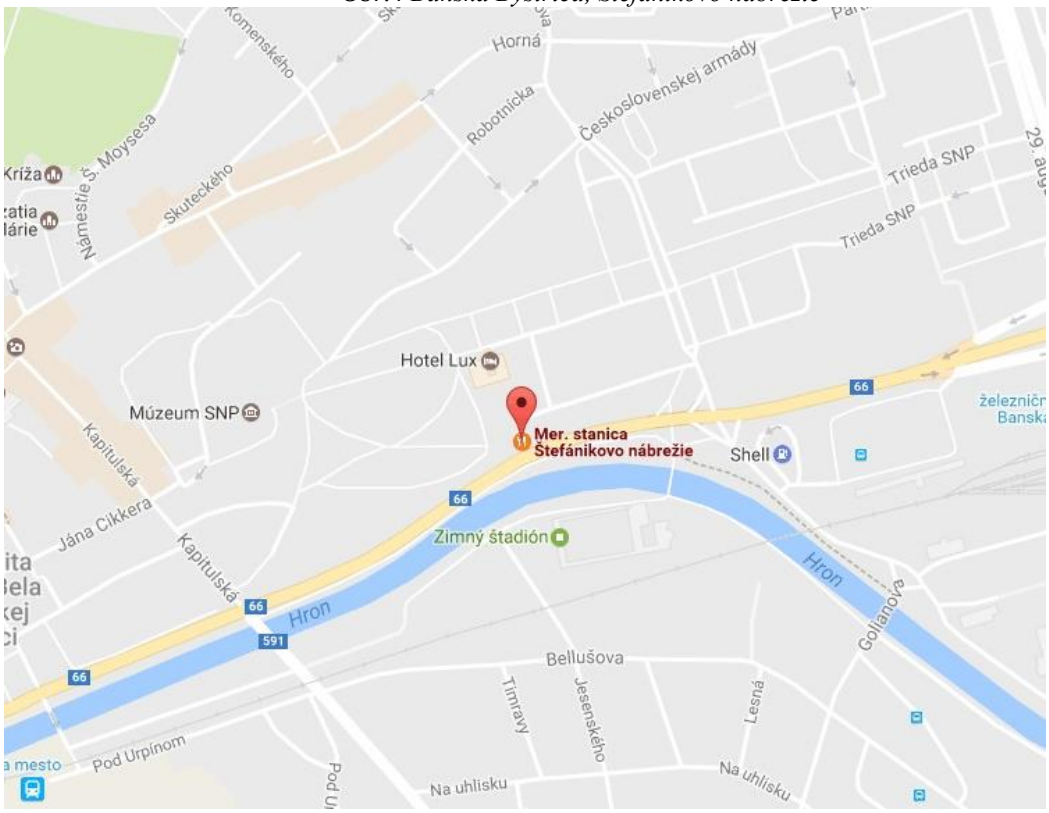
Názov	**Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie**
Geografické súradnice	
Zemepisná šírka	N 48°44'07“
Zemepisná dĺžka	E 19°09'16“
Nadmorská výška	346 m
Okres	Banská Bystrica
Kraj	Banskobystrický
Zóna	Banskobystrický kraj

Tab.7 Charakteristika meracej stanice Banská Bystrica – Štefánikovo nábrežie

Názov	**Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie**
Typ stanice	Dopravná
Typ oblasti	Mestská
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$, oxidy dusíka NO-NO_2- NOx oxid siričitý SO_2, oxid uhoľnatý CO, benzén Pb, Cd, Ni, As benzo(a)pyrén
Metóda merania PM_{10},$PM_{2,5}$	TEOM - E
Metóda merania NO_2-NO-NOx	chemiluminiscencia - R
Metóda merania SO_2	UV fluorescencia - R
Metóda merania CO	NDIR - R
Metóda merania Benzén	Plynová chromatografia - R
Metóda merania Pb, Cd, Ni, As	AAS, ICP/MS - R
Metóda merania Benzo(a)pyrén	GC MS - R

R – referenčná metóda, E – ekvivalentná metóda

Obr.4 Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie



Banská Bystrica, Zelená

Stanica Banská Bystrica Zelená sa nachádza v areáli SHMÚ na miernej vyvýšenine v nadmorskej výške 427 m n.m. V blízkom okolí sa nachádza obytná zástavba sídliskového typu a súčasne zástavba rodinných domov so záhradami. Je umiestnená mimo hlavných mestských zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Tab. 8 Lokalizácia meracej stanice Banská Bystrica – Zelená

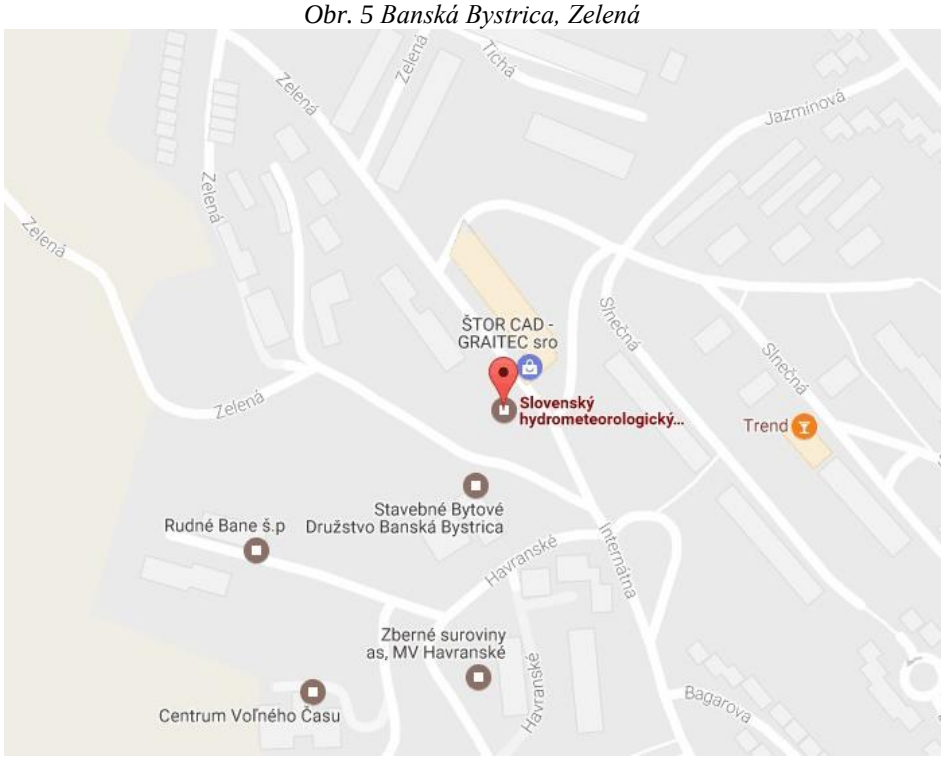
Názov	**Banská Bystrica, Zelená**
Geografické súradnice	
Zemepisná šírka	N 48°44‘00
Zemepisná dĺžka	E 19°06‘55
Nadmorská výška	425 m
Okres	Banská Bystrica
Kraj	Banskobystrický
Zóna	Banskobystrický kraj

Tab. 9 Charakteristika meracej stanice Banská Bystrica – Zelená

Názov	**Banská Bystrica, Zelená**
Typ stanice	Pozaďová
Typ oblasti	Mestská
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$, oxidy dusíka NO-NO_2- NO_x, ozón O_3
Metóda meraniaPM$_{10}$, PM$_{2,5}$	TEOM – E
Metóda merania NO, NO_2, NOx	chemiluminiscencia - R
Metóda merania O_3	UV absorbcia – R

R – referenčná metóda, E – ekvivalentná metóda

Obr. 5 Banská Bystrica, Zelená



Jelšava, Jesenského

V predmetnej oblasti riadenia kvality ovzdušia Jelšava a okolie sa nachádza jedna automatická meracia stanica v Jelšave. Umiestnená je v okrajovej časti mesta, v areáli materskej školy, na kopci s otvoreným priestranstvom smerom k hlavnému znečisťovateľovi Slovenským magnezitovým závodom, a. s. Jelšava. Z druhej strany sa nachádza vo vzdialenosti viac ako 100 m obytná zástavba do výšky 4 poschodí. Mesto leží v údolnej polohe so slabou veternosťou a so zvýšeným výskytom inverzií. Prevládajúci smer vetra je severozápadný.

Tab. 10 Lokalizácia meracej stanice Jelšava

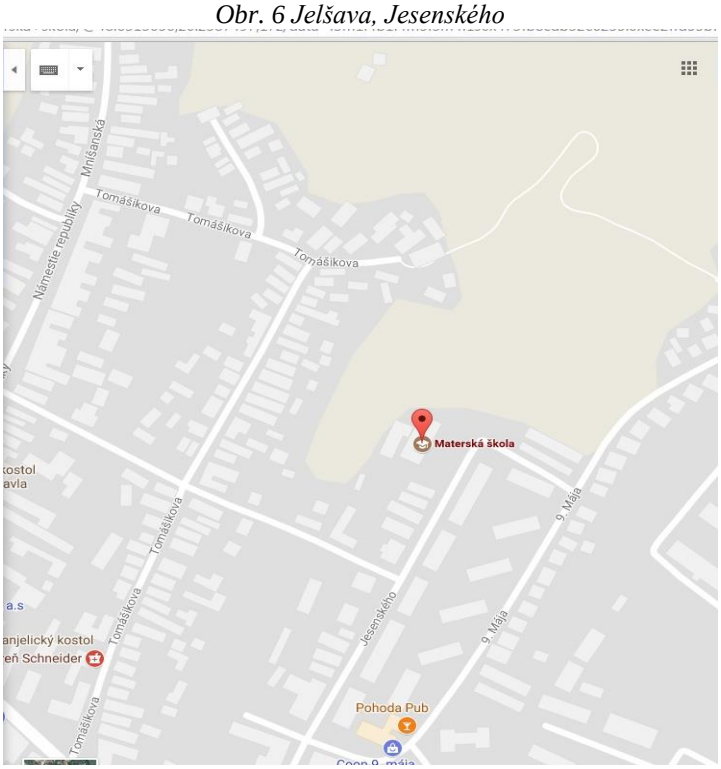
Názov	**Jelšava, Jesenského**
Geografické súradnice	
Zemepisná šírka	48°37'52"
Zemepisná dĺžka	20°14'26"
Nadmorská výška	289
Okres	Revúca
Kraj	Banskobystrický
Zóna	Banskobystrický kraj

Tab. 11 Charakteristika meracej stanice Jelšava

Názov	**Jelšava, Jesenského**
Typ stanice	Pozaďová
Typ oblasti	Mestská
Merané znečisťujúce látky	PM_{10}, $PM_{2,5}$, O_3, oxidy dusíka
Metóda merania PM_{10}, $PM_{2,5}$	TEOM - E
Metóda merania NO, NO_2, NOx	chemiluminiscencia - R
Metóda merania O_3	UV absorbcia – R

R – referenčná metóda, E – ekvivalentná metóda

Obr. 6 Jelšava, Jesenského



Hnúšťa, Hlavná

Meracia stanica je umiestnená na severnom okraji mesta (riedka zástavba rodinných domov so záhradami) na otvorenom priestranstve 50 m od štátnej cesty č. 531. Vzorkovanie PM_{10} je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera.

Tab. 12 Lokalizácia meracej stanice Hnúšťa

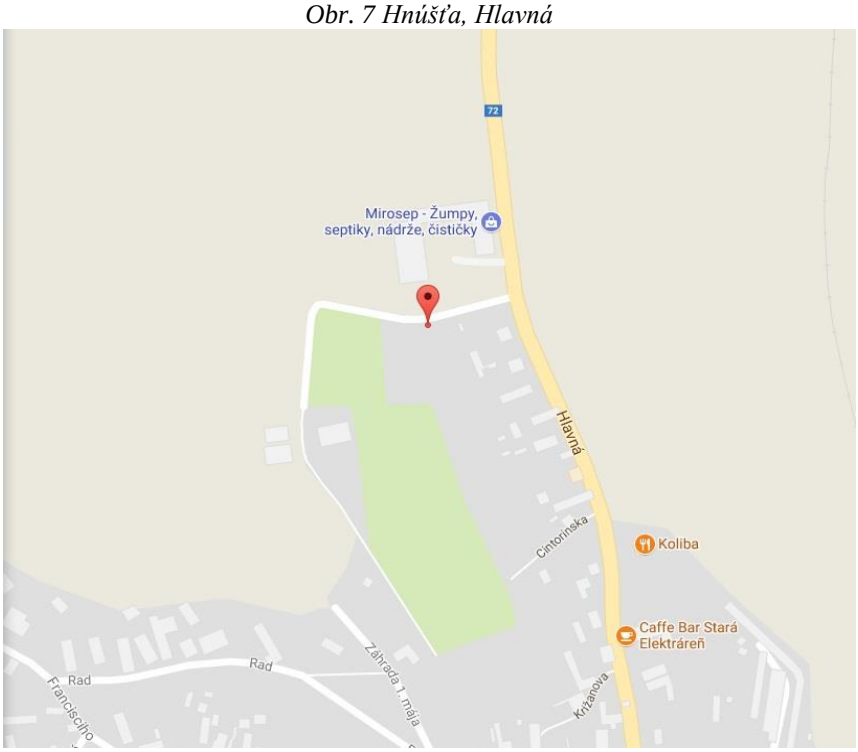
Názov	**Hnúšťa, Hlavná**
Geografické súradnice	
Zemepisná šírka	N 48°35'02"
Zemepisná dĺžka	E 19°57'06"
Nadmorská výška	320 m
Okres	Rimavská Sobota
Kraj	Banskobystrický
Zóna	Banskobystrický kraj

Tab. 13 Charakteristika meracej stanice Hnúšťa

Názov	**Hnúšťa, Hlavná**
Typ stanice	Pozaďová
Typ oblasti	Mestská
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$
Metóda merania PM_{10},$PM_{2,5}$	TEOM - E

E – ekvivalentná metóda

Obr. 7 Hnúšťa, Hlavná



Zvolen, J. Alexyho

Stanica sa nachádza v areáli základnej školy na rozľahlom sídlisku Sekier v juhovýchodnej časti mesta. Vo vzdialenosti cca 300 m vedie frekventovaná cesta južného ťahu smer Košice. Významným zdrojom znečistenia ovzdušia v tejto oblasti je drevospracujúci priemysel.

Tab. 14 Lokalizácia meracej stanice Zvolen

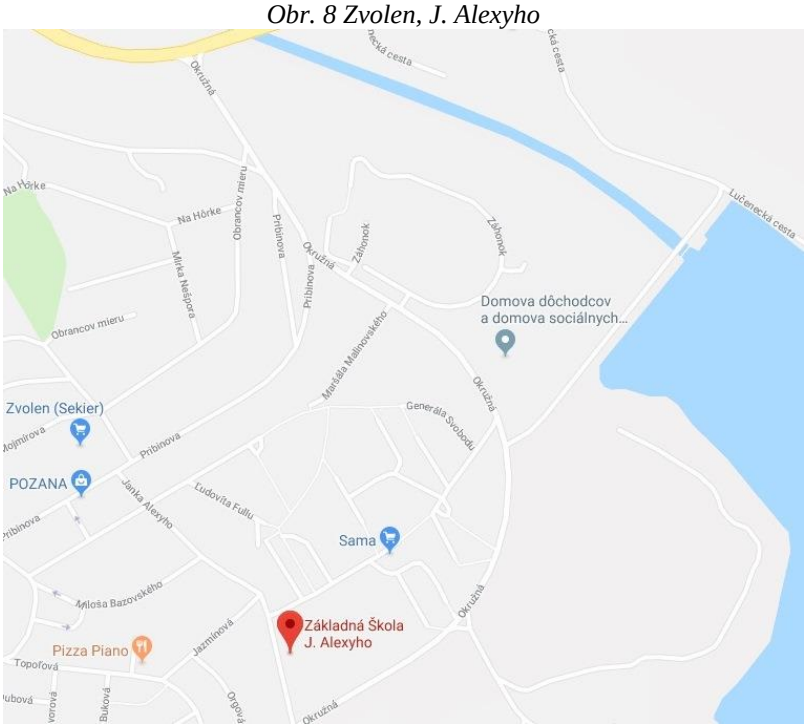
Názov	**Zvolen, J. Alexyho**
Geografické súradnice	
Zemepisná šírka	N 48°33´29"
Zemepisná dĺžka	E 19°09‘24"
Nadmorská výška	321 m
Okres	Zvolen
Kraj	Banskobystrický
Zóna	Banskobystrický kraj

Tab. 15 Charakteristika meracej stanice Zvolen

Názov	**Zvolen, J. Alexyho**
Typ stanice	Pozaďová
Typ oblasti	Mestská
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$
Metóda merania PM_{10},$PM_{2,5}$	TEOM - E

E – ekvivalentná metóda

Obr. 8 Zvolen, J. Alexyho



Žiar nad Hronom, Jilemnického

Stanica sa nachádza v okrajovej časti mesta cca 100 m od hlavnej štvorprúdovej cesty smerom na Prievidzu. V blízkosti sú umiestnené štvorposchodové panelové domy a areál ZŠ. V tesnej blízkosti sa nachádza vysokonapäťové vedenie, preto sa tam nenachádza vyššia vegetácia.

Tab. 16 Lokalizácia meracej stanice Žiar nad Hronom

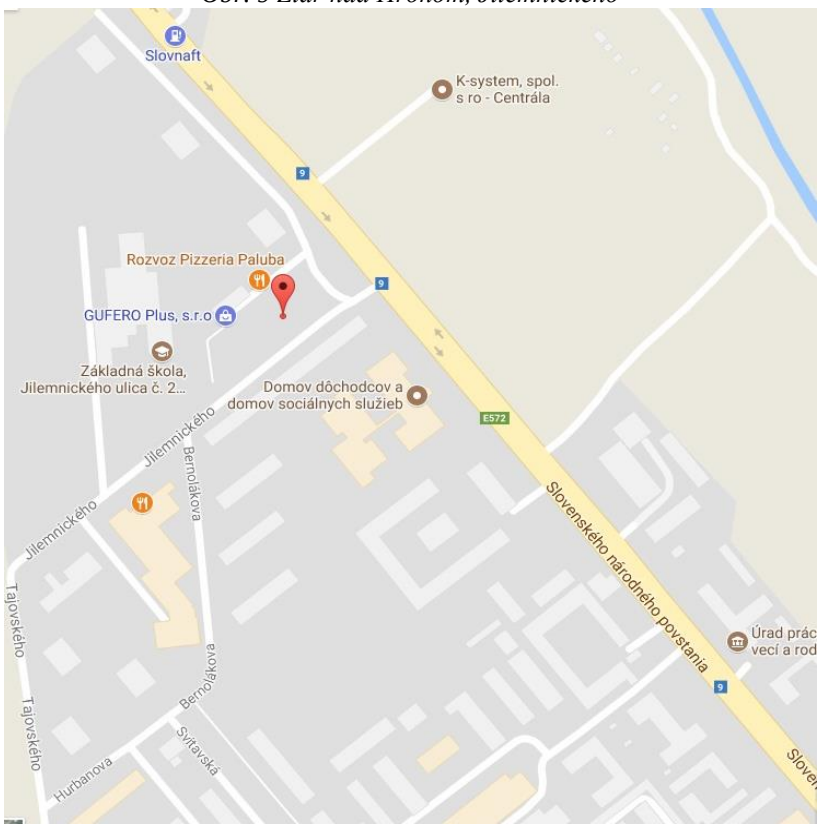
Názov	**Žiar nad Hronom, Jilemnického**
Geografické súradnice	
Zemepisná šírka	N 48°35'58"
Zemepisná dĺžka	E 18°50'34"
Nadmorská výška	296 m
Okres	Žiar nad Hronom
Kraj	Banskobystrický
Zóna	Banskobystrický kraj

Tab. 17 Charakteristika meracej stanice Žiar nad Hronom

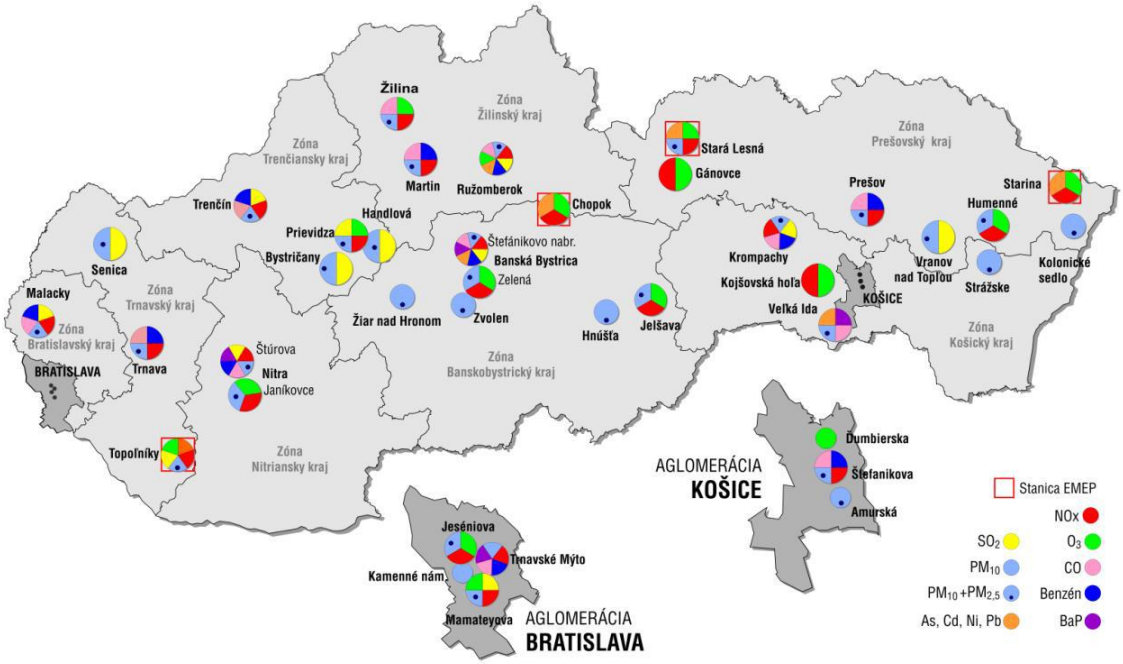
Názov	**Žiar nad Hronom, Jilemnického**
Typ stanice	Pozaďová
Typ oblasti	Mestská
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$
Metóda merania PM_{10},$PM_{2,5}$	TEOM - E

E – ekvivalentná metóda

Obr. 9 Žiar nad Hronom, Jilemnického



Obr. 10 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia – 2017



5 Zhodnotenie znečistenia v zóne a aglomerácii z pohľadu SHMÚ

V súčasnosti sú na Slovensku rozhodujúcimi lokálnymi zdrojmi prašného znečistenia ovzdušia:
• Lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivá.
• Malé a stredné lokálne priemyselné zdroje bez náležitej odlučovanej techniky.
• Cestná doprava (oter povrchov ciest, pneumatík a brzdových obložení.
• Veterná erózia z nespevnených povrchov (zdroj najmä hrubej veľkostnej frakcie).
• Stavebné a búracie práce (priestorovo ohraničený zdroj najmä hrubej veľkostnej frakcie).
• Poľnohospodárske práce (časovo ohraničený zdroj najmä hrubej veľkostnej frakcie).
• Sekundárna prašnosť – jemné častice, ktoré vznikajú v ovzduší chemickou reakciou (napr. oxidov dusíka z cestnej dopravy a amoniaku z poľnohospodárstva).

Na tieto zdroje by sa mali orientovať lokálne opatrenia na znižovanie úrovne PM_{10} (znižovanie spotreby tuhých palív v lokálnom vykurovaní, zmeny v organizácii dopravy, pešie zóny, rozširovanie zelene, spevňovanie povrchov, kontrola technického stavu a znečistenia pneumatík vozidiel, čistenie ulíc a chodníkov miest, protierózne opatrenia na staveniskách, skládkach sypkých materiálov, skládkach odpadov, prísna kontrola lokálnych priemyselných zdrojov). Často je koncentrácia 50 $\mu g.m^3$ prekročená už na návetrí miest, a to pri prúdení z juhu a východu alebo pri niektorých poľnohospodárskych prácach, napr. suchej orbe, žatve alebo repnej kampani. V ostatných rokoch významne narástol podiel znečisťovanie ovzdušia spaľovaním drevnej hmoty pri vykurovaní domácností.

Navrhnúť lokálne opatrenia na redukciu úrovne PM_{10} je s ohľadom na vysoké pozadie veľmi náročné. Kým pre ostatné hodnotené znečisťujúce látky úroveň pozaďovej koncentrácie predstavuje menej ako 30 % z limitnej hodnoty, pre PM_{10} je to až do 75 % a v prípade $PM_{2,5}$ je to ešte väčšie percento, čo znamená prekračovanie hornej medze na hodnotenie kvality ovzdušia už samotným pozadím. Mestské pozadie PM_{10} väčších miest na Slovensku (nad 50 000 obyvateľov) je pravdepodobne 20 – 30 $\mu g.m^3$. V posledných rokoch sa znížila pravdepodobnosť prekročenia limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu (40 $\mu g.m^3$). Vzhľadom na relatívne krátku dobu trvania meracieho programu v prípade znečistenia ovzdušia $PM_{2.5}$ v porovnaní s PM_{10}, nemá SHMÚ ešte dostatok informácii na zhodnotenie dlhodobého trendu.

Koncentrácie $PM_{2.5}$ v roku 2017 prekročili limitnú hodnotu. Pri znečistení ovzdušia časticami $PM_{2.5}$ sa zrejme v dôsledku menšieho aerodynamického priemeru významnejšie uplatňujú lokálne podmienky na rozptyl a extrémne podmienky pre resuspenziu (sucho, vietor). Takmer na všetkých monitorovacích staniciach meria PM_{10} paralelne s $PM_{2.5}$. Kým v prípade PM_{10} nebolo zaznamenané prekročenie limitnej hodnoty priemernej ročnej koncentrácie, v prípade $PM_{2.5}$ limitná hodnota bola prekročená na dvoch staniciach (**Jelšava-Jesenského** a Žilina-Obežná) a na jednej stanici (Veľká Ida-Letná) dosiahnutá. Na základe výsledkov matematického modelovania je možné usúdiť, že v roku 2017 bola limitná hodnota pre $PM_{2.5}$ prekročená takmer na 75 % územia. (V roku 2016 len 65,2 %).V prípade PM_{10} SHMÚ tiež zaznamenalo nárast z 59 % v roku 2016 na 65 % v roku 2017.

Zóna Banskobystrického kraja

Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} nebola prekročená na žiadnej stanici. Denná limitná hodnota pre PM_{10} bola prekročená na stanici Jelšava s celkovým počtom prekročení 82 (najväčšia hodnota na Slovensku v roku 2017) na stanici Banská Bystrica-Štefánikovo

nábrežie bol počet prekročení 67 a na stanici Hnúšťa bol 42. Limitná hodnota pre $PM_{2,5}$ bola prekročená na monitorovacej stanici Jelšava. Ostatné ZL neprekročili limitné hodnoty.

Zimný posyp

Určenie pôvodu, resp. podielu jednotlivých zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkovej úrovni znečistenia ovzdušia časticami PM_{10} patrí k najkomplikovanejším úlohám. Jedným z najvýznamnejších zdrojov PM_{10} je automobilová doprava. Vplyv zimného posypu v mestách na kvalitu ovzdušia je v zimnom a jarnom období významný. V tejto oblasti sú faktory, ktoré v krátkom časovom horizonte prakticky nemožno ovplyvniť. K týmto patria priame emisie zo spaľovania, opotrebovanie bŕzd a pneumatík, ako aj oter povrchu vozovky. Základným problémom pre vyhodnotenie vplyvu zimného posypu je veľká neurčitosť vstupných informácií pre zimný posyp, resp. z toho plynúcich potrebných vstupných údajov pre výpočet. Z dostupných informácií vyplýva základný poznatok, že množstvo posypového materiálu aplikovaného na cestné komunikácie závisí od klimatických podmienok jednotlivých zón – na východe a severe republiky sa aplikuje 2 až 3-krát viac ako v juhozápadnej časti. Množstvo posypového materiálu pritom závisí od rôznych lokálnych faktorov a vstupné údaje majú veľkú neurčitosť. Význam odpočítavania príspevku zimného posypu od priemernej ročnej koncentrácie, resp. od počtu prekročení limitnej hodnoty pre priemerné denné koncentrácie PM_{10} za rok spočíva v posúdení, či by došlo k prekročeniu limitnej hodnoty bez príspevku zimného posypu. Na toto posúdenie bol na základe modelových výpočtov a analýz, ktoré boli vykonané v predchádzajúcich rokoch (SHMU, 2007) použitý kvalitatívny odborný odhad. V roku 2017 bola vykonaná analýza snehových, teplotných a rozptylových pomerov prvého a posledného štvrťroku a podielu jednotlivých typov zdrojov na celkovom znečistení ovzdušia časticami PM_{10}. V zimnej sezóne 2016/2017 bol relatívne nízky počet dní so snehovou pokrývkou a jej výška bola relatívne nízka, s výnimkou niektorých horských oblastí na strednom, a predovšetkým východnom Slovensku (Pecho, 2017). Významnejší nárast výšky snehovej pokrývky bol zaznamenaný v druhej a tretej dekáde januára. V mesiacoch február, marec, október a november v lokalitách, kde sa nachádzajú monitorovacie stanice dopravného typu bola snehová pokrývka prakticky zanedbateľná a len koncom mesiaca december pribudla významnejšia hrúbka snehovej pokrývky v Prešovskom kraji. Zvýšené koncentrácie PM_{10} boli v zimnom období pozorované aj v takých lokalitách a obdobiach, ktoré sa nevyznačujú vysokou intenzitou cestnej dopravy. Meteorologické podmienky pre rozptyl znečisťujúcich látok sú v tomto prípade významné. Na celkovej úrovni znečistenia ovzdušia PM_{10} v roku 2017 sa významne podieľal aj diaľkový prenos. Bolo zistené, že v roku 2017 celoplošné teplotné a snehové pomery na Slovensku obdobne ako v roku 2016 kládli minimálne nároky na posypový materiál v zimnom období. Tieto pomery sa priaznivo prejavili aj na znížených požiadavkách na vykurovanie a na malej potrebe aplikácie zimného posypu okrem ciest v niektorých vysokohorských polohách. Pokiaľ ide o zvýšený počet prekročení limitnej hodnoty z dôvodu zimného posypu v roku 2017, na staniciach Trenčín (41) a Krompachy (38) možno predpokladať, že bez aplikácie zimného posypu by nedošlo k prekročeniu limitnej hodnoty pre priemernú 24-hodinovú hodnotu.

Zdravotné účinky znečisťujúcich látok

Oxid siričitý – SO_2

Oxid siričitý je plyn, ktorý reaguje s vodnými parami za vzniku kyseliny. Jeho účinky na ľudský organizmus sa odvíjajú práve z tejto vlastnosti pôsobí dráždivo na dýchacie cesty a očné spojivky. Krátkodobá expozícia vyvoláva akútne účinky, ktoré nastupujú krátko po

vdýchnutí. Dochádza k zhoršovaniu fyziologických ukazovateľov dýchania, dostavuje sa dýchavičnosť, krátenie dychu, ktoré je spôsobené zužovaním dýchacích ciest (priedušiek). Náznaky porúch funkcie pľúc u astmatikov sa dajú očakávať už po 5 minútovej expozícii pri koncentrácii cca 550 $\mu g/m^3$. Účinky oxidu siričitého pri viacdennej expozícii boli sledované v rámci viacerých epidemiologických štúdií realizovaných v Európe. Hoci sa už pri denných koncentráciách SO_2 125 $\mu g/m^3$, resp. ročných 50 $\mu g/m^3$ preukázal vplyv na úmrtnosť v dôsledku srdcovo-cievnych a dýchacích ochorení, ako aj nárast náhlych príjmov do nemocníc, priama súvislosť s oxidom siričitým dokázaná nebola. Dôvodom bola súčasná prítomnosť iných škodlivín, ktoré mohli mať podobný účinok – predovšetkým poletavého prachu.

Oxid dusičitý – NO_2

Vznikajú pri spaľovacích procesoch, ich najvýznamnejšou zložkou sú oxid dusičitý a oxid dusnatý, ktorý je však nestály a mení sa na oxid dusičitý. Až 50% oxidu dusičitého pochádza z automobilovej dopravy, významným zdrojom je tiež energetický sektor. Je dráždivý plyn a expozícia vysokým koncentráciám spôsobuje zúženie dýchacích ciest u astmatikov aj neastmatikov. Astmatici sú citlivejší a aj krátkodobé expozície polhodinovým koncentráciám okolo 560 $\mu g/m^3$ môžu spôsobovať zmeny indexov pľúcnych funkcií. U neastmatikov vzniká podobná odozva pri koncentráciách cca. 1800 $\mu g/m^3$. Preukázalo sa tiež, že NO_2 v koncentrácii cca 940 $\mu g/m^3$ vplýva na zvýšenie náchylnosti na vírové a bakteriálne ochorenia pľúc. Výsledky niektorých štúdií naznačujú že u detí sa negatívne dopady oxidu dusičitého prejavujú už pri ročných koncentráciách 50 $\mu g\ m^3$.

Polietavý prach – PM_{10} a PM $_{2,5}$

Polietavý prach predstavuje sumu častíc rôznej veľkosti, ktoré sú voľne rozptýlené v ovzduší. Ich pôvod je v rôznych technologických procesoch, uvoľňujú sa najmä pri spaľovaní tuhých látok, sú obsiahnuté vo výfukových plynoch motorových vozidiel. Do ovzdušia sa však dostávajú aj vírením častíc usadených na zemskom povrchu (sekundárna prašnosť). Zdravotná významnosť prachu závisí od veľkosti častíc. Zatiaľ čo väčšie častice (nad 10 µm) môžu pôsobiť iba podráždenie horných dýchacích ciest s kašľom a kýchaním a dráždenie očných spojiviek, menšie častice sa dostávajú až do dolných dýchacích ciest a častice s rozmerom pod 2,5 µm môžu prestupovať do pľúcnych alveol a buď sa usadzovať v pľúcach alebo aj prenikať do krvného obehu. Z tohto aspektu delíme ukazovateľ prašnosti na celkovú prašnosť (TSP), častice pod 10 µm (PM_{10}) a častice pod 2,5 µm ($PM_{2,5}$). Zvýšená prašnosť v ovzduší všeobecne pôsobí dráždivo na dýchacie cesty a spravidla sa vyskytuje spolu s ďalšími škodlivinami, ako sú oxid siričitý alebo oxidy dusíka. Z odborných zdravotníckych štúdií vyplynulo, že v lokalitách s vysokým a dlhodobým výskytom zvýšených koncentrácií malých prachových častíc v ovzduší sa zisťuje k zvýšená úmrtnosť obyvateľov na ochorenia dýchacej a srdcovo-cievnej sústavy. Za citlivé skupiny populácie sa považujú astmatici, osoby s ochoreniami dýchacej sústavy a srdcovo-cievnej sústavy, veľmi malé deti a starí ľudia.

Oxid uhoľnatý – CO

Oxid uhoľnatý má afinitu k hemoglobínu, k látke, ktorá je v krvi nosičom kyslíka, 200 krát silnejšiu ako kyslík. To oslabuje väzobnú kapacitu kyslíka v krvi, pretože oxid uhoľnatý v karboxyhemoglobíne (CoHb) je viazaný oveľa silnejšie ako kyslík v oxyhemoglobíne. Ak oxid uhoľnatý vytlačí priveľa kyslíka (napríklad pri expozícii vysokým koncentráciám CO) môže dôjsť k úmrtiu. Už pri hladine niekoľkých percent CoHb v krvi sa môže prejaviť významný negatívny vplyv v tých tkanivách, v ktorých je momentálny nedostatok kyslíka.

Dostavujú sa bolesti hlavy, zvracanie, bezvedomie. Napriek tomuto dobre známemu toxickému účinku oxidu uhoľnatého boli až donedávna nejasnosti o zdravotnom riziku pri vonkajšej expozícii. Nedávne štúdie ukázali, že vzostup pohotovostných príjmov do nemocníc v dôsledku srdcových záchvatov, ktorý bol dávaný do súvisu s hladinou poletavého aerosólu v ovzduší, významne súvisel so zmenami koncentrácie oxidu uhoľnatého. Naznačuje to teda, že aj expozícia nízkym koncentráciám oxid uhoľnatý môže byť nebezpečná.

Olovo – Pb

Olovo patrí k ťažkým kovom, ktoré sa dostávajú do organizmu v najväčšej miere tráviacou sústavou prostredníctvom potravín. Vstrebávanie dýchacím traktom je zložitejšie, ale pri vyšších koncentráciách olova v ovzduší i táto cesta vstupu môže byť významná. Olovo sa z organizmu neľahko vylučuje a ukladá sa najmä do kostí. Významným indikátorom expozície olovu vo vonkajšom ovzduší je jeho úroveň v krvi. Platí tu vzťah, že 1 µg.m^3 olova v ovzduší sa priamo prejaví na koncentrácii 19 µg/l krvi u detí a 16 µg/l krvi u dospelých osôb. V tejto súvislosti sa za hranicu neurologických a hematologických účinkov pokladá hladina olova v krvi 700 µg.m^3. Produkcia hemoglobínu sa znižuje pri hladine 500 µg/l u dospelých a 250-300 µg/l u detí. Príznaky encefalopatie vznikajú pri hladinách 1000-1200 µg/l u dospelých resp. 800-1000 µg/l u detí. Účinky na centrálny nervový systém detí sprevádzané poruchami správania sú dokumentované pri hladinách olova v krvi cca 200 µg/l. Vplyvy na znižovanie kognitívnych funkcií (napr. IQ) pri hladinách 100-150 µg/l.

Tab. 18 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia za rok 2017

		Ochrana zdravia								**VP** [2)]	
	Znečisťujúca látka	**SO_2**		**NO_2**		**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**CO**	**Benzén**	**SO_2**	**NO_2**
	Doba Spriemerovania	1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	8 hod [1)]	1 rok	3 hod po sebe	3 hod po sebe
	Limitná hodnota [µg.m^3] *(počet prekročení)*	350 (24)	125 (3)	200 (18)	40	50 (35)	40	25	10000	5	500	400
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.	0	0	0	38	**67**	33	23	2238	1,4	0	0
	Banská Bystrica, Zelená			0	13	19	20	16				0
	Jelšava, Jesenského			0	10	**82**	37	**27**				0
	Hnúšťa, Hlavná					**42**	27	19				
	Žiar nad Hronom Jilemnického					20	19	15				
	Zvolen J. Alexyho					32	24	18				

Zdroj: SHMÚ

1) Maximálna osemhodinová koncentrácia
2) Limitné hodnoty pre výstražné prahy
Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým písmom
Označenie výťažnosti *≥ 90% platných meraní*

Vyhodnotenie pôsobenia ozónu – O_3

Ozón (trojatómové molekuly kyslíka) je plyn veľmi dobre rozpustný vo vode, so silnými oxidačnými vlastnosťami, ktorý má akútne i chronické účinky na zdravie. Prízemný ozón sa pokladá za jednu výrazne pôsobiacu znečisťujúcu látku so širokým negatívnym vplyvom tak na ľudské zdravie ako aj na vegetáciu a rôzne materiály. Vzniká chemickým zlučovaním z východzích látok (prekurzorov) a to z prchavých organických látok, oxidov dusíka, za intenzívneho pôsobenia slnečného žiarenia v letných mesiacoch ako fotochemický produkt. Ozón zintenzívňuje skleníkový efekt.

Výsledky výskumu z posledných rokov viedli k významným zmenám v interpretácii problematiky troposférického ozónu v Európe. Štúdie jednoznačne dokumentujú uplatnenie veľkorozmerových procesov (prenos na veľké vzdialenosti, vertikálna výmena, vzťah ozón – klíma a iné) pri formovaní lokálnej úrovne prízemného ozónu. Ozón, resp. jeho prekurzory prenesené horizontálne z mimoeurópskych zdrojov, ďalej ozón prenesený vertikálne z voľnej troposféry a ozón pochádzajúci z prirodzených zdrojov (izoprén a terpény z lesov, ich emisie závisia hlavne od teploty) samotná európska environmentálna politika už ovplyvniť nemôže. Dokladom toho je skutočnosť, že Európa za posledných 20 rokov masívne (o cca 40 %) znížila emisie prekurzorov ozónu (NOx, NMVOC, CO) bez zodpovedajúcej odozvy na úroveň prízemného ozónu.

Formovanie úrovne prízemného ozónu je veľmi zložitý proces. Lokálne efekty, ako titrácia ozónu v mestských centrách a produkcia ozónu v mestských vlečkách sú v interakcii z mezoa veľkomeradlovými procesmi (diaľkový prenos a vertikálne premiešavanie ozónu a jeho prekurzorov). Denný chod rýchlosti vetra a vertikálne premiešavanie, slnečné žiarenie, teplota vzduchu, konvekcia, termálna cirkulácia v členitom teréne a depozícia na povrch sú veľmi významné faktory v ozónovom cykle. Výsledky rozsiahleho monitoringu potvrdili existenciu zóny s akumulovaným ozónom v hornej časti hraničnej vrstvy atmosféry nad priemyslovými kontinentmi (napr. projekty EUROTRAC v Európe, NARSTO v USA). Táto regionálna akumulácia často predstavuje hlavnú frakciu koncentrácie prízemného ozónu v dňoch, v ktorých sú prekročené limitné hodnoty.

V rámci projektu EUROTRAC-2 sa prvýkrát kvantifikoval prenos ozónu a jeho prekurzorov zo Severnej Ameriky. Antropogénne emisie zo Severnej Ameriky prispievajú 4 – 8 $\mu g.m^3$ k priemernej koncentrácii prízemného ozónu v Európe (občas až do 20 $\mu g.m^3$). Počas TOR-2 experimentov sa zistil nový aspekt chémie troposférického ozónu. Merania na observatóriu Jungfraujoch vo Švajčiarsku (3 454 m n.m.) priniesli dôkazy o veľkej, možno dominantnej úlohy in-situ fotochemickej tvorby ozónu v spodnej troposfére nad Alpami, ktorá narastá od zimy k jari. Potvrdzuje to aj marcové maximum ročného chodu ozónu na stanici Lomnický štít (vysokohorská výskumná stanica 2 634 m n.m.).

Biogénne emisie prchavých organických látok (BVOC) a oxidov dusíka z prírodných zdrojov môžu hrať v procese tvorby ozónu v Európe oveľa významnejšiu rolu ako sa pôvodne predpokladalo. Lesy sú dominantným zdrojom BVOC. Ich emisie sú zatiaľ stanovené s veľkou neurčitosťou. Väčšina izoprénu a viac ako polovica terpénov sú emitované v období od mája do augusta, pričom ich emisia rastie exponenciálne s rastúcou teplotou. V teplých

slnečných dňoch BVOC významne prispievajú k formovaniu vysokej úrovne prízemného ozónu. Tvorbe ozónu napomáha aj emisia NOx z pôd (odhaduje sa až na 15 % celkovej emisie oxidov dusíka v Európe). Lesy pokrývajú 41 % plochy Slovenska, pričom priľahlé časti okolitých krajín sú v širokej miere zalesnené.

Popis denného režimu vertikálneho transportu ozónu schematicky rozoznáva tri vrstvy (prízemnú, medzivrstvu a subsynoptickú). Prízemná vrstva siaha od povrchu do výšky asi 200 m, medzivrstva je daná hrúbkou vrstvy premiešavania počas dňa (v priemere asi 1000 m) a subsynoptická vrstva, ktorá prechádza do voľnej troposféry. V prízemnej vrstve dominujú lokálne hydrodynamické procesy, ovplyvnené drsnosťou a nerovnomerným ohrevom povrchu. Medzivrstva je čiastočne ovplyvňovaná lokálnymi efektmi, čiastočne konvekciou a čiastočne procesmi synoptického meradla. V dôsledku vertikálneho gradientu vetra sú vzduchové hmoty v jednotlivých vrstvách horizontálne prenášané rôznymi smermi. V dôsledku denného cyklu premiešavania sú cez deň všetky tri vrstvy vo vzájomnej interakcii. Ozón a jeho prekurzory majú tendenciu sa premiešať cez všetky tri vrstvy. Počas noci je táto interakcia slabá. V noci absentuje fotochemická produkcia ozónu. Ozón v spodnej vrstve sa rozkladá na povrchu (depozícia), alebo reakciou s NO, vyššie koncentrácie ozónu zostávajú izolované v medzivrstve (nočnej reziduálnej časti hraničnej vrstvy s nízkou koncentráciou NO). Vrstva s akumulovaným ozónom je prenášaná vetrom a má potenciál premiešať sa nadol v priebehu nasledujúceho dňa. Druhý významný proces v meteorológii medzivrstvy predstavuje termálna cirkulácia v horských oblastiach. Ozón a jeho prekurzory zo vzdialených zdrojov (transportované synoptickou cirkuláciou) môžu splynúť s údolnou cirkuláciou a významne prispieť k lokálnej úrovni koncentrácií.

Národná monitorovacia sieť staníc znečistenia ovzdušia SHMÚ sa buduje od roku 1992. V rámci tejto siete postupne narastal počet analyzátorov ozónu. Merania ozónu prebiehajú aj na 4 vidieckych pozaďových staniciach (EMEP). Na všetkých staniciach sa používajú automatické analyzátory, ktoré pracujú na princípe absorpcie UV žiarenia (referenčná metóda podľa EN 14625). Národný ozónový kalibračný štandard SHMÚ je pravidelne každý rok nadviazaný na primárny NIST štandard č. 17 v ČHMÚ Praha. Počet chýbajúcich meraní bol v roku 2017 na väčšine staníc menší staníc ako 10 %.

Tab. 19 Priemerná ročná koncentrácia prízemného ozónu (µg.m^3) v rokoch 2003-2017

Stanica	2003	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Banská Bystrica, Zelená				[b] 53	56	60	66	66	58	[b] 48	45	57
Jelšava, Jesenského	55	56	51	49	44	[c] -	[c] -	[b] 41	36	[a] 45	48	49

Zdroj: SHMÚ

viac ako 90%, [a] 75-90%, [b] 50-75%, [c] menej ako 50% platných meraní

Tab. 20 Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty na ochranu zdravia ľudí (8h koncentrácia prízemného ozónu 120 µg.m^3). Cieľová hodnota povoleného počtu prekročení je 25 dní v priemere za 3 roky

Stanica	2015	2016	2017	Priemer 2015-2017
Banská Bystrica, Zelená	*6	2	17	10
Jelšava, Jesenského	2	9	11	7

Zdroj: SHMÚ

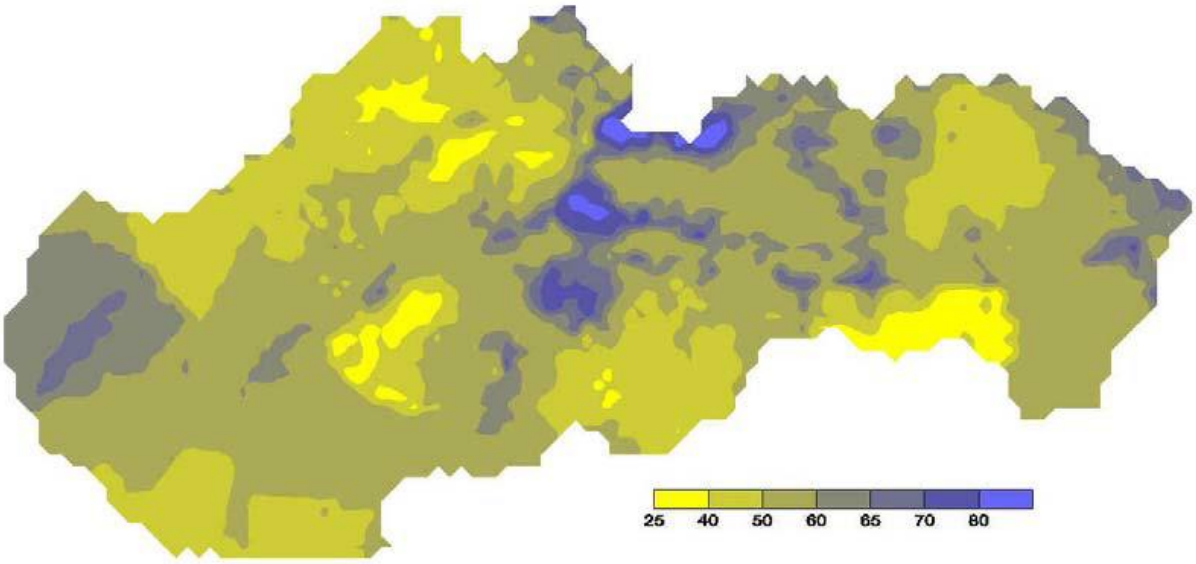
**rok sa nezapočítava do priemeru, z dôvodu nedostatku údajov v letnom období*

Tab. 21 Počet prekročení (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) prízemného ozónu pre upozornenie a varovanie obyvateľstva

Stanica	IP $_{1h}$ = 180 µg. m $^{-3}$			VP $_{1h}$ = 240 µg. m $^{-3}$		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Banská Bystrica, Zelená	0	0	0	0	0	0
Jelšava, Jesenského	0	0	0	0	0	0

Zdroj: SHMÚ

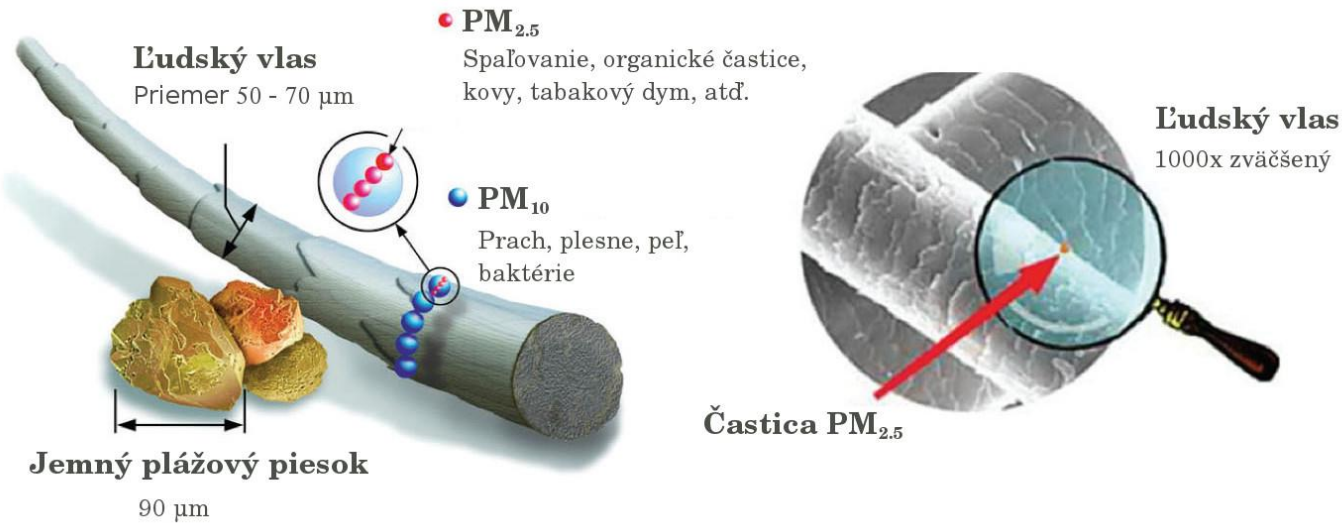
Obr. 11 Priemerné ročné koncentrácie (µg.m^3) prízemného ozónu (O_3), rok 2017



Smog

Atmosféra obsahuje veľké množstvo rôznych častíc až do rozmeru približne 100 µm. Veľké častice sú ťažké a pomerne rýchlo deponujú na zemský povrch, zatiaľ čo malé častice zotrvávajú v atmosfére dlhý čas, pričom sa môžu prenášať na dlhé vzdialenosti - chovajú sa v tomto smere ako plyn. Z hľadiska účinkov na ľudské zdravie nás zaujímajú iba tie častice, ktoré sú človekom vdýchnuteľné – za také sa považujú všetky častice s aerodynamickým priemerom menším ako 10 µm – sú známe ako PM_{10}. Čím sú častice menšie, tým hlbšie dokážu preniknúť do pľúc. Podmnožinou PM_{10} sú častice menšie ako 2,5 µm, označované ako $PM_{2.5}$. V posledných rokoch sa často hovorí aj o ultrajemných časticiach s rozmerom menším ako 0,1 µm, ktoré dokážu preniknúť cez pľúcne alveoly do krvného obehu a dostať sa do rôznych orgánov ľudského tela. Názorné rozdiely medzi rôznymi veľkosťami ukazuje napr. obr. 12.

Obr. 12 Názorné porovnanie veľkosti častíc PM



Čo je to smogová situácia a spôsob jej vyhlasovania

Podľa v súčasnosti platnej legislatívy (zákon 137/2010 Z.z. o ovzduší, zákona 293/2017, vyhláška MŽP 296/2017 Z.z., Príloha 10) nesmú priemerné denné koncentrácie PM_{10} v danej lokalite presiahnuť hodnotu 50 µg.m^3 viac ako 35 dní v kalendárnom roku. V prípade, že je tento počet prekročený, musí byť v danej lokalite prijatý program na zlepšenie kvality ovzdušia, obsahujúci opatrenia na zníženie emisií. Okrem tejto dlhodobej ochrany legislatíva myslí aj na krátkodobé ale extrémne zhoršenie kvality ovzdušia, ktoré je charakterizované ako smogová situácia.

Pravidlá pre vyhlasovanie smogovej situácie

- **Oznámenie o vzniku smogovej situácie** nasleduje pre častice PM_{10} po prekročení informačného prahu 100 µg/m^3 vyjadreného ako 12-hodinový kĺzavý priemer koncentrácie častíc PM_{10} a súčasne podľa vyhodnotenia vývoja znečistenia ovzdušia 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** nasleduje po prekročení výstražného prahu 150 µg/m^3 vyjadreného ako 12-hodinový kĺzavý priemer koncentrácie častíc PM_{10} a súčasne podľa vyhodnotenia vývoja znečistenia ovzdušia 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 pominutí smogovej situácie alebo oznámenia o zrušení výstrahy** pred závažnou smogovou situáciou nastanú, ak koncentrácia žiadnej znečisťujúcej látky neprekračuje príslušnú prahovú hodnotu a tento stav trvá

- súvisle 24 hodín a podľa vyhodnotenia vývoja znečistenia ovzdušia 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

Faktory podmieňujúce vznik smogových situácií

Vo všeobecnosti sa zvýšené koncentrácie PM_{10} v ovzduší pozorujú hlavne v zime v súvislosti s emisiami z vykurovania, a zvýšenými emisiami z dopravy (studený štart motorov, zvírený zimný posyp ciest). Vykurovanie sa realizuje jednak diaľkovými dodávkami tepla z kotolní v prípade bytových domov, ale rodinné domy sú vykurované lokálne. S rastom ceny plynu sa mnohé domácnosti vrátili naspäť k vykurovaniu tuhými palivami, na Slovensku hlavne drevom. Emisie z vykurovania drevom sú veľmi vysoké a o to závažnejšie, že sú emitované pomerne blízko zemského povrchu a „v blízkosti" ľudí (na rozdiel od napr. teplární, ktoré sú vybavené väčšinou vysokými komínmi). Vykurovanie drevom sa deje hlavne tam, kde je drevo najprístupnejšie, v blízkosti lesov. Čím je nižšia vonkajšia teplota, tým rastie aj množstvo emisií z vykurovania tuhým palivom. V extrémnych prípadoch, ako bola napríklad tuhá zima v januári 2017, sa môžu tieto emisie vplyvom nízkych teplôt až zdvojnásobiť.

Ďalším faktorom negatívne ovplyvňujúcim rozptyl znečisťujúcich látok v atmosfére je vertikálne zvrstvenie atmosféry a vietor. Najhorším prípadom vertikálneho zvrstvenia je teplotná inverzia, kedy teplota vzduchu s výškou rastie. V takejto inverznej vrstve je vietor obyčajne slabý až zanedbateľný. Môžeme si to predstaviť tak, že všetko, čo je vypustené do vzduchu v inverznej vrstve nemá šancu dostať sa vyššie, nad inverziu, kde by mohlo dôjsť k efektívnemu rozptylu vplyvom vetra. Výšky premiešavania v prízemnej inverznej vrstve sú veľmi nízke. Naopak, znečisťujúce látky vypustené do atmosféry nad vrstvou inverzie (napr. z vysokých komínov), sa nedostanú k zemi, sú efektívne rozptýlené do širokého okolia. V zime sa v našich zemepisných oblastiach každoročne vyskytujú obdobia, kedy teplotná inverzia v údoliach a nížinách pretrváva po celý deň, ba aj niekoľko dní za sebou. Takéto podmienky sa vyskytujú každoročne, a dochádza počas nich k prekročeniam dennej koncentrácie PM_{10} 50 $\mu g.m^3$. Oblasti klimaticky náročné na vykurovanie, teda horské doliny a kotliny, sú zároveň oblasťami, kde sa vyskytujú inverzie najsilnejšie a najdlhšie, a zároveň je tam vysoký podiel vykurovania pevnými palivami. Tieto oblasti preto tradične patria medzi tie s najvyššími počtami prekročení dennej koncentrácie PM_{10} 50 $\mu g.m^3$ a majú vysoký potenciál výskytu smogovej situácie.

Tab. 22 Prekročenia častíc PM_{10} nad 50 $\mu g.m^3$ v roku 2017

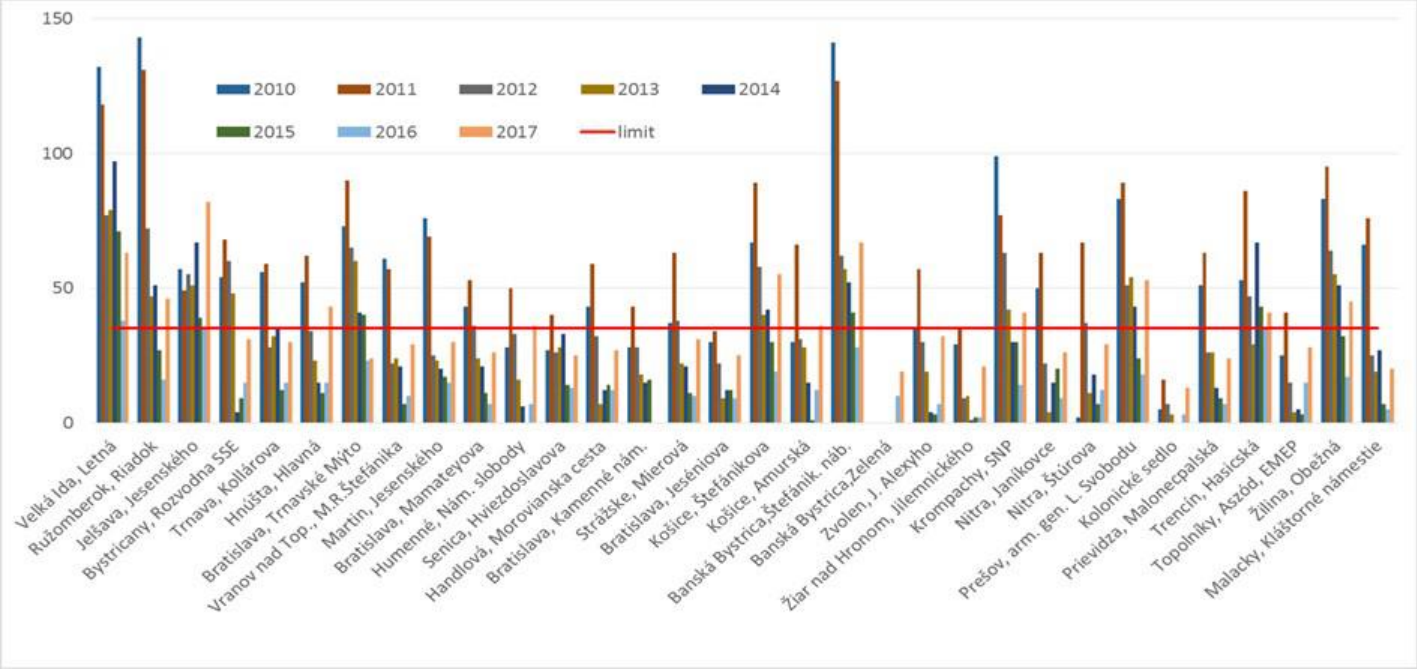
Banská Bystrica Štefanikovo náb. – dátum a koncentrácia	**Banská Bystrica Zelená – dátum a koncentrácia**	**Jelšava – dátum a koncentrácia**	**Hnúšťa – dátum a koncentrácia**	**Zvolen – dátum a koncentrácia**	**Žiar nad Hronom – dátum a koncentrácia**
1.1. - 95	1.1. – 82	1.1. – 89	1.1. – 61	1.1. – 76	1.1. – 71
2.1. - 81	2.1. – 75	2.1. – 75	2.1. - 64	2.1. – 76	2.1. – 65
8.1. - 59	11.1. – 54	3.1. – 92	11.1. – 58	9.1. - 66	12.1. – 60

9.1. - 82	12.1. – 69	10.1. – 65	12.1. – 81	11.1. – 67	13.1. – 54
10.1. – 67	13.1. – 60	11.1. – 84	13.1. – 73	12.1. – 70	19.1. – 52
11.1. – 79	19.1. – 59	12.1. – 81	14.1. - 70	13.1. – 63	20.1. – 58
12.1. - 76	20.1. – 63	13.1. – 106	16.1. – 59	16.1. – 53	21.1. – 73
13.1. - 69	21.1. – 77	14.1. – 118	18.1. – 52	17.1. – 58	22.1. – 62
16.1. - 55	22.1. – 61	15.1. – 104	19.1. – 54	18.1. – 73	24.1. – 57
17.1. - 51	24.1. – 66	16.1. – 101	20.1. – 71	19.1. – 76	25.1. – 92
18.1. - 78	25.1. – 101	19.1. – 88	21.1. – 83	20.1. – 83	26.1. – 71
19.1. - 87	26.1. - 57	20.1. – 107	24.1. – 69	21.1. - 100	28.1. – 83
20.1. - 104	27.1. - 52	21.1. – 134	25.1. – 72	22.1. – 96	29.1. – 96
21.1. - 108	28.1. – 80	22.1. – 63	27.1. – 94	23.1. – 73	30.1. - 68
22.1. - 90	29.1. – 70	23.1. – 74	28.1. – 137	24.1. – 85	9.2. – 51
23.1. - 64	30.1. - 54	24.1. – 119	29.1. – 96	25.1. – 118	14.2. – 59
24.1. - 105	17.2. - 63	25.1. – 116	30.1. – 78	26.1. – 86	15.2. – 63
25.1. - 127	3.12. – 56	26.1. – 72	31.1. – 78	27.1. – 73	16.2. – 57
26.1. - 77	21.12. - 52	27.1. – 89	3.2. – 58	28.1. – 89	17.2. – 60
27.1. - 87		28.1. – 117	4.2. – 60	29.1. – 101	20.12. - 51
28.1. - 108		29.1. – 141	9.2. – 73	30.1. – 89	
29.1. - 126		30.1. - 114	13.2. – 61	4.2. – 58	
30.1. – 106		31.1. - 142	14.2. – 61	9.2. – 56	
31.1. - 56		1.2. – 85	15.2. – 66	14.2. – 62	
1.2. – 58		2.2. – 63	16.2. – 51	15.2. – 67	
2.2. – 53		3.2. – 95	17.2. – 52	16.2. – 55	
3.2. – 79		4.2. – 89	18.2. – 68	17.2. – 63	
4.2. – 59		5.2. – 59	19.2. – 59	3.12. – 61	
6.2.- 52		9.2. – 75	20.2. – 58	18.12. – 63	
8.2. – 51		10.2. – 68	28.2. - 54	19.12. – 78	
9.2. – 56		11.2. – 58	20.10. - 53	20.12. – 66	
12.2. – 53		12.2. – 74	8.11. – 52	21.12. – 58	
13.2. – 75		13.2. – 66	4.12. – 53		
14.2. – 88		14.2. – 57	5.12. – 64		
15.2. – 87		15.2. – 66	6.12. – 60		
16.2. – 83		16.2. – 58	7.12. – 59		

17.2. – 79		17.2. – 60	12.12. – 53		
20.2. – 51		18.2. – 80	13.12. – 51		
27.2. – 60		19.2. – 68	20.12. - 51		
28.2. - 61		20.2. – 60	22.12. – 76		
15.3. – 52		21.2. – 68	23.12. – 68		
21.3. - 51		27.2. – 55	27.12. - 51		
18.10. – 54		28.2. - 73			
19.10. – 60		4.3. – 69			
20.10. – 57		5.3. – 54			
6.11. – 55		9.3. – 51			
7.11. – 71		15.3. - 53			
8.11. – 73		3.10. – 52			
9.11. – 61		19.10. – 51			
15.11. – 62		20.10. – 61			
16.11. – 71		21.10. - 51			
17.11. – 52		1.11. – 52			
28.11. - 54		2.11. – 67			
2.12. – 51		5.11. – 58			
3.12. – 74		6.11. – 62			
7.12. – 53		8.11. – 66			
8.12. – 53		16.11. – 63			
12.12. – 55		17.11. – 74			
15.12. – 51		20.11. – 53			
17.12. – 56		28.11. – 52			
18.12. – 71		29.11. - 61			
19.12. – 76		4.12. – 57			
20.12. – 89		5.12. – 67			
21.12. – 76		6.12. – 142			
22.12. – 66		7.12. – 118			
27.12. – 60		8.12. – 68			
28.12. - 55		10.12. – 54			
		11.12. – 64			
		12.12. – 93			

		13.12. – 53			
		15.12. – 71			
		17.12. – 69			
		18.12. – 56			
		19.12. – 99			
		20.12. – 85			
		21.12. – 84			
		22.12. – 71			
		24.12. – 73			
		25.12. – 64			
		26.12. – 75			
		27.12. – 88			
		28.12. – 81			
67	**19**	**82**	**42**	**32**	**20**

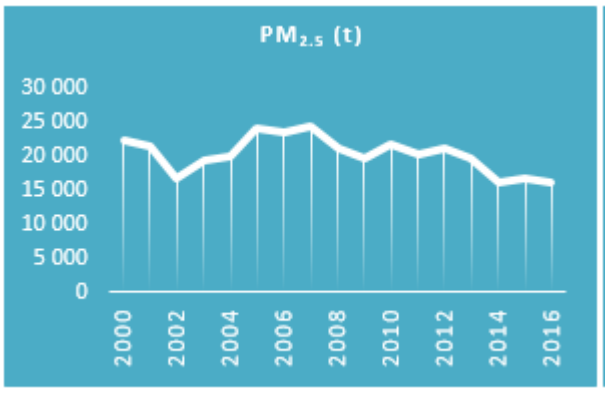
Obr. 13 Prekročenie častíc PM_{10} na jednotlivých staniciach



SHMU vytvorilo projekt Údaje o emisiách z vykurovania rodinných domov, cieľom ktorého bolo zistiť aktuálnu situáciu v oblasti emisií z individuálneho vykurovania domov a bytov tuhými palivami (uhlie, brikety, drevo) na Slovensku pomocou špecifického prieskumu. Projekt bol zameraný na dve hlavné oblasti. Prvú oblasť predstavuje významné zlepšenie kvality údajov o domácnostiach. Jednou z kľúčových činností bola príprava a uskutočnenie pilotného štatistického zisťovania na získanie nových dôležitých údajov o spotrebe palív a typoch a veku malých spaľovacích zariadení používaných v domácnostiach

i ďalších údajov o domoch. Tento špecifický zber údajov bol uskutočnený v spolupráci so Štatistickým úradom Slovenskej republiky počas leta 2017. V tomto projekte boli podporené aktivity na zlepšenie kvality výstupnej bilancie palív a emisií z vykurovania domácností tuhým palivom (najmä drevom) a vytvorenie metodiky pre určenie celkovej spotreby palív za daný sektor. Druhou oblasťou projektu bolo vytvorenie metodiky pre rekonštrukciu historických údajov a vytvorenie časových radov emisií pre Účtom emisií do ovzdušia, ktoré má slúžiť na sledovanie vývoja emisného zaťaženia a trendov z hľadiska klasifikácie podľa ekonomických činností národného hospodárstva. Z údajov od 1 549 vyselektovaných domácností (zemný plyn zo zisťovania SHMÚ vylúčili) vyplynulo, že 90 % týchto domácností spaľuje drevo, z nich skoro polovica (49 %) drevo nesprávne skladuje a nesuší pred použitím. Viac ako polovica (56 %) dotknutých domácností vykuruje zastaraným zariadením (klasické kotle, kachle, pece, krby), ktoré spôsobuje nedokonalé horenie, a tým produkuje vysoké percento znečisťujúcich a zdravie poškodzujúcich látok a výrazne zhoršuje lokálnu kvalitu ovzdušia v zimných mesiacoch (smogové situácie). Prínosom projektu je analyzovanie príčin vysokého emisného zaťaženia z individuálneho vykurovania domácností tuhými palivami na Slovensku a ich priamy možný vplyv na lokálne zhoršenie kvality ovzdušia. SHMU analýzou údajov z prieskumu zistilo, že 90% domácnosti používa drevo ako tuhé palivo. Priemerná spotreba dreva je 8,7 tony za rok na domácnosť. Pre efektívne energetické využitie palivového dreva, a zároveň zníženie emisií je dôležité používať suché drevo, ako aj vedieť správny spôsob rozkurovania. Iba 10% domácností drevo neskladuje (nesuší) a spaľuje ho vlhké. 40 % domácností skladuje len do 1 roka. 50 % skladuje viac ako rok, alebo kupuje suché drevo, čo je najvhodnejšia alternatíva. Priemerný vek kotlov na tuhé palivo je viac ako 12 rokov. Priemerný vek krbových kachieľ a pecí je až okolo 21 rokov. Nová metodika priniesla presnejší odhad emisií za sektor domácností. Podiel emisií častíc $PM_{2,5}$ v národnej bilancii poklesol po prepočítaní z 86% na 81%. Vedia lepšie identifikovať príčiny vysokého emisného zaťaženia. Spôsobuje ho veková a typová štruktúra používaných zariadení, spôsob ich používania (nevyužívanie celej výkonovej kapacity zariadení) a energetická potreba súvisiaca s technickým stavom domov (vek a tepelno-izolačné vlastnosti domov). Viac sa môžete dočítať na http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=955.

Obr. 14 Vývoj emisií podľa novej metodiky od roku 2000



6 Stručné výsledky modelovania pre hodnotenie úrovne koncentrácií znečisťujúcich látok

Zákon o ochrane ovzdušia č. 137/2010 Z. z. v znení neskorších predpisov stanovuje postup pre hodnotenie a kritériá na hodnotenie kvality ovzdušia v plnom súlade so smernicami EÚ a umožňuje využiť okrem meraní na hodnotenie kvality ovzdušia aj

matematické modelovanie. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje SHMÚ na staniciach NMSKO. V nadväznosti na merania sa pre plošné hodnotenie kvality ovzdušia využívajú metódy matematického modelovania. Aplikácia modelov však má svoje limity. Legislatíva predpisuje maximálnu prípustnú neistotu (neurčitosť) modelovania pre jednotlivé znečisťujúce látky. Modelovanie znečistenia ovzdušia na Slovensku komplikuje mimoriadna členitosť územia, ktoré je komplikované rovnomerne pokryť monitorovacou sieťou.

Pri tomto hodnotení kvality ovzdušia boli použité 2 typy modelov:
• **CEMOD –** modelovanie základných znečisťujúcich látok (SO_2, NOx, NO_2, benzén a CO) na celom území Slovenska.
• **IDWA –** priestorová interpolácia koncentrácií vybraných látok (PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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 aglomeráciách (Bratislava a Košice) a v zónach (všetky kraje Slovenska okrem aglomerácií). Pomocou týchto modelov je možné v kombinácii s výsledkami z monitorovacích staníc NMSKO hodnotiť kvalitu ovzdušia na celom území Slovenska, a to všetkých požadovaných indikátorov. Samozrejme v rámci prípustnej neistoty (neurčitosti) modelových výpočtov.

Zhrnutie v rámci Slovenskej republiky

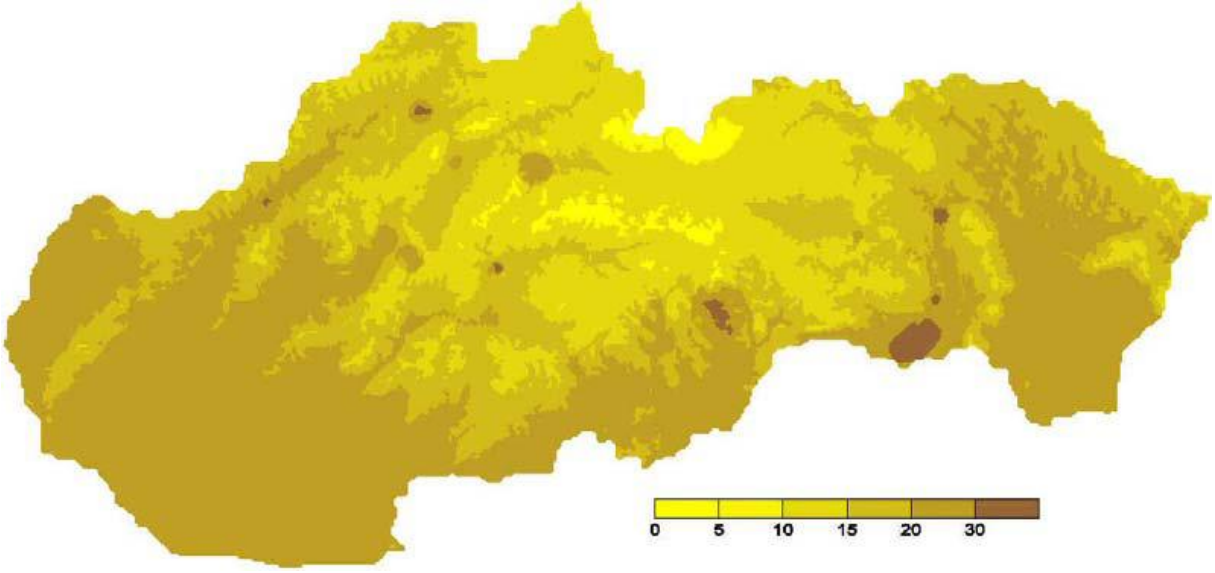
Jemné suspendované časti PM_{10} a $PM_{2,5}$

V roku 2017 SHMÚ zaznamenalo pokles emisií tuhých znečisťujúcich látok (TZL) z veľkých a stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia asi o 5 % v porovnaní s rokom 2016. V prípade PM_{10} je tento medziročný pokles 7 % a 6 % v prípade $PM_{2,5}$. Podľa predbežného hodnotenia v roku 2017 emitoval U.S. Steel, Košice 51,2 % z celkových emisií veľkých a stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia. Okrem tohto zdroja mali emisie TZL viac ako 100 t/rok Duslo Šaľa (3,2 %), Fortischem (2,7 %) a **Slovalco (2,5 %)**. Celkové emisie TZL z veľkých a stredných zdrojov v roku 2017 boli vypustené spolu 13 806 komínmi a výduchmi. Celkové emisie TZL zo stredných a veľkých zdrojov (národný emisný informačný systém - NEIS) boli v roku 2017 približne 5 130 t. Podľa predbežného hodnotenia celkové emisie frakcie PM_{10} zo stredných a veľkých zdrojov (NEIS) predstavovali v roku 2017 približne 2 200 t a $PM_{2,5}$ približne 1 570 t. Zdroje znečisťovania ovzdušia zaradené do kategórie malé zdroje emitujú celkovo niekoľkonásobne viac ako veľké a stredné stacionárne zdroje a z tohto množstva zo spaľovania palivového dreva viac ako 90 %. Je na zamyslenie, že podiel spaľovanie drevnej hmoty predstavuje najväčšiu časť emisií tuhých častíc z malých zdrojov. Emisie z mobilných zdrojov (aj abrazívne) činia v roku 2017 z celkového evidovaného množstva emisii tuhých látok menej ako štvrtinu.

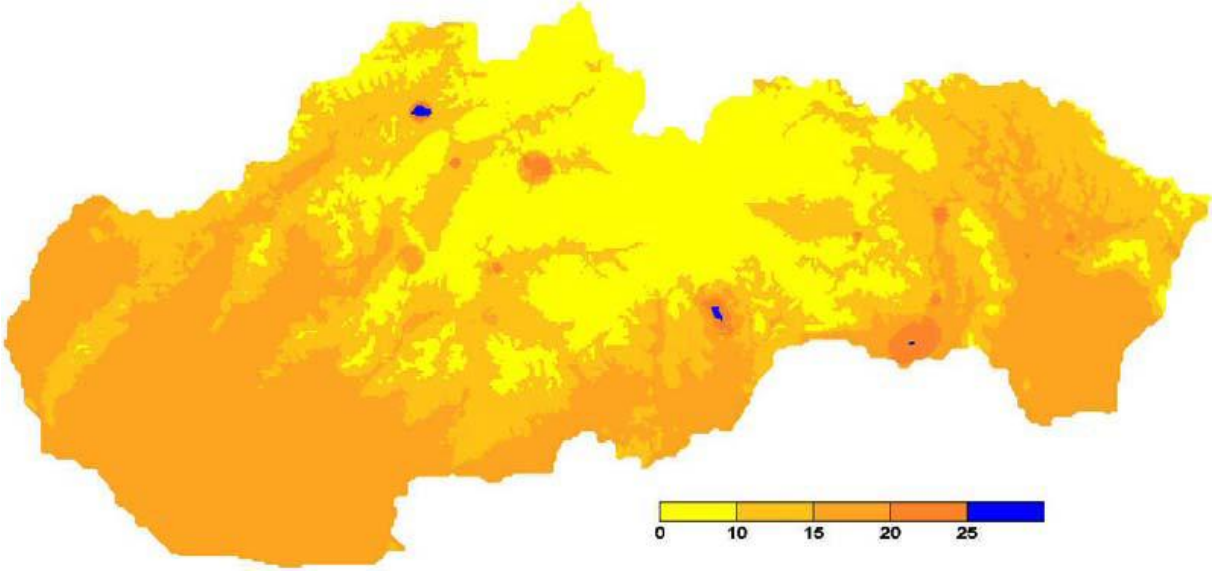
Najväčší problém na Slovensku, ale aj vo väčšine európskych krajín predstavuje v súčasnosti znečistenie PM_{10}. Limitná hodnota priemernej ročnej koncentrácie v roku 2017

nebola prekročená na žiadnej stanici NMSKO a od roku 2016 ani na stanici Veľká Ida-Letná v blízkosti najdominantnejšieho zdroja TZL – US Steel, Košice. Počet prekročení limitnej hodnoty pre 24 hodinové priemerné koncentrácie bol nad povolenou limitnou hodnotou na 12 staniciach. Z uvedených 12 staníc najvýraznejšie prekročenie (nad 60) SHMÚ nameralo na troch staniciach (**Jelšava – 82, Banská Bystrica – 67** a Veľká Ida – 62) rôzneho typu (mestská pozaďová, dopravná a priemyselná stanica). Pričom je pozoruhodné aj to, že z 11 staníc dopravného typu len na piatich staniciach bol povolený počet prekročený. Tieto stanice v prípade počtu prekročení dennej limitnej hodnoty z nameraných údajov nemôžeme deliť na skupiny tak jednoznačne ako to bolo v roku 2016. V roku 2016 bol výrazný rozdiel medzi stanicami dopravného a priemyselného typu a ostatnými. Na staniciach dopravného a priemyselného typu tento počet v roku 2016 bol 2 až 3 krát väčší. Zvýšený počet prekročení bol zaznamenaný v lokalitách, ktoré sa nachádzajú v údolných polohách a vyznačujú sa významným podielom spaľovania tuhých palív, ako aj v blízkosti významných zdrojov znečisťovania ovzdušia, resp. v lokalitách so zvýšenou hospodárskou aktivitou. V prípade priemerných ročných koncentrácií rozdiel medzi jednotlivými typmi staníc až taký výrazný nie je. Príčinou tohto javu je zrejme relatívne vysoká úroveň regionálnej pozaďovej koncentrácie, resp. jej vysoký podiel na celkovej úrovni znečisťovania ovzdušia PM_{10} (40 až 90 %). Priemerná ročná koncentrácia na území Slovenska v roku 2017 narástla v celoplošnom priemere na základe nameraných údajov asi o 10 % v porovnaní s rokom 2016. Uvedený medziročný nárast celoplošnej imisnej zaťaženosti Slovenska či už ide o priemernú ročnú koncentráciu, alebo počet povolených prekročení dennej limitnej hodnoty nemôžeme pripísať na vrub nárastu emisných tokov v roku 2017. V roku 2017 množstvo emisií z veľkých a stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia naďalej hoci miernejšie ako v roku 2016 klesali. Zvýšené nároky na vykurovanie domácností si vyžiadal studený, na niektorých miestach až veľmi studený január 2017. Okrem toho je ďalšou príčinou zhoršovania situácie v znečistení ovzdušia PM_{10} (a pravdepodobne aj $PM_{2.5}$) v roku 2017 na jednej strane zmena meteorologických faktorov ovplyvňujúcich aj resuspenziu a vymývanie z ovzdušia (oproti roku 2016, ktorý bol mimoriadne daždivý a teplý) a na druhej strane nárast pozaďovej koncentrácie v dôsledku diaľkového prenosu. Zo štatistickej analýzy vyplýva aj vysoká štatistická významnosť závislosti medzi nameranými hodnotami zo staníc EMEP a hodnotami z ostatných lokálnych staníc v jednotlivých oblastiach v roku 2017. Skutočnosť, že medziročný nárast počtu povolených prekročení na pozaďových staniciach (2,33 krát) je takmer totožný s nárastom na lokálnych staniciach (2,38 krát) len potvrdzuje významný príspevok diaľkového prenosu. Podľa modelových odhadov (LOTOS, Holandsko) podiel Slovenska na pozaďovej koncentrácii predstavuje okolo 19 %. Z uvedených zistení vyplýva, že riešenie problematiky znečistenia ovzdušia tuhými časticami okrem prijatí lokálnych opatrení vyžaduje zohľadnenie aj regionálnych až kontinentálnych mechanizmov pre genézu a diaľkový prenos tuhých častíc s malým aerodynamickým priemerom.

Obr. 15 Priemerná ročná koncentrácia PM $_{10}$ (µg.m^3), rok 2017



Obr. 16 Priemerná ročná koncentrácia PM2,5 (µg.m^3), rok 2017



Podiel zdrojov – Pomocou modelových výpočtov SHMÚ zisťovalo podiel jednotlivých typov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkovej koncentrácii PM_{10}. Bolo zistené, že podiel veľkých a stredných zdrojov na nameraných priemerných ročných koncentráciách v sieti NMSKO je menší ako 2 % s výnimkou okolia US Steel, Košice (Veľká Ida okolo 30 %). V prípade mobilných zdrojov tento podiel v aglomeráciách Bratislava a Košice predstavujú podiel 10 až 20 %, v ostatných mestách 5 až 15 %. Do výpočtov boli zahrnuté aj príspevky z mobilných zdrojov, ktoré reprezentujú príspevok okrem emitovaných jemných častíc aj príspevky z opotrebovania bŕzd, pneumatík a povrchu vozovky (asfalt) ako aj resuspenziu prachu usadeného na vozovke. Ako príspevok regionálneho pozadia boli započítané namerané údaje z vidieckych pozaďových staníc NMSKO s programom EMEP. Modelové výpočty poukázali aj na tzv. podiel od neznámych zdrojov, ktoré predstavujú neevidované zdroje (fugitívne) a zdroje určované len bilančne.

Tab. 23 Množstvo tuhých emisií v jednotlivých okresoch 2008-2016

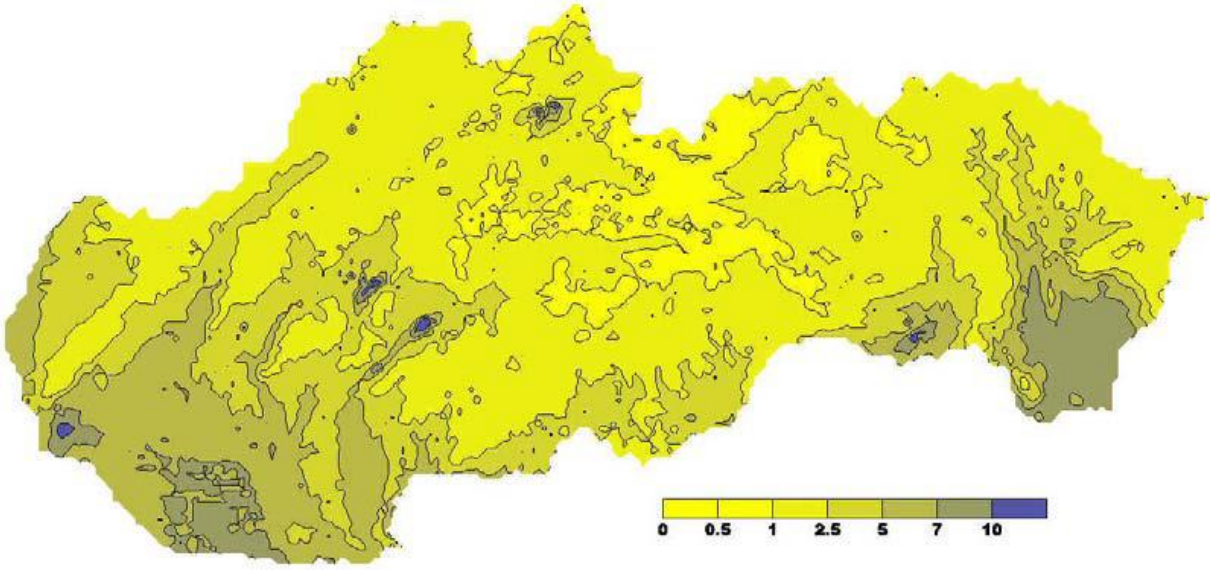
Produkcia v tonách	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Banská Bystrica	539,0	537,5	516,1	552,8	591,0	564,3	546,2	572,4	521,5
Banská Štiavnica	246,0	250,3	242,5	258,3	260,9	265,6	258,2	267,3	244,4
Brezno	645,0	636,6	622,1	674,1	684,3	679,2	643,5	667,4	610,0
Detva	413,0	413,8	409,2	445,9	436,3	447,3	440,2	462,2	418,8
Krupina	352,0	353,4	344,8	371,3	373,6	379,2	366,2	383,6	349,9
Lučenec	635,0	618,4	595,5	645,5	649,7	661,5	642,4	670,3	610,3
Poltár	212,0	209,6	198,5	214,0	214,4	217,9	212,4	222,2	203,0
Revúca	536,0	496,6	484,3	529,8	530,6	539,2	519,3	537,2	491,1
Rimavská Sobota	1 094,0	1 095,0	1 053,9	1 147,4	1 163,2	1 179,1	1 145,7	1 187,7	1081,9
Veľký Krtíš	499,0	497,8	484,5	527,5	531,2	539,2	521,1	552,0	505,0
Zvolen	348,0	351,7	351,9	368,4	407,5	412,3	364,0	389,3	369,8
Žarnovica	496,0	497,2	481,2	522,0	505,4	514,8	522,5	544,7	455,0
Žiar nad Hronom	551,0	539,2	543,3	515,1	505,8	518,1	549,8	551,1	530,2
Zóna BB kraj spolu	**6 566,0**	**6 497,2**	**6 327,9**	**6 772,2**	**6 853,9**	**6 917,6**	**6 731,2**	**7 007,3**	**6390,9**

Zdroj: Štatistický úrad SR

Oxid siričitý – SO_2

Zo zdrojov znečisťovania ovzdušia oxidom siričitým, ktoré patria do skupiny veľkých a stredných zdrojov bolo pre rok 2017 do modelových výpočtov zaradených 259 komínov (výduchov), pričom v databáze NEIS je pre toto obdobie evidovaných 9324 komínov a výduchov s emisiami SO_2. Z celkového počtu komínov len v prípade 277 je celoročná emisia je nad 1 t (v roku 2006 to bolo 898). Z uvedeného je zrejmé, že aj v roku 2017, obdobne ako v posledných rokoch, je výrazný podiel komínov (výduchov), ktoré majú nižší ročný emisný tok. V roku 2017 SHMÚ zaznamenalo výrazný pokles emisií oxidu siričitého, ktorý predstavoval rozdiel až o 41 044 t v porovnaní s rokom 2015. Takmer celý tento pokles bol zaznamenaný od zdroja znečisťovania ovzdušia ENO (Slovenské Elektrárne, a.s.). Pokles emisií tohto zdroja sa prejavil už v roku 2016. Emisie z 259 komínov vstupujúcich do modelového výpočtu reprezentujú až 99,2 % z celkovej emisie (22 921 t) z veľkých a stredných zdrojov vstupujúcich do modelových výpočtov. Z tohto množstva štyri dominantné zdroje predstavujú okolo 79,0 % podiel – ENO 29,9 %, U.S. Steel Košice 28,2 %, Slovnaft Bratislava 10,3 % a **Slovalco, a.s., Žiar nad Hronom 10,6 %.** Množstvo emisií z malých zdrojov (medzi malé zdroje patrí najmä vykurovanie domácností) je oproti priemyselným zdrojom menej významné. V modelových výpočtoch boli malé zdroje, ako aj stredné a veľké zdroje s malými emisnými tokmi reprezentované 35 plošnými zdrojmi.

Obr. 17 Priemerná ročná koncentrácia SO_2 ($\mu g.m^3$), rok 2017



Tab. 24 Množstvo oxidu siričitého v jednotlivých okresoch 2008-2016

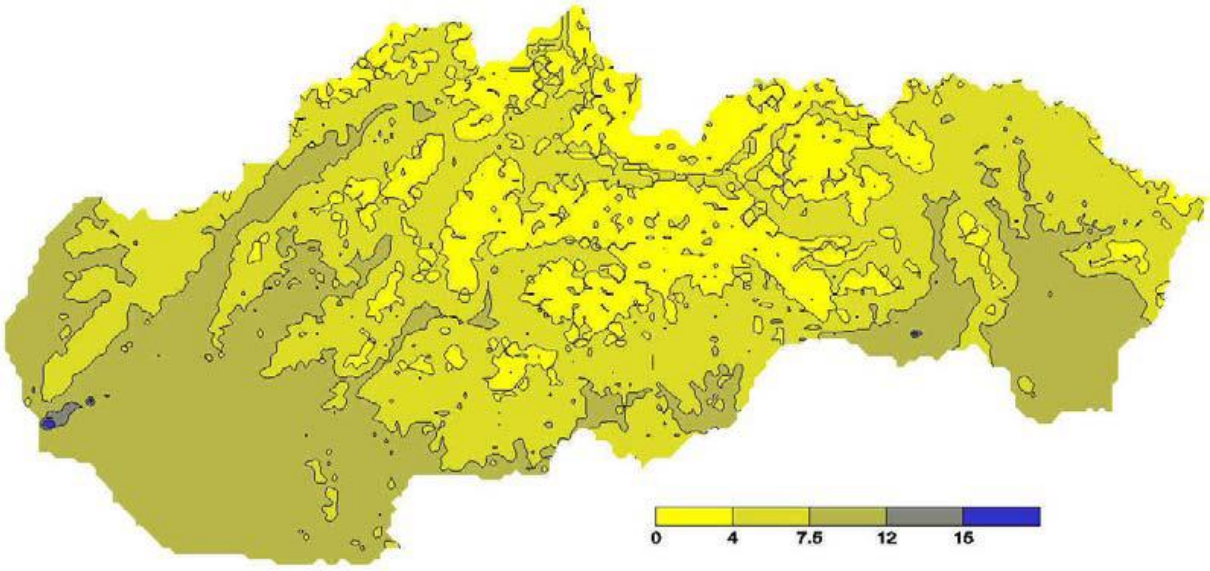
Produkcia v tonách	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Banská Bystrica	79,0	62,9	67,7	60,8	130,9	131,0	124,8	129,6	126,4
Banská Štiavnica	43,0	35,2	36,7	33,1	34,5	29,6	22,2	23,6	22,1
Brezno	150,0	125,2	108,7	100,0	112,9	97,2	72,6	75,6	73,9
Detva	65,0	64,0	68,2	48,3	48,6	43,1	34,7	35,7	32,6
Krupina	54,0	44,1	48,9	45,5	49,5	43,1	44,2	52,0	48,8
Lučenec	89,0	73,7	78,5	79,3	82,4	74,8	60,6	63,5	60,7
Poltár	64,0	43,6	30,7	26,4	25,2	22,3	18,0	19,1	21,2
Revúca	751,0	281,5	247,7	272,6	199,7	181,0	173,8	169,1	155,6
Rimavská Sobota	166,0	135,4	146,8	129,9	130,7	122,8	94,1	111,1	102,3
Veľký Krtíš	111,0	80,2	92,6	78,6	75,9	62,8	55,6	62,2	62,8
Zvolen	1 007,0	1 156,1	1 119,0	1 035,5	1 018,2	1 155,6	660,5	517,2	696,8
Žarnovica	335,0	313,6	314,2	317,9	354,2	333,1	321,5	370,7	438,2
Žiar nad Hronom	1 809,0	1 703,6	1 796,9	2 750,3	1 949,8	1 868,1	2 377,1	1 860,9	3002,8
Zóna BB kraj spolu	**4 724,0**	**4 119,2**	**4 156,6**	**4 978,2**	**4 212,5**	**4 164,6**	**4 059,9**	**3 490,3**	**4844,2**

Zdroj: Štatistický úrad SR

Oxid dusičitý, oxidy dusíka – NO_2 , NO_x

Emisie z mobilných zdrojov (delené na osobné a nákladné automobily) boli modelované pre dopravnú sieť na území SR o celkovej dĺžke 10 634 km. Zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia oxidom dusičitým spadajúcich do skupiny veľké a stredné zdroje bolo do modelových výpočtov zaradených 902 komínov (výduchov) z celkového počtu takmer 9 870 v roku 2017. Tento zredukovaný počet reprezentuje až 98,6 % (21 946 t) z celkového množstva emisií 22 261 t z veľkých a stredných zdrojov vstupujúcich do modelových výpočtov. Z tohto celkového množstva štyri významnejšie zdroje predstavujú asi 34,7 % podiel (ENO 7,7 %, U.S. Steel 17,9 %, Mondi SCP, a.s.5,0 % a Slovnaft Bratislava 4,1 %). Emisie oxidov dusíka nie sú tak výrazne záležitosťou niekoľkých dominantných zdrojov, ako v prípade oxidu siričitého. Dokazuje to aj počet komínov (výduchov) v porovnaní s CO alebo benzénom zaradených do modelových výpočtov. Väčšiu časť zvyšného podielu predstavujú lokálne vykurovacie systémy - teplárne. Z celkového počtu 9 870 komínov len v prípade 919 je celoročná emisia nad 1 t. Malé zdroje znečisťovania (hlavne vykurovacie domácností) emitovali až tretinu množstva emisií stredných a veľkých zdrojov. Z uvedeného množstva až 2/3 podiel pripadá spaľovaniu palivového dreva. V modelových výpočtoch pre kalibráciu modelu v referenčných bodoch (stanice NMSKO) boli malé, stredné a veľké zdroje s malými emisnými tokmi, ako aj vplyv automobilovej dopravy pre lokality s nekompletnou informáciou o intenzite dopravy a blízkych parkovísk reprezentované plošnými zdrojmi. Výsledky výpočtov v týchto bodoch slúžia predovšetkým na zistenie príčin nepriamych vplyvov (parkoviská, fugitívne emisie, krátkodobé hospodárske aktivity, atď.). Analýza týchto výsledkov je cennou informáciou na návrh opravných opatrení v procese riadenia kvality ovzdušia.

Obr. 18 Priemerná ročná koncentrácia NOx ($\mu g.m^3$), rok 2017



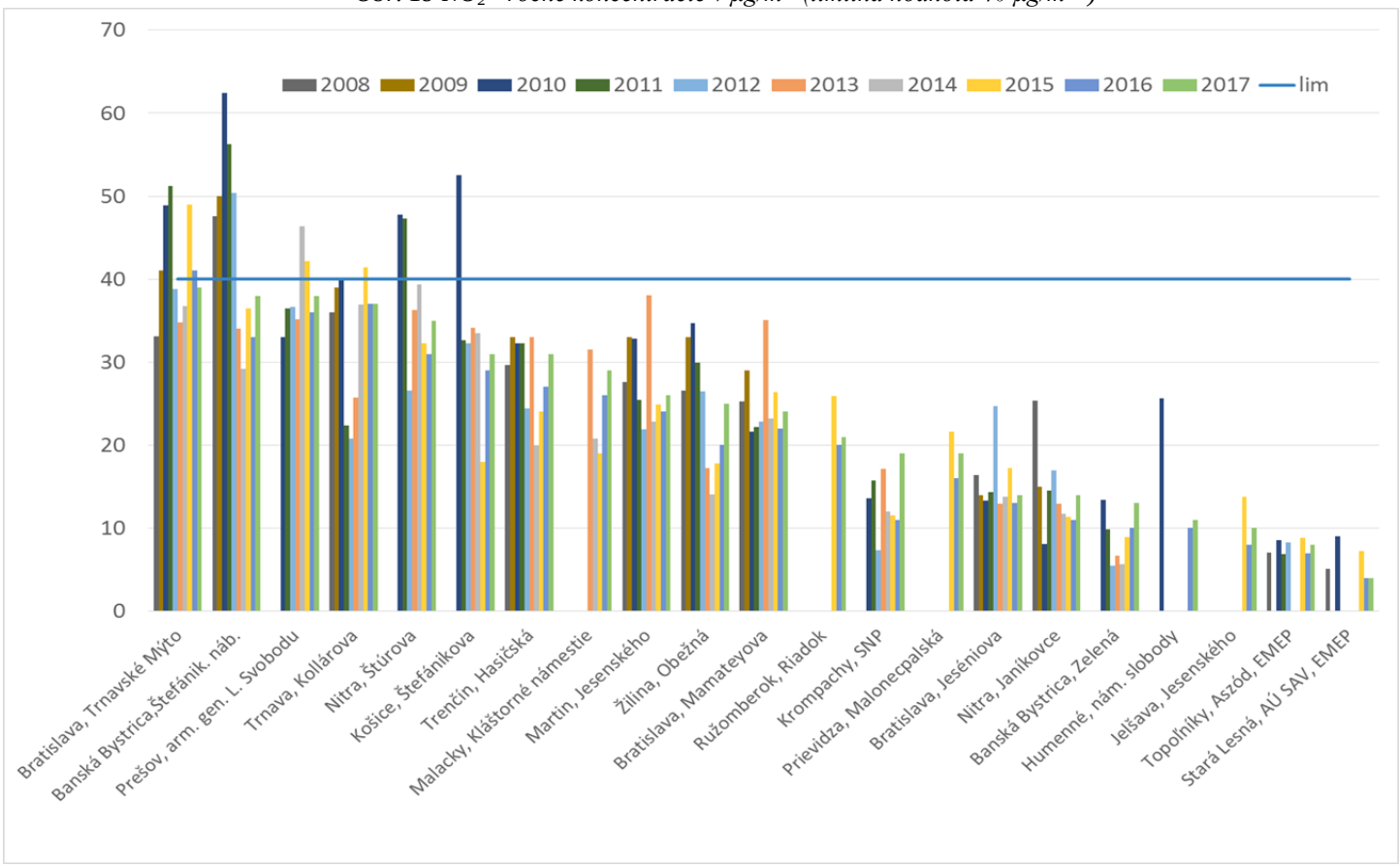
Tab. 25 Množstvo oxidu dusíka v jednotlivých okresoch 2008-2016

Produkcia v tonách	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Banská Bystrica	364,0	338,3	354,1	388,7	440,3	409,2	404,7	415,9	397,5
Banská Štiavnica	62,0	60,6	59,3	64,6	66,3	66,3	60,7	63,5	59,1
Brezno	290,0	252,9	266,7	278,3	287,8	279,1	286,5	338,4	326,1

Detva	180,0	159,5	168,3	186,2	154,4	163,7	155,2	190,0	176,4
Krupina	87,0	85,4	89,6	96,7	102,4	102,0	104,7	117,0	108,6
Lučenec	205,0	193,9	202,6	201,0	197,9	201,4	194,1	202,8	194,0
Poltár	244,0	185,4	193,6	115,0	64,8	64,2	62,9	67,8	68,4
Revúca	1 332,0	686,9	1 269,7	1 440,2	1 067,2	1 088,3	1 074,2	993,8	661,5
Rimavská Sobota	304,0	304,7	381,6	427,5	443,6	450,9	429,3	441,8	440,0
Veľký Krtíš	958,0	636,2	811,2	811,8	457,7	564,7	182,6	178,5	184,7
Zvolen	647,0	586,5	603,8	639,7	756,7	785,6	774,6	729,1	754,3
Žarnovica	186,0	179,8	178,7	193,4	182,1	188,6	277,8	301,2	320,3
Žiar nad Hronom	841,0	794,9	819,9	997,0	981,9	898,8	835,6	773,2	793,2
Zóna BB kraj spolu	**5 699,0**	**4 465,2**	**5 399,1**	**5 839,9**	**5 203,2**	**5 262,7**	**4 842,9**	**4 812,9**	**4484,2**

Zdroj: Štatistický úrad SR

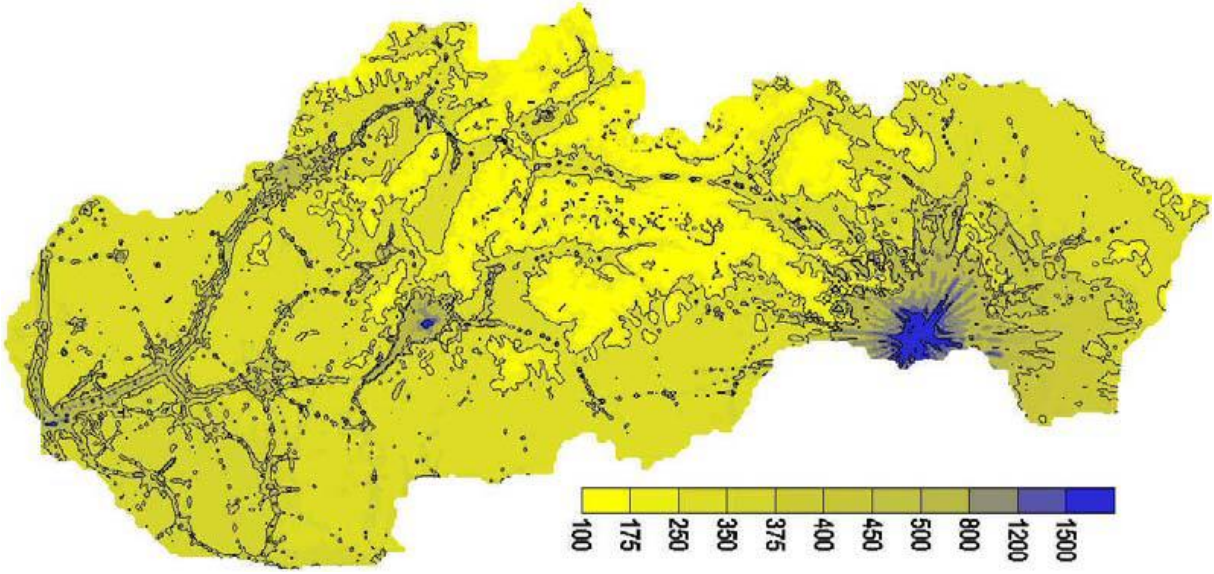
Obr. 19 NO_2 - ročné koncentrácie v µg/m ^{3} (limitná hodnota 40 µg/m ^{3})



Oxid uhoľnatý – CO

Emisie z mobilných zdrojov (delené na osobné a nákladné automobily) boli modelované pre 3 258 cestných úsekov na území SR o celkovej dĺžke 10 401 km obdobne ako pre oxid dusičitý. Pri modelovom výpočte SHMÚ uvažovalo o tzv. štandardnom vozidle. Emisné faktory sú dané pre celú škálu automobilov delených podľa hmotnosti a splnení EURO I-VI noriem. V prípade nákladných automobilov bola použitá mierne pesimistickejšia kombinácia emisných faktorov poznajúc technický stav našich vozidiel voči európskemu štandardu. Na druhej strane emisie oxidu uhoľnatého sú výraznejšie závislé na pracovnom režime motora, t.j. priemernej rýchlosti vozidla, podobne ako v prípade oxidu dusičitého. Nehovoriac o studenom štarte, resp. jazde so studeným motorom v mestách (jazda na krátke vzdialenosti). Emisie z mobilných zdrojov (delené na osobné a nákladné automobily) boli priestorovo modelované pre 2 679 cestných úsekov na území SR o celkovej dĺžke 10 634 km obdobne ako pre oxid uhoľnatý na základe vstupných údajov z sčítania dopravy Slovenskou správou ciest (SSC) v roku 2015. Okrem vstupov zo sčítania dopravy 2015 boli použité aj rastové koeficienty podľa prognózovanie výhľadových intenzít SSC.

Obr. 20 Maximálne denné 8-hodinové kĺzavé priemerné koncentrácie (µg.m^3), oxidu uhoľnatého (CO), rok 2017



Tab. 26 Množstvo oxidu uhoľnatého v jednotlivých okresoch 2008-2016

Produkcia v tonách	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Banská Bystrica	858,0	794,2	804,6	878,3	874,8	817,3	759,6	793,2	748,0
Banská Štiavnica	335,0	330,3	327,3	343,7	348,0	346,0	324,6	339,1	311,1
Brezno	1 189,0	1 035,5	1 167,3	1 244,8	1 254,5	1 230,6	1 176,3	1 126,2	1022,2
Detva	627,0	586,8	586,4	613,8	614,6	614,8	583,3	596,8	565,8
Krupina	494,0	477,6	479,8	496,9	506,4	500,7	474,9	500,3	460,1
Lučenec	888,0	847,1	832,0	864,2	873,6	878,8	816,3	850,8	787,5
Poltár	425,0	359,6	286,6	310,9	301,4	300,3	288,2	303,2	283,0
Revúca	2 958,0	2 220,2	2 476,8	2 987,4	3 161,5	3 098,6	3 078,7	3 099,8	2185,5
Rimavská	4 935,0	4 640,5	2 641,3	2 378,2	3 074,7	1 642,6	1 615,5	1 706,8	1574,6

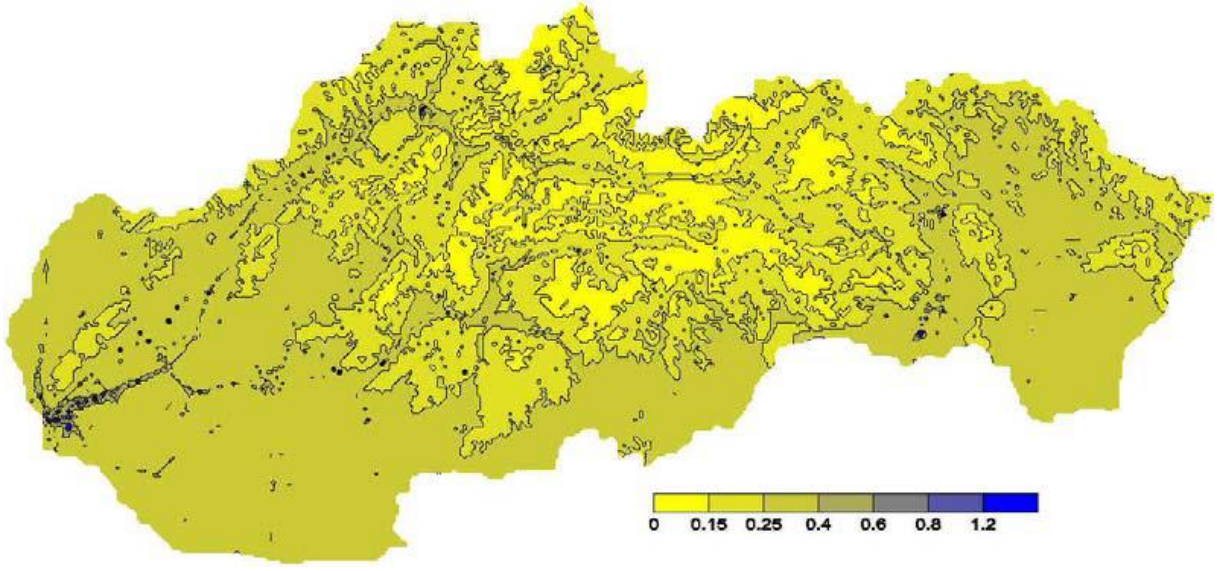
Sobota									
Veľký Krtíš	761,0	721,4	710,2	752,2	740,3	745,3	721,5	736,7	665,6
Zvolen	570,0	549,8	494,8	539,4	594,8	588,4	596,6	614,1	604,8
Žarnovica	660,0	639,0	664,6	679,7	646,3	649,7	717,5	756,8	669,3
Žiar nad Hronom	14 603,0	14 402,1	14 256,3	14 355,0	14 275,1	14 235,9	15 104,2	15 148,1	18885,1
Zóna BB kraj spolu	**29 303,0**	**27 604,0**	**25 728,1**	**26 444,7**	**27 266,0**	**25 649,1**	**26 257,2**	**26 571,8**	**28762,4**

Zdroj: Štatistický úrad SR

Benzén

Podľa údajov z databázy NEIS v roku 2017 vypustili stacionárne zdroje do ovzdušia benzén v celkovom množstve 43 272,4 t (čo predstavuje pokles takmer o 40 % od roku 2015). Z tohto množstva približne 96 % emitovali len dva zdroje a to Slovnaft a.s., Bratislava (takmer 50 %) a U.S. Steel Košice (46 %). Toto množstvo sa zdá málo významné, ak uvedieme, že benzín obsahuje objemovo asi 1 % benzénu. Množstvo emisií benzénu z predaného množstva benzínu pre cestnú dopravu na území Slovenska v roku 2017 je asi stokrát vyššie ako množstvo emisií z evidovaných stacionárnych zdrojov. Produkty zo spaľovania benzínu v cestnej doprave sú emitované priamo v dýchacej zóne človeka a v čase maximálnej aktivity ľudí. Vzhľadom na vysoké potenciálne nebezpečenstvo, ktoré predstavuje táto látka pre ľudské zdravie je zrejmé, že je potrebné venovať problematike benzénu zvýšenú pozornosť. Hlavnými zdrojmi emisií týchto látok je doprava a spaľovacie procesy, a to najmä neúplné spaľovanie fosílnych palív a iných pohonných hmôt.

Obr. 21 Priemerná ročná koncentrácia benzénu (µg.m^3), rok 2017



B) Podiel jednotlivých zdrojov znečisťovania ovzdušia

Tab. 27 Počet zdrojov znečisťovania ovzdušia a počet prevádzkovateľov v zóne BB kraja

	Počet/rok	Počet všetkých zdrojov	Počet prevádzkovateľov	Počet všetkých zdrojov	Počet prevádzkovateľov	Počet všetkých zdrojov	Počet prevádzkovateľov
		2015	2015	2016	2016	2017	2017
Okresy	Banská Bystrica	419	251	415	245	414	248
	Banská Štiavnica	41	26	40	25	41	26
	Brezno	214	106	210	102	209	104
	Detva	71	46	71	47	69	46
	Krupina	72	48	76	49	79	49
	Lučenec	260	116	265	121	287	137
	Poltár	50	31	45	28	44	26
	Revúca	85	56	80	51	84	53
	Rimavská Sobota	150	101	148	100	151	101
	Veľký Krtíš	129	79	127	78	125	80
	Zvolen	195	107	200	111	202	121
	Žarnovica	57	43	59	45	60	46
	Žiar nad Hronom	154	105	157	104	161	101
	Zóna BB kraj spolu	**1897**	**1115**	**1893**	**1106**	**1926**	**1138**

Zdroj: SHMU

Tab. 28 Päť najvýznamnejších zdrojov znečisťovania ovzdušia v každom okrese Banskobystrického kraja v roku 2017

Okres Banská Bystrica				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	KA Contracting SK, s.r.o.	7,134	KOMPALA a.s.	169,271
2.	KOMPALA a.s.	1,939	BioREn BB s.r.o.	4,436
3.	STEFE Banská Bystrica, a.s.	1,236	HTS BB s.r.o.	3,409
4.	Záhradnícke a rekreačné služby	1,098	Confal a.s.	2,297
5.	DOKA DREVO, s.r.o.	1,053	Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s.	0,571
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	KOMPALA a.s.	217,276	KOMPALA a.s.	30,710
2.	STEFE Banská Bystrica, a.s.	25,782	Confal a.s.	16,505

3.	KA Contracting SK, s.r.o.	25,618	HTS BB s.r.o.	13,541
4.	SHP Harmanec, a.s.	15,154	LESY Slovenskej republiky, štátny podnik	10,173
5.	Evonik Fermas s.r.o.	14,573	STEFE Banská Bystrica, a.s.	9,480

Okres Banská Štiavnica				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	RD SITNO PRENČOV a.s.	1,879	Bytová správa, s.r.o.	0,015
2.	FABA, s.r.o.	1,029	Stredná odborná škola služieb a lesníctva	0,002
3.	Slovenské parkety, s.r.o.	0,660	FOUR TRADE, s.r.o.	0,002
4.	FOUR TRADE, s.r.o.	0,136	Svet zdravia, a.s.	0,001
5.	Bytová správa, s.r.o.	0,124	Stredná odborná škola lesnícka	0,001
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Bytová správa, s.r.o.	2,424	FABA, s.r.o.	4,822
2.	FABA, s.r.o.	0,574	Slovenské parkety, s.r.o.	1,008
3.	Stredná odborná škola služieb a lesníctva	0,399	Bytová správa, s.r.o.	0,979
4.	RD SITNO PRENČOV a.s.	0,339	RD SITNO PRENČOV a.s.	0,822
5.	FOUR TRADE, s.r.o.	0,285	Stredná odborná škola služieb a lesníctva	0,161

Okres Brezno				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Železiarne Podbrezová a.s. skrátene ŽP a.s.	7,118	Železiarne Podbrezová a.s. skrátene ŽP a.s.	18,581
2.	myWood Polomka Timber, s.r.o.	4,777	Ministerstvo obrany Slovenskej republiky	6,928
3.	PIPECO SLOVAKIA, s.r.o.	3,044	COOP Jednota Brezno, spotrebné družstvo	2,049
4.	Ministerstvo obrany Slovenskej republiky	2,710	Základná škola Beňuš	0,434
5.	JASPI s.r.o.	2,256	ZLH Plus, a.s.	0,391
	NO_x		**CO**	

	Prevádzkovateľ/zdroj	Množstvo t/r	Prevádzkovateľ/zdroj	Množstvo t/r
1.	Železiarne Podbrezová a.s. skrátene ŽP a.s.	180,025	Železiarne Podbrezová a.s. skrátene ŽP a.s.	187,792
2.	myWood Polomka Timber, s.r.o.	12,684	ZLH Plus, a.s.	38,599
3.	Veolia Energia Brezno, a.s.	6,623	myWood Polomka Timber, s.r.o.	13,084
4.	HOLDES - horehronská lesná a drevárska spoločnosť, s. r. o.	1,323	HOLDES - horehronská lesná a drevárska spoločnosť, s. r. o.	7,056
5.	BASTAV, s.r.o.	1,178	COOP Jednota Brezno, spotrebné družstvo	5,572

Okres Detva				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	BYTES, s.r.o.	8,524	Hriňovské strojárne, a.s.	0,415
2.	PPS Group a.s.	5,865	JT - PARTNER, s.r.o.	0,028
3.	Hriňovská energetická, s.r.o.	3,455	UNIASFALT s.r.o.	0,024
4.	ZÁKLADNÁ ŠKOLA S MATERSKOU ŠKOLOU MILANA KOLIBIARA Detvianska Huta 369	1,799	Slavia Production Systems a.s.	0,002
5.	Obec Kriváň	1,003	Slovenská autobusová doprava Zvolen, akciová spoločnosť	0,001
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	PPS Group a.s.	42,751	PPS Group a.s.	19,607
2.	BYTES, s.r.o.	14,292	Hriňovské strojárne, a.s.	14,738
3.	Hriňovská energetická, s.r.o.	9,914	BYTES, s.r.o.	12,140
4.	C m c, spol. s r.o.	7,322	Hriňovská energetická, s.r.o.	10,283
5.	JT - PARTNER, s.r.o.	4,583	C m c, spol. s r.o.	2,957

Okres Krupina				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Fagus, s.r.o.	1,065	BPS Bzovík s.r.o.	8,488
2.	Základná škola s materskou školou Bzovík 136	0,767	KGJ Bzovík s.r.o.	5,177
3.	KSR - Kameňolomy SR, s.r.o.	0,550	BPC s.r.o.	5,139
4.	Základná škola s materskou školou Senohrad	0,277	STRABAG s.r.o.	1,971
5.	Základná škola s materskou školou	0,259	Základná škola s materskou	1,078

	Antona Matulu Sebechleby		školou Bzovík 136	
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	BPS Bzovík s.r.o.	8,991	BPS Bzovík s.r.o.	7,840
2.	BPC s.r.o.	5,442	Základná škola s materskou školou Bzovík 136	6,075
3.	Bioplyn Hont, s.r.o.	4,174	KGJ Bzovík s.r.o.	3,524
4.	Bioplyn Ladzany, s. r. o.	4,115	Základná škola s materskou školou Senohrad	1,755
5.	KGJ Bzovík s.r.o.	3,304	Bioplyn Hont, s.r.o.	1,686

Okres Lučenec				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	PK Doprastav, a.s.	3,045	Družstvo Agrospol, družstvo	8,743
2.	IMET, a.s.	1,910	PWR - Plastic waste recycling a. s.	0,090
3.	Filbyt s.r.o.	1,686	THORMA Výroba, k.s.	0,057
4.	AGRO CS Slovakia, a.s.	1,650	Veolia Energia Lučenec, a.s.	0,037
5.	EURO BASALT, a.s.	1,157	Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s.	0,029
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Družstvo Agrospol, družstvo	7,932	QUERCUS, s.r.o.	5,960
2.	Veolia Energia Lučenec, a.s.	6,052	Jozef Jackuliak	3,760
3.	Filbyt s.r.o.	3,937	Filbyt s.r.o.	3,363
4.	Ganz Set SK, s.r.o.	3,651	Veolia Energia Lučenec, a.s.	2,444
5.	EKOLTECH spol. s r.o.	3,302	IMET, a.s.	2,071

Okres Poltár				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Poltárska energetická, s. r. o.	1,572	R-GLASS Trade s.r.o.	4,073
2.	BASTAV, s.r.o.	0,807	IPEĽSKÉ TEHELNE a.s.	1,244
3.	ŽIAROMAT a.s.	0,593	STRABAG s.r.o.	0,416
4.	R-GLASS Trade s.r.o.	0,338	ŽIAROMAT a.s.	0,014
5.	IPEĽSKÉ TEHELNE a.s.	0,311	Stavebné bytové družstvo Lučenec	0,003

	NO_x		CO	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	IPEĽSKÉ TEHELNE a.s.	12,132	IPEĽSKÉ TEHELNE a.s.	40,128
2.	R-GLASS Trade s.r.o.	3,502	Poltárska energetická, s. r. o.	3,010
3.	ŽIAROMAT a.s.	3,107	STRABAG s.r.o.	2,959
4.	Poltárska energetická, s. r. o.	3,045	R-GLASS Trade s.r.o.	1,414
5.	STRABAG s.r.o.	0,890	BASTAV, s.r.o.	1,273

Okres Revúca				
	TZL		SO_2	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	SLOVMAG a.s. Lubeník	14,189	SLOVMAG a.s. Lubeník	91,445
2.	Slovenské magnezitové závody, akciová spoločnosť, Jelšava, v skratke SMZ, a.s. Jelšava	7,122	Slovenské magnezitové závody, akciová spoločnosť, Jelšava, v skratke SMZ, a.s. Jelšava	16,535
3.	Hriňovská energetická, s.r.o.	1,810	P M, s.r.o.	6,343
4.	GEMERNÁKUP,a.s.	1,472	Základná škola Ratková	0,598
5.	BASTAV, s.r.o.	1,464	Základná škola	0,589
	NO_x		CO	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Slovenské magnezitové závody, akciová spoločnosť, Jelšava, v skratke SMZ, a.s. Jelšava	516,506	Slovenské magnezitové závody, akciová spoločnosť, Jelšava, v skratke SMZ, a.s. Jelšava	707,979
2.	SLOVMAG a.s. Lubeník	120,580	SLOVMAG a.s. Lubeník	353,958
3.	BASTAV, s.r.o.	13,533	BASTAV, s.r.o.	16,505
4.	BEK Agro Revúca, s.r.o.	13,367	GEMERNÁKUP,a.s.	10,795
5.	P M, s.r.o.	9,292	Hriňovská energetická, s.r.o.	5,947

Okres Rimavská Sobota				
	TZL		SO_2	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Calmit, spol. s r.o.	6,143	Calmit, spol. s r.o.	12,601
2.	Rimavská energetická, s.r.o.	1,853	INTOCAST Slovakia a.s.	0,674
3.	AGRÁRIUS, spol. s r.o.	1,151	Lexus s. r. o.	0,567
4.	Základná škola s materskou školou s vyučovacím jazykom maďarským - Alapiskola és Óvoda, Hlavná 144,	1,138	Solar Ketron s. r. o.	0,488

	Hostice - Gesztete			
5.	TAURIS, a.s.	1,084	Základná škola s materskou školou s vyučovacím jazykom maďarským - Alapiskola és Óvoda, Hlavná 144, Hostice - Gesztete	0,351
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Calmit, spol. s r.o.	87,975	Calmit, spol. s r.o.	109,284
2.	Rimavská energetická, s.r.o.	19,052	Rimavská energetická, s.r.o.	12,929
3.	STEFE ECB, s.r.o.	15,707	Lexus s. r. o.	4,944
4.	ASTOM BPS, s.r.o.	14,049	ILIONE s. r. o.	3,973
5.	INTOCAST Slovakia a.s.	10,242	SLUŽBY MESTA TISOVEC, s.r.o.	3,810

Okres Veľký Krtíš				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Hontianska energetická, s. r. o.	9,862	Domov sociálnych služieb	8,741
2.	Domov sociálnych služieb	3,762	ŽOF-RON s.r.o.	3,601
3.	SALEMIX s.r.o.	2,036	BPS Veľká Čalomija s. r. o.	2,369
4.	Základná škola Kálmána Mikszátha s vyučovacím jazykom maďarským s materskou školou Vrbovka	0,627	Základná škola Kálmána Mikszátha s vyučovacím jazykom maďarským s materskou školou Vrbovka	1,372
5.	I.DRUŽSTEVNÁ a.s.	0,549	Základná škola s materskou školou	1,204
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Hontianska energetická, s. r. o.	18,512	AGROPEX s.r.o.	16,393
2.	eustream, a. s.	14,547	eustream, a. s.	13,781
3.	SELU s.r.o.	10,931	Hontianska energetická, s. r. o.	4,608
4.	JURIKY s.r.o.	9,687	SELU s.r.o.	3,188
5.	SALEMIX s.r.o.	7,128	Základná škola Kálmána Mikszátha s vyučovacím jazykom maďarským s materskou školou Vrbovka	2,778

Okres Zvolen				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Zvolenská teplárenská, a.s.	20,573	Zvolenská teplárenská, a.s.	272,369
2.	BUČINA ZVOLEN, a.s.	19,836	Bioplyn Budča spol. s. r. o.	10,771
3.	Bučina DDD, spol. s r.o.	8,640	Centrum výcviku Lešť	2,429
4.	Vojenské lesy a majetky SR, š.p.	3,320	Poľnohospodárske družstvo	0,182
5.	INVESTEX GROUPS, a.s.	3,240	Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s.	0,088
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Zvolenská teplárenská, a.s.	196,583	Bučina DDD, spol. s r.o.	71,363
2.	Bučina DDD, spol. s r.o.	138,208	BUČINA ZVOLEN, a.s.	41,765
3.	BUČINA ZVOLEN, a.s.	94,313	Zvolenská teplárenská, a.s.	31,693
4.	Roľnícke družstvo	10,639	Bioplyn Budča spol. s. r. o.	15,063
5.	Bioplyn Budča spol. s. r. o.	8,933	Roľnícke družstvo	6,073

Okres Žarnovica				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Energy Edge ZC s. r. o.	16,983	Knauf Insulation, s.r.o.	410,271
2.	Knauf Insulation, s.r.o.	9,619	Základná škola s materskou školou	0,070
3.	Žarnovická energetická, s. r. o.	1,446	Cortizo Slovakia, a.s.	0,024
4.	Základná škola s materskou školou	0,410	TUBEX SLOVAKIA, s.r.o.	0,007
5.	TUBEX SLOVAKIA, s.r.o.	0,359	Mestský bytový podnik Nová Baňa, s.r.o.	0,004
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Energy Edge ZC s. r. o.	127,293	Energy Edge ZC s. r. o.	67,218
2.	Knauf Insulation, s.r.o.	74,139	TUBEX SLOVAKIA, s.r.o.	46,894
3.	Žarnovická energetická, s. r. o.	9,211	Knauf Insulation, s.r.o.	12,750
4.	Cortizo Slovakia, a.s.	2,611	Illichmann Castalloy s. r. o.	2,466
5.	TUBEX SLOVAKIA, s.r.o.	2,256	Žarnovická energetická, s. r. o.	2,194

Okres Žiar nad Hronom				
	TZL		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Slovalco, a.s.	128,095	Slovalco, a.s.	2441,116
2.	Nemak Slovakia s.r.o.	14,514	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	158,639
3.	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	11,136	VUM, a.s.	32,381
4.	LBK PERLIT, s.r.o.	10,050	MWS Casting s.r.o.	2,736
5.	STEFE ECB, s.r.o.	7,199	Nemak Slovakia s.r.o.	2,530
	NO_x		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Množstvo t/r**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Množstvo t/r**
1.	Slovalco, a.s.	551,359	Slovalco, a.s.	16552,213
2.	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	202,537	VUM, a.s.	277,972
3.	STEFE ECB, s.r.o.	10,243	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	108,506
4.	LBK PERLIT, s.r.o.	9,253	Nemak Slovakia s.r.o.	26,573
5.	Nemak Slovakia s.r.o.	6,657	SLOVAL, s.r.o.	21,020

Zdroj: SHMÚ

Tab. 29 Najväčší znečisťovatelia ovzdušia v Banskobystrickom kraji pre vybrané znečisťujúce látky

	Tuhé znečisťujúce látky (TZL)		**SO_2**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Okres**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Okres**
1.	Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom
2.	Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen	Knauf Insulation, s.r.o.	Žarnovica
3.	BUČINA ZVOLEN, a.s.	Zvolen	Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen
4.	Energy Edge ZC s. r. o.	Žarnovica	KOMPALA a.s.	Banská Bystrica
5.	Nemak Slovakia s.r.o.	Žiar nad Hronom	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom
6.	SLOVMAG a.s. Lubeník	Revúca	SLOVMAG a.s. Lubeník	Revúca
7.	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	VUM, a.s.	Žiar nad Hronom
8.	LBK PERLIT, s.r.o.	Žiar nad Hronom	Železiarne Podbrezová a.s.	Brezno
9.	Hontianska energetická, s. r. o.	Veľký Krtíš	Slovenské magnezitové závody, akciová spoločnosť, Jelšava, v skratke SMZ, a.s. Jelšava	Revúca
10.	Knauf Insulation, s.r.o.	Žarnovica	Calmit, spol. s r.o.	Rimavská Sobota
	NOx		**CO**	
	Prevádzkovateľ/zdroj	**Okres**	**Prevádzkovateľ/zdroj**	**Okres**

1.	Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom	Slovalco, a.s.	Žiar nad Hronom
2.	Slovenské magnezitové závody, akciová spoločnosť, Jelšava, v skratke SMZ, a.s. Jelšava	Revúca	Slovenské magnezitové závody, akciová spoločnosť, Jelšava, v skratke SMZ, a.s. Jelšava	Revúca
3.	KOMPALA a.s.	Banská Bystrica	SLOVMAG a.s. Lubeník	Revúca
4.	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	VUM, a.s.	Žiar nad Hronom
5.	Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen	Železiarne Podbrezová a.s. skrátene ŽP a.s.	Brezno
6.	Železiarne Podbrezová a.s.	Brezno	Calmit, spol. s r.o.	Rimavská Sobota
7.	Bučina DDD, spol. s r.o.	Zvolen	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom
8.	Energy Edge ZC s. r. o.	Žarnovica	Bučina DDD, spol. s r.o.	Zvolen
9.	SLOVMAG a.s. Lubeník	Revúca	Energy Edge ZC s. r. o.	Žarnovica
10.	BUČINA ZVOLEN, a.s.	Zvolen	TUBEX SLOVAKIA, s.r.o.	Žarnovica

C) Informácie o programe na zlepšenie kvality ovzdušia a jeho vyhodnotenie

Lokálne znečistenie ovzdušia sa v Banskobystrickom kraji meria na meracích staniciach v Banskej Bystrici a Jelšave. V oblastiach vyžadujúcich osobitnú ochranu ovzdušia sa v najväčšej miere na znečistení ovzdušia podieľajú tuhé častice PM_{10} (Banská Bystrica a Jelšava - Lubeník) a $PM_{2,5}$ (Banská Bystrica a Jelšava - Lubeník). Pre uvedené oblasti riadenia kvality ovzdušia (ďalej len „oblasti RKO“) Okresný úrad v Banskej Bystrici vypracoval v roku 2013 Programy na zlepšenie kvality ovzdušia (ďalej len „Program“) podľa § 11 ods.2 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov.

1 Program pre oblasť RKO - územie mesta Banská Bystrica

Program pre oblasť riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Banská Bystrica bol vypracovaný v roku 2013 a uverejnený v marci 2014 na webovej stránke Ministerstva vnútra Slovenskej republiky: http://www.minv.sk/?dokumenty-na-stiahnutie -9.

Podrobnosti o prijatých opatreniach na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti RKO - územie mesta Banská Bystrica a jeho vyhodnotenie sú uvedené v tabuľke č. 30.

Tab. 30 Prijaté opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na miestnej úrovni a časový rozsah realizácie v rokoch 2013 a nasledujúcich v RKO – územie mesta Banská Bystrica

Opatrenie (stručný opis opatrenia)	**Kód opatrenia**	**Zodpovedná organizácia (všetky inštitúcie/ organizácie zodpovedné za výkon opatrenia)**	**Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM_{10} a/alebo zlepšenie kvality ovzdušia**	**Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej/do ktorej sa dané opatrenie bude aplikovať)**	**Finančná náročnosť (investičné a iné náklady – tis. €)**
Priemysel					
Ukončenie výroby	SK_M_IN_1	Smrečina Hofatex, a.s.	Odbúranie emisií TZL v množstve cca. 37t/rok	Od. 1.5.2013	nešpecifikované
Modernizácia – zmena palivovej základne z ĽVO na plyn	SK_M_IN_1	ZEDA B. Bystrica, s.r.o.	Zníženie energet. Spotreby a emisií PM_{10}	2013-2014	80,0
Realizácia: - svoju činnosť ukončila 1.1.2013 - spoločnosť vykonala zmenu v roku 2013 vo vykurovaní asfaltu a zohrievaní kameniva v obaľovacej súprave v Hornej Mičine. Zmena spočíva vo výmene vykurovacieho média z ľahkého vykurovacieho oleja na kvapalný bután					
Územné plánovanie					
Rozšírenie peších zón, cyklistických trás a oddychovo-športových areálov, minimalizácia spevnených plôch	SK_M_LP_1	Mesto Banská Bystrica	Podpora zdravého životného štýlu, preferencia nemotorovej dopravy, cyklotrasy projektová príprava	2015	200
Zohľadnenie umiestnenia nových zdrojov znečistenia ovzdušia	SK_M_LP_3	Mesto Banská Bystrica	Povoľovanie nových zdrojov s dôrazom na najlepší možný rozptyl emisií	2015	0
Realizácia: - Mesto Banská Bystrica podporuje rozširovanie peších zón, cyklistických trás a budovanie oddychovo-športových areálov. V rokoch 2013-2016 podporilo niekoľko projektov budovania športových areálov a detských ihrísk. Rovnako					

tak v rokoch 2014 – 2016 podporilo prípravu projektov cyklotrás, ktoré do značnej miery zlepšia infraštruktúru nemotorovej dopravy. Mesto Banská Bystrica má pre tento účel spracovaný Územný generel nemotorovej dopravy mesta Banská Bystrica, ktorý je východiskovým podkladom pre rozvoj cyklotrás a nemotorovej dopravy. Informácie o generele a aktuálnych cyklotrasách budovaných mestom sú k dispozícii na webovom sídle mesta. - pri umiestňovaní nových zdrojov znečisťovania ovzdušia postupujeme v súlade so zákonom 137/2010 Z. z. o ovzduší a v povoľovacom procese sa zohľadňuje B.A.T. s dôrazom na nízku produkciu imisií z každého zdroja.					
Doprava					
parkovacia politika, modernizácia statickej dopravy vytvorenie dostatočného množstva parkovacích miest, výstavba hromadných garáží, selektívny zákaz vjazdu	SK_M_TR _3	Mesto Banská Bystrica	Skvalitnenie parkovacej politiky a modernizácia statickej dopravy, zníženie emisií PM_{10} a NO_2	2015	200
Oprava zástavkových pruhov MHD na cesta I/66 v Banskej Bystrici	SK_M_TR _1	SSC,IVSC Banská Bystrica	Zlepšenie plynulosti dopravy	2014	164
Realizácia: - Mesto Banská Bystrica podporuje rozvoj parkovacej politiky a modernizáciu statickej dopravy s cieľom vytvorenia dostatočného množstva parkovacích miest. V rámci tejto činnosti vybudovalo v rokoch 2013-2016 niekoľko nových parkovísk a zriadilo niekoľko nových parkovacích plôch. Okrem toho zmenou organizácie dopravy dokázalo vytvoriť mnohé ďalšie parkovacie miesta. Finančná náročnosť realizácie bola vyčíslená na 250 tis. eur pri priamom stavebnom budovaní parkovacích miest. Zmena org. dopravy a náklady s ňou spojené vyčíslené neboli. Mesto Banská Bystrica má pre tento účel spracovaný Územný generel dopravy mesta Banská Bystrica, ktorý je východiskovým podkladom aj pre rozvoj statickej dopravy. Informácie o generele dopravy sú k dispozícii na webovom sídle mesta. - Realizácia bola na ceste I/66 v Banskej Bystrici, časť Hušták - obojstranne a v mieste kontaktu s Národnou ulicou – jednostranne. Vzhľadom na rozsah poškodenia vozovky zastávkových pruhov sa realizovala kompletná výmena konštrukčných vrstiev vozovky. Parametre zastávok sa nemenili – ponechalo sa existujúce smerové a výškové vedenie a tiež šírkové usporiadanie zastávok. Pri realizácii sa dodržal TP 10/2011 - Navrhovanie debarierizačných opatrení pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie na pozemných komunikáciách, ktoré boli účinné od 10.11.2011.					
Regulácia lokálnych zdrojov					
Rekonštrukcia PK Bakossova – Severná 1	SK_M_LS_1	STEFE Banská Bystrica, a.s.	Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2013	77
Rekonštrukcia PK CKN 27			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2013	14
Rekonštrukcia PK Zimný štadión			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2013	100
Rekonštrukcia Rozvodov PK Wolkerova			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2013	135
Rekonštrukcia rozvodu k Fitnes Podlavice			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2013	12
Rekonštrukcia primárneho rozvodu Teplárne Radvaň			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva	2013	1175

			emisií na Teplárni Radvaň		
Rekonštrukcia Moskovská 4-6 a Moskovská 8-12			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2013	15
Rekonštrukcia rozvodu bytový dom Moskovská			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2013	4
Rekonštrukcia rozvodu Pršianska terasa			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2013	51
Rekonštrukcia PK 9			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2014	PK9 a PK14 spolu 392
Rekonštrukcia PK 14			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2014	PK9 a PK14 spolu 392
Rekonštrukcia primárne rozvodu Teplárne Radvaň			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2014	497
Rekonštrukcia PK Uhlisko			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2015	115
Modernizácia PK K3 Podháj			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2015	145
Modernizácia PK 1			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2015	PK1 a PK12 Spolu 399
Modernizácia PK 12			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2015	PK1 a PK12 Spolu 399
Rekonštrukcia rozvodov Ďumbierska ulica			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na plynovej kotolni	2015	15
Rekonštrukcia OST 2.2			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva	2015	414

			emisií na Teplárni Radvaň		
Rekonštrukcia OST 2.1			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2015	74
Rekonštrukcia OST 2.4			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2015	62
Modernizácia PK 8			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2016	PK8 a PK11 spolu 302
Modernizácia PK 11			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2016	PK8 a PK11 spolu 302
Modernizácia PK Pršany			Prestavba zdroja znečisťovania, zvýšenie účinnosti a zníženie množstvo emisií	2016	100
Rekonštrukcia OST 2.5			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2016	67
Rekonštrukcia OST 0.1			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2016	182
Rekonštrukcia OST 0.2			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2016	11
Rekonštrukcia OST 0.3			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2016	95
Rekonštrukcia OST 0.6			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2016	81
Rekonštrukcia OST 0.5			Zníženie tepelných strát v potrubí, zníženie množstva emisií na Teplárni Radvaň	2016	167
zatepľovanie, podpora inštalácie solárnych panelov a kotlov na	SK_M_LS_2	Mesto Banská Bystrica	Podpora projektov inštalácie t.č., sln. kolektorov a	2015	0

biomasu, inštalácie tepelných čerpadiel			zatepľovania fasád		
inštalácia úsporných svietidiel vo verejných budovách a na verejných priestranstvách	SK_M_LS_3	Mesto Banská Bystrica	Zníženie celkových nákladov na el. energiu	2015	100

Realizácia:

- Všetko zrealizované do roku 2018
- Mesto Banská Bystrica podporuje projekty zatepľovania budov a objektov. Rovnako tak podporuje inštalácie solárnych panelov a kotlov na biomasu, inštalácie tepelných čerpadiel. V rámci svojich vlastných kapacít uprednostňujú také riešenia, ktoré znížia energetickú náročnosť budov a objektov (rekonštrukcia Národného domu, objektov Komunitného centra, rekonštrukcia objektov základných škôl a škôlok a pod.).
- v rokoch 2015-2016 bol zahájený projekt výmeny najnáročnejších svietidiel (verejné osvetlenie) v meste Banská Bystrica. Bolo vymenených 663 pôvodných svietidiel pričom efekt výmeny by sa mal prejaviť na energetickej úspore prevádzkovania týchto svietidiel.

Iné					
Čistenie vozovky ciest I. triedy po zime	SK_M_OT_1	SSC, IVSC Banská Bystrica	Zníženie prašnosti	Apríl – Máj 2013-2014	Rok 2013 4,858
Kropenie vozoviek ciest I. triedy, odstraňovanie nánosov	SK_M_OT_1	SSC, IVSC Banská Bystrica	Zníženie prašnosti	Máj – Október 2013-2014	nešpecifikované
Zimná údržba ciest I. triedy –chemickým posypom materiálom	SK_M_OT_1	SSC, IVSC Banská Bystrica	Zníženie prašnosti	November – Apríl 2013-2014	nešpecifikované
Kropenie komunikácií v areáli výrobne	SK_M_OT_1	PK Doprastav, a.s.	Eliminácia sekundárnej prašnosti	2013 a nasledujúce	1,5/rok
Kropenie komunikácií a priestorov, kde vzniká sekundárna prašnosť	SK_M_OT_1	ZEDA B. Bystrica	Zníženie úletu PM_{10}	2013-2014	3,0
Čistenie ciest a odstraňovanie zimných posypov v jarnom období	SK_M_OT_1	Mesto Banská Bystrica	Eliminácia sekundárnej prašnosti PM_{10}	2013 a každoročne	1000

Realizácia:

- každoročne, hlavne v jarnom období
- každoročne a počas celého roka v závislosti od počasia a ročného obdobia, spolupráca pri tvorbe operačných plánov zimnej a letnej údržby

Zimnou údržbou sa zabezpečuje zmierňovanie závad v zjazdnosti a schodnosti pozemných komunikácii, spôsobených zimnými poveternostnými podmienkami. Zmierňovanie závad v zjazdnosti a schodnosti pozemných komunikácii spôsobených zimnými poveternostnými podmienkami sa vykonáva:

- zmierňovaním šmykľavosti, vozoviek pri poľadovici/utlačenej snehovej vrstve posypom
- odstraňovaním poľadovice, snehovej vrstvy alebo utlačenej snehovej vrstvy odpluhovaním alebo rozmrazovaním.

Zmierňovanie šmykľavosti sa zabezpečuje zdrsnením jej povrchu posypom inertným materiálom alebo jeho zmesami s chemickým materiálom alebo navlhčeným inertným materiálom.

Zmierňovanie šmykľavosti posypom inertným materiálom na diaľniciach a cestách pre motorové vozidlá sa vykonáva iba :

- na nových cementobetónových vozovkách, pri ktorých nebola vykonaná impregnácia povrchu pred zimným obdobím
- na cestách v úsekoch, kde bol vydaný zákaz používania chemických posypových látok (ochrana vôd, ochrana konštrukcií mostov a pod.)
- v mimoriadnych prípadoch na diaľničných privádzačoch najmä v oblúkoch, v stúpaniach, klesaniach a pod. s veľkosťou zŕn max. do 8 mm.
- v ostatných prípadoch sa odstránenie poľadovice alebo utlačenej snehovej vrstvy vykonáva rozmrazovaním chemickým posypom.

- prevádzka Kečka, lom Badín – Bačov bola ku koncu roka 2015 zrušená. V roku 2016 sa už v danom lome nevykonávala žiadna činnosť a technologická linka bola demontovaná.
- vykonávané priebežne dodávateľskou firmou
- Mesto Banská Bystrica každoročne zabezpečuje čistenie, kropenie a zber materiálu (po zimnej údržbe ciest), peších komunikácií a chodníkov v správe Mesta Banská Bystrica. Okrem toho celoročne zabezpečuje údržbu všetkých svojich

	spevnených plôch, chodníkov a cestných komunikácií. Vyčíslené náklady len čiastočne odrážajú náročnosť takejto údržby. Hrubé čistenie cestných komunikácií v správe mesta Banská Bystrica prebieha s ohľadom na snehovú pokrývku spravidla každoročne už od 15.03. Kropenie, zametanie, odstraňovanie posypov a dočisťovanie ciest v správe mesta Banská Bystrica prebieha v zmysle schváleného harmonogramu kropenia a čistenia cestných komunikácií. Čistenie plôch bolo rozdelené do štyroch etáp podľa územnej celistvosti jednotlivých obvodov: Etapa Radvaň (14. týždeň) k.ú. Radvaň, k.ú. Kremnička, (Rakytovce, Iliaš) Etapa Fončorda (15. týždeň) k.ú. Radvaň, k.ú. Podlavice, Etapa Sásová (16. týždeň) k.ú Sásová, k.ú. Senica, k.ú. Kostiviarska, k.ú. Uľanka, Etapa Centrum (13. týždeň) k.ú. B. Bystrica, k.ú. Šalková

Zdroj: prevádzkovatelia zdrojov znečisťovania ovzdušia, obce v oblasti riadenia kvality ovzdušia Banská Bystrica, SSC, IVSC Banská Bystrica

2 Program pre oblasť RKO - územia mesta Jelšava a príslušných obcí

Program pre oblasť riadenia kvality ovzdušia mesta Jelšava a obcí Lubeník, Chyžné, Magnezitovce, Mokrá Lúka a Revúcka Lehota bol vypracovaný v roku 2013 a uverejnený v marci 2014 na webovej stránke Ministerstva vnútra Slovenskej republiky: http://www.minv.sk/?dokumenty-na-stiahnutie-9.

Podrobnosti o prijatých opatreniach na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti RKO - územie Jelšava – Lubeník sú uvedené v tabuľke č. 31.

Tab. 31 Prijaté opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na miestnej úrovni a časový rozsah realizácie v rokoch 2013 a nasledujúcich v RKO – územie Jelšava a príslušných obcí

Opatrenie (stručný opis opatrenia)	**Kód opatrenia**	**Zodpovedná organizácia (všetky inštitúcie/ organizácie zodpovedné za výkon opatrenia)**	**Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM_{10} a/alebo zlepšenie kvality ovzdušia**	**Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej/do ktorej sa dané opatrenie bude aplikovať)**	**Finančná náročnosť (investičné a iné náklady – tis. €)**
Priemysel					
Modernizácia OZ	SK_M_IN_2	SLOVMAG, a.s. Lubeník	3 t	2013-2015	380,0
Realizácia: Prestavba MgO – linky, výstavba novej briketačnej linky, výmena filtračných filtrov sa koná každoročne					
Územné plánovanie					
Realizácia systému zelene v obciach, výsadba drevín	SK_M_LP_2	mesto Jelšava	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013 a ďalej	5,0 za rok
Rozšírenie peších a turistických trás	SK_M_LP_1	Mesto Jelšava	Zvýšenie a skvalitnenie turistického ruchu, podpora aktivít pre obyvateľov spojených so ŽP	2013	0,5
Výsadba zelene	SK_M_LP_2	Obec Lubeník	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013 a ďalej	0,166 za rok
Výstavba cyklochodníka	SK_M_LP_1	Obec Mokrá Lúka	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2014	30,683
Výsadba zelene	SK_M_LP_2	Obec Mokrá Lúka	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013	0,421
Výsadba zelene	SK_M_LP_2	Obec Chyžné	Zlepšenie kvality ovzdušia	Každoročne	0,15
Rozšírenie cyklistických trás a oddychových areálov	SK_M_LP_1	Obec Magnezitovce	Zvýšenie a skvalitnenie turistického ruchu, podpora aktivít pre obyvateľov	2013-2014	2,0

			spojených so ŽP		
Vegetačné úpravy	SK_M_LP_2	Obec Revúcka Lehota	Zlepšenie kvality ovzdušia	Máj 2013 – Apríl 2014	0,2
Výsadba zelene	SK_M_LP_2	SLOVMAG, a.s., Lubeník	Zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	3,0
Realizácia: - kosenie verejných priestranstiev, ostrihanie krov a živých plotov, výsadba drevín, 2016 zrealizovaný projekt prostredníctvom dotácie poskytnutej z Environ. fondu: zlepšenie kvality ovzdušia výsadbou rýchlorastúcich stromov - zníženie prašnosti ovzdušia a stabilizácia zeminy - vyznačenie turistických chodníkov ku starému jelšavskému Leustachovmu hradu, turistické trasy sú zverejnené na webovom sídle mesta - každoročná výsadba, hlavne okolo štátnej cesty - zrealizované v dĺžke 1,1 km - mimo centra výsadba trvaliek, letničiek a obnova posypu z mulčovanej kôry, v okolí cyklochodníkov výsadba stromov - každoročne, v obecnom parku a na miestnom cintoríne - označenie turistických chodníkov, vybudovanie technologických pamiatok tunel Kopráš, viadukt Mníšany oddychové zóny a altánky - každoročná výsadba zelene do kvetináčov, vysadenie stromov do obecného parku, dvora pri kultúrnom dome - každoročne					
Doprava					
Rekonštrukcia cestnej siete	SK_M_TR_1	Obec Mokrá Lúka	Zníženie prašnosti	2013	0,965
Realizácia: zrealizované o dĺžke 0,25 km					
Regulácia lokálnych zdrojov					
Inštalácia úsporných svietidiel vo verejných budovách a na verejných priestranstvách	SK_M_LS_3	Obec Magnezitovce	Úspora elektrickej energie	2013-2014	0,79
Realizácia: nevykonané kvôli nedostatku finančných prostriedkov					
Iné					
Čistenie, kropenie a umývanie ciest v obciach, čistenie ciest od zimných posypov	SK_M_OT_1	Mesto Jelšava	Zníženie prašnosti	2013 a ďalej	8,0 za rok
Zakúpenie čistiacej techniky z grantových programov, príp. z fondov EU	SK_M_OT_1	Mesto Jelšava	Zníženie prašnosti	2013 a ďalej	70,0
Čistenie ciest od sekundárnej prašnosti	SK_M_OT_1	Obec Revúcka Lehota	Zníženie prašnosti	2014	0,1
Čistenie ciest od zimných posypov	SK_M_OT_1	Obec Revúcka Lehota	Zníženie prašnosti	2014	0,1
Čistenie ciest	SK_M_OT_1	Obec Magnezitovce	Zníženie prašnosti	2013-2014	0,1
Čistenie ciest od zimných posypov	SK_M_OT_1	Obec Lubeník	Zníženie prašnosti	2013 a ďalej	0,5 za rok
Čistenie ciest od sekundárnej prašnosti	SK_M_OT_1	Obec Lubeník	Zníženie prašnosti	2013 a ďalej	0,5 za rok
Čistenie, kropenie a umývanie ciest	SK_M_OT_1	Obec Mokrá Lúka	Zníženie prašnosti	2013	0,323
Čistenie ciest od sekundárnej prašnosti	SK_M_OT_1	Obec Chyžné	Zníženie prašnosti	Každoročne	0,2
Čistenie ciest od	SK_M_OT_1	Obec Chyžné	Zníženie sekundárnej	Každoročne	0,2

zimných posypov			prašnosti		
Polievanie, kropenie, odstraňovanie zimných posypov	SK_M_OT_1	SLOVMAG, a.s., Lubeník	Zníženie sekundárnej prašnosti	2013-2015	nešpecifikované
Čistenie ciest – odstraňovanie zimných posypov v jarnom období, kropenie v letnom období	SK_M_OT_1	SMZ Jelšava, a.s.	Zníženie prašnosti	2013-2015	nešpecifikované
Realizácia: - začiatkom jarného obdobia pravidelné čistenie komunikácií od posypového materiálu po zimnej údržbe, pravidelné skrápanie komunikácií – v intervale od apríla do novembra - nezrealizované - každoročne, aktivačnými pracovníkmi podľa potreby, hlavne v suchom a teplom období - každoročne po skončení zimného obdobia - pravidelné čistenie obecných komunikácií počas celého roku - každoročne hlavne po zimnej sezóne - pravidelne 1 x do týždňa, v prípade potreby aj častejšie. V období jari a jeseni vykonávanie: zametanie, kropenie a umývanie obecných komunikácií - každoročne, po celý rok v závislosti od počasia a ročného obdobia - každoročne, hlavne v jarnom období po ukončení zimného obdobia - každoročne, hlavne podľa potreby - čistenie ciest podľa potreby min. 2x týždenne. V jarnom období zbieraný posypový materiál v areáli aj v okolí. Cesty kropené podľa potreby za účelom zníženia sekundárnej prašnosti					

Zdroj: prevádzkovatelia zdrojov znečisťovania ovzdušia, obce v oblasti riadenia kvality ovzdušia Jelšava - Lubeník, SSC, IVSC Banská Bystrica

D) Informácie o akčnom pláne

Okresný úrad Banská Bystrica v spolupráci s obcami vypracoval akčné plány obsahujúce krátkodobé opatrenia, ktoré sa musia vykonať tam, kde je riziko prekročenia limitných hodnôt znečisťujúcej látky PM_{10} a $PM_{2,5}$, aby sa riziko znížilo a obmedzilo trvanie jeho výskytu.

Akčný plán pre oblasť RKO - územie mesta Banská Bystrica bol zverejnený vo Vestníku vlády SR, čiastka 1 dňa 28.2.2013 ako Všeobecne záväzná vyhláška Okresného úradu Banská Bystrica č. 1/2013 z 20. februára 2013, ktorou sa vydáva akčný plán na zabezpečenie kvality ovzdušia (účinnosť 1.3.2013).

Akčný plán pre oblasť RKO územie mesta Jelšava a obcí Lubeník, Chyžné, Magnezitovce, Mokrá Lúka, Revúcka Lehota bol zverejnený vo Vestníku vlády SR, čiastka 1 dňa 28.februára 2013 ako Všeobecne záväzná vyhláška Okresného úradu Banská Bystrica č. 3/2013 z 20. februára 2013, ktorou sa vydáva akčný plán na zabezpečenie kvality ovzdušia (účinnosť 1.3.2013).

Akčné plány sú zverejnené na webovom sídle Okresného úradu Banská Bystrica: http://www.minv.sk/?akcne-plany-na-zabezpecenie-kvality-ovzdusia. Vyhlásenie a ukončenie plnenia opatrení z akčných plánov sú zverejnené na webovom sídle Okresného úradu Banská Bystrica: http://www.minv.sk/?informacie-o-plneni-akcnych-planov-na-zabezpecenie-kvality-ovzdusia.

Vypracovala: **Mgr. Martina Brozmanová**
odborný radca, odbor starostlivosti o životné prostredie, Okresný úrad Banská Bystrica

Schválil: **Ing. Jozef Ratica**
vedúci odboru starostlivosti o životné prostredie, Okresný úrad Banská Bystrica