

**PROGRAM NA ZLEPŠENIE KVALITY OVZDUŠIA
V OBLASTI RIADENIA KVALITY OVZDUŠIA**

- **ÚZEMIE MESTA RUŽOMBEROK A OBCE LIKAVKA**
-

OBSAH

1	LOKALIZÁCIA OKRAJOV ZNEČISTENIA	5
1.1	Oblasť	5
1.2	Mesto a obec	5
1.3	Meracia stanica	5
2	VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE	7
2.1	Druh zóny	7
2.2	Odhad znečistenej oblasti a populácie vystavenej znečisteniu	7
2.3	Užitočné klimatické údaje	7
2.4	Údaje o topografii	8
2.5	Informácie o druhu cieľov vyžadujúcich ochranu v zóne	8
3	ZODPOVEDNÉ ORGÁNY ŠTÁTNEJ SPRÁVY	9
3.1	Mená a adresy osôb zodpovedných za prípravu programov na zlepšenie kvality ovzdušia	9
4	POVAHA A ZHODNOTENIE ZNEČISTENIA	10
4.1	Koncentrácie namerané v predchádzajúcich rokoch podľa meracích staníc (pred implementovaním opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia)	10
4.2	Koncentrácie namerané od začiatku projektu - 2004 – 2011	13
4.3	Metodika použitá na zhodnotenie	23
5	PÔVOD ZNEČISTENIA	24
5.1	Úvod	24
5.2	Relevantné zdroje emisií	25
5.3	Zoznam veľkých a stredných zdrojov emisií zodpovedných za znečistenie a celkové množstvo emisií z týchto zdrojov	28
5.4	Celkové množstvo emisií zo stacionárnych zdrojov	32
5.5	Informácia o znečistení prichádzajúcom z iných oblastí	34
6	ANALÝZA SITUÁCIE	35
6.1	Podrobnosti o tých faktoroch, ktoré sú zodpovedné za znečistenie	35
6.1	Podrobnosti možných opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia	38
7	PODROBNOSTI O TÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH NA ZLEPŠENIE, KTORÉ EXISTOVALI PRED 11. JÚNOM 2008.	39
7.1	Miestne, regionálne, národné a medzinárodné opatrenia	39
b)	Miestne a regionálne opatrenia	39
7.2	Pozorované účinky týchto opatrení	42
7.3	Zoznam a opis všetkých opatrení daných v projekte a časový rozsah realizácie	42
7.4	Prijaté opatrenia alebo projekty v členení podľa rokov 2004, 2005, 2006	46
7.5	Odhadnutie plánovaného a očakávaného zlepšenia kvality ovzdušia, potrebného na dosiahnutie týchto cieľov	47
7.6	Prijaté opatrenia alebo projekty v členení podľa rokov 2007, 2008	48
8	PODROBNOSTI O TÝCHTO OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH PRIJATÝCH S CIEĽOM ZNÍŽIŤ ZNEČISTENIE PO 11.6.2008	50
8.1	Zoznam a opis prijatých opatrení stanovených v projekte	50
8.2	Odhad plánovaných zlepšení	53
9	PODROBNOSTI O DLHODOBO PLÁNOVANÝCH ALEBO SKÚMANÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH OD 1.1.2013 A NA ĎALŠIE ROKY	54
10	LITERATÚRA	57

11 PRÍLOHY 59

1 LOKALIZÁCIA OKRAJOV ZNEČISTENIA

1.1 Oblasť

Program na zlepšenie kvality ovzdušia sa týka katastrálneho územia mesta Ružomberok a obce Likavka v zóne Žilinského kraja pre znečisťujúcu látku PM₁₀ (viď príloha č. 1, 2).

1.2 Mesto a obec

Mapy oblastí riadenia kvality ovzdušia sú uvedené v prílohách. Príloha 1 – lokalizácia oblasti a Príloha 2 – bližšie vymedzenie oblasti.

1.3 Meracia stanica

V Ružomberku sa nachádza jedna meracia stanica SHMÚ. Monitorovanie kvality ovzdušia v Ružomberku je od roku 1992. V r. 1992 na začiatku monitorovania boli zriadené dve automatické monitorovacie stanice – Sihof' a Polík. Prevádzka stanice Sihof' bola ukončená v roku 1997 (v septembri 1997). Prevádzka stanice Polík skončila v júni 1999 a od júna 1999 bola uvedená do prevádzky stanica Riadok.

Stanica – Ružomberok, Riadok. Stanica je umiestnená v záhradke základnej školy v blízkosti komunikácie s málo frekventovanou dopravou. V okolí prevláda nízka zástavba rodinných domov. Najväčší zdroj znečistenia Mondi Business Paper SCP, a.s. Ružomberok sa nachádza severovýchodne od monitorovacej stanice.

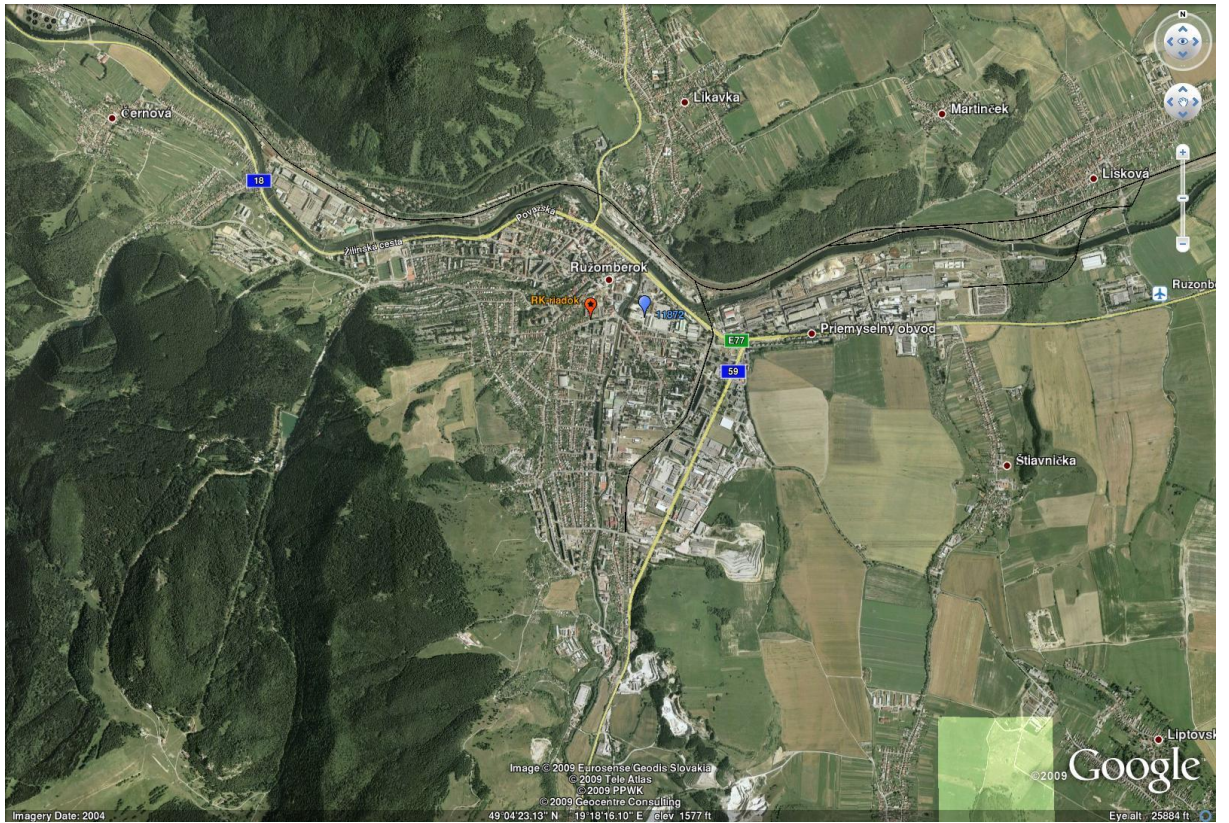
Tab. 1 Lokalizácia meracej stanice

Názov	Ružomberok, Riadok
Geografické súradnice	
zemepisná šírka	N 49°04'44"
zemepisná dĺžka	E 19°18'10"
Nadmorská výška	475 m
Okres	Ružomberok
Kraj	Žilinský
Zóna	Žilinský kraj

Tab. 2 Charakteristika meracej stanice

Názov	Ružomberok, Riadok
Typ stanice	požadová
Typ oblasti	mestská
Merané znečisťujúce látky	SO ₂ , PM ₁₀ Pb, Cd, Ni, As
Metóda merania PM ₁₀	β-adsorpcia – E TEOM – FFDMS - E
Typ prístroja	Prachomer Thermo ESM FH 62 – IR s odberovou hlavou PM ₁₀ Prachomer Thermo TEOM 1400AB FDMS

Zdroj: Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2011



Obr. 1 Automatická monitorovacia stanica kvality ovzdušia v ORKO Ružomberok a Likavka - Ružomberok, Riadok (červená značka) a meteorologickej stanice (modrá značka)

2 VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

2.1 Druh zóny

V zóne Žilinského kraja územie mesta Ružomberok a obce Likavka bola vymedzená ako oblasť riadenia kvality ovzdušia na základe hodnotenia kvality ovzdušia podľa § 9 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov pre znečisťujúcu látku PM_{10} . Vymedzené územie je charakteristické ako priemyselná oblasť, kde majú zastúpenie priemyselné podniky – tepláreň, výroba celulózy a papiera, malé lokálne zdroje a tiež automobilová doprava.

2.2 Odhad znečistenej oblasti a populácie vystavenej znečisteniu

Na základe dostupných informácií nie je možné presne vymedziť nadmerne znečistené územie, ale dá sa predpokladať, že sú dotknuté rozsiahle časti vymedzeného územia mesta a obce. Znečistená oblasť má rozlohu 145 km^2 a znečisťujúca látka PM_{10} zasahuje na území mesta Ružomberok a obce Likavka 31 450 obyvateľov (zdroj Štatistický úrad SR, údaje k 31.12.2012). Populácia, ktorá je vystavená znečisteniu ovzdušia na území mesta a obce predstavuje 217 obyvateľov na km^2 .

2.3 Užitočné klimatické údaje

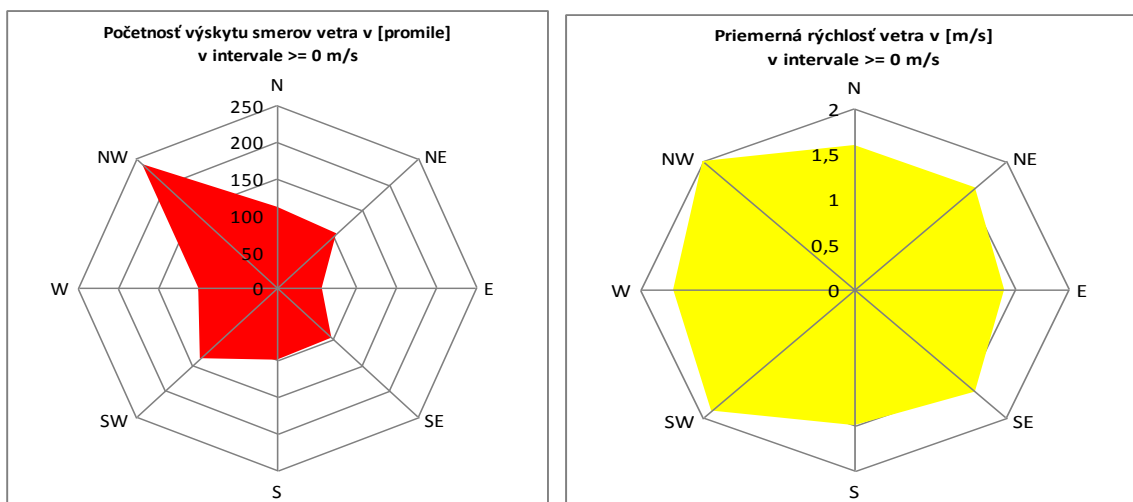
Pre oblasť mesta Ružomberok a obce Likavka boli použité meteorologické údaje z meteorologickej stanice Ružomberok, ktorá sa nachádza v mestskej zástavbe, leží v nadmorskej výške 475 m. Presná poloha stanice je určená zemepisnými súradnicami $49^{\circ}04'45'' \text{ s.š.}, 19^{\circ}18'10'' \text{ v.d.}$

Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra a stabilita zvrstvenia atmosféry. Z dlhodobého hľadiska sa tieto parametre odzrkadľujú v klimatických veterných ružiciach, priemernej ročnej rýchlosti vetra, podiele bezvetria, a počte výskytu teplotných inverzií.

Priemerná ročná rýchlosť vetra za posledných 10 rokov na stanici Ružomberok je $1,6 \text{ m.s}^{-1}$. Bezvetrie sa vyskytuje viac ako polovicu roka v 57%, rýchlosti vetra do 2 m.s^{-1} sa dokonca vyskytujú až v 80% roka a rýchlosti nad 6 m.s^{-1} sa vyskytujú len minimálne v 0,7% roka.

Na Obr. 2a je veterná ružica pre stanicu Ružomberok, spolu s priemernými rýchlosťami vetra z jednotlivých smerov.

Obr. 2a Početnosť výskytu jednotlivých smerov vetra a ich priemerná rýchlosť na stanici Ružomberok.



Prevládajúcim prúdením je najmä severozápadné prúdenie, ktoré je dominantné pri všetkých rýchlostiach vetra, ale pri rýchlostiach väčších ako 2 m.s^{-1} sa iné smery prúdenia vyskytujú len minimálne. Pri malých rýchlostiach vetra do 2 m.s^{-1} sú zastúpené všetky smery prúdenia. Pri rýchlostiach v rozmedzí $6 - 8 \text{ m.s}^{-1}$ sú zastúpené výlučne prúdenia severozápadné, západné a juhozápadné a prúdenia nad 8 m.s^{-1} sa prakticky nevyskytujú.

Výskyt inverzií počas denných hodín sa určuje na meteorologických staniách určovaním kategórií stability metódou Pasquill-Uhlig. Metóda vychádza z meraní rýchlosti vetra, množstva celkovej a nízkej oblačnosti, dohľadnosti, stavu pôdy, mesiaca a hodiny merania. Táto metóda rozdeľuje stabilitu atmosféry do 6 kategórií - A až F. Kategórie A až C charakterizuje zvrstvenie atmosféry ako labilné (A-silne labilná, C - slabo labilná), D predstavuje neutrálne zvrstvenie a kategórie E,F charakterizujú stabilnú atmosféru, poukazujúcu na výskyt inverzie.

Najbližšia pomerne reprezentatívna stanica na ktorej sa vyhodnocuje kategória stability atmosféry je v Žiline, kde bol za posledných 10 rokov výskyt stabilných situácií trvajúcich viac ako 5 hodín počas denných hodín 30 percent.

2.4 Údaje o topografii

Mesto Ružomberok sa nachádza v západnej časti Liptovskej kotliny na sútoku rieky Váh s Revúcou a Likavkou. Hranicou na západe je pohorie Veľkej Fatry, na severe Chočské pohorie a na juhu Nízke Tatry. Klimaticky je lokalita charakterizovaná ako chladnejšia. Najčastejšie prúdenie vzduchu je zo západu s priemernou rýchlosťou $1,6 \text{ m/s}$. Špecifické znečistenie ovzdušia je spôsobené zmesou prevažne organosírných zlúčenín epizódne unikajúcich z technológie výroby celulózy. Obec Likavka je najbližšie ležiaca (severovýchodne) pri Ružomberku. Z geografického a urbanistického hľadiska je súčasťou mesta.

2.5 Informácie o druhu cieľov vyžadujúcich ochranu v zóne.

Požadované ciele – $\text{PM}_{10} - 24$ - hodinová limitná hodnota $50 \mu\text{g.m}^{-3}$ nesmie byť prekročená viac ako 35x/rok v zmysle vyhlášky č. 360/2010 Z.z.

Požadovaným cieľom u $\text{PM}_{2,5}$ je dosiahnutie ročnej limitnej hodnoty $25 \mu\text{g.m}^{-3}$, ktorá vstúpi do platnosti 1.1.2015. Táto hodnota platí od roku 2010 ako cieľová, ktorá by nemala byť prekračovaná. Pre rok 2010 je v platnosti cieľová hodnota plus medza tolerancie $29 \mu\text{g.m}^{-3}$, pre rok 2011 je platná cieľová hodnota plus medza tolerancie $28 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Najväčšie zdravotné riziko pre človeka predstavujú emisie z dopravy a priemyslu. V poslednom období k týmto zdrojom pribudli aj emisie z lokálneho vykurovania. Pri hodnotení zdravotného rizika sú dôležité charakteristiky populačných skupín, ako je počet obyvateľov, hustota osídlenia, veková štruktúra, sociálno-ekonomické podmienky a iné. Pozornosť si vyžadujú rizikové skupiny obyvateľov, najmä malé deti, tehotné ženy a starší ľudia. Ďalej populácia s chronickými ochoreniami dýchacieho aparátu a srdcovo cievneho systému. Pri tvorbe opatrení je treba uvažovať o ochrane zdravia obyvateľov a zachovaní prijateľnej kvality životného prostredia. Je náročné navrhnuť také opatrenia, aby sa eliminovali emisie znečisťujúcich látok, ktoré sa dostali do ovzdušia z priemyselnej výroby a dopravy, pretože takáto činnosť predstavuje zdroj rizík pre človeka a tiež pre životné prostredie.

Opatrenia, ktoré sa prijímajú, by mali viesť k zníženiu týchto rizík na najnižšiu možnú mieru ekologického a zdravotného rizika. Dosiahnuť úplnú elimináciu nie je možné, nakoľko, takéto zníženie rizika by bolo spojené s neúmernými finančnými nákladmi. Povinnosťou každého subjektu podieľajúceho sa na znečisťovaní ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia je prispieť svojím prístupom a prijatými opatreniami k všeobecnému zlepšeniu situácie v kvalite ovzdušia.

3 ZODPOVEDNÉ ORGÁNY ŠTÁTNEJ SPRÁVY

3.1 Mená a adresy osôb zodpovedných za prípravu programov na zlepšenie kvality ovzdušia

Tab. 3 Zodpovedné orgány štátnej správy a organizácie

Organizácia	Meno	telefón	Fax	E-mail
Okresný úrad Žilina, Odbor starostlivosti o ŽP, Nám. M.R. Štefánika 1, 010 01 Žilina				
zodpovedná osoba	RNDr. Drahomíra Macášková	041/5076801	041/5076809	macaskova@za.ouzp.sk
kontaktná osoba	RNDr. Viera Chabanová	041/5076808	041/5076809	chabanova@za.ouzp.sk
Okresný úrad Ružomberok, Odbor starostlivosti o ŽP, Nám.A.Hlinku 74, 034 01 Ružomberok				
zodpovedná osoba	Ing.arch Peter Bocko	044/4311420	044/4311414	bocko@rk.ouzp.sk
kontaktná osoba	Ing. Vladimír Macko	044/4311416	044/4311414	macko@rk.ouzp.sk
	Jana Grajciarová	044/4311412	044/4311414	grajciarova@rk.ouzp.sk
Mesto Ružomberok, Nám. A.Hlinku 1/27				
zodpovedná osoba	PaedDr. Ján Pavlík	044/4314421	044/4314429	Jan.pavlik@ruzomberok.sk
kontaktná osoba	RNDr. Michal Matis	044/4314451	044/4314429	Michal.matis@ruzomberok.sk
Obec Likavka, Obecný úrad, 034 95 Likavka				
zodpovedná osoba	Ing. Vladimír Javorka	044/4300245 0903510078	044/4320235	obec@likavka.sk
kontaktná osoba				
Žilinský samosprávny kraj, Komenského 48, 011 09 Žilina				
zodpovedná osoba	Ing. Juraj Blanár	041/5032700	041/5032702	predseda@zask.sk
kontaktná osoba	Ing. Katarína Náhliková	041/5032310	041/5032336	katarina.nahlikova@zask.sk
SHMÚ, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava*, Zelená 5, 974 04 Banská Bystrica**				
zodpovedná osoba	Ing. Viliam Pätoprstý *	02/59415466	02/54775670	viliam.patoprsty@shmu.sk
kontaktná osoba	Ing. Tatiana Lieskovská **	048/4729683	048/4138689	Tatiana.lieskovska@shmu.sk
kontaktná osoba	Mgr. Jana Krajčovičová, PhD*	02/59415208	02/54775670	Jana.Krajcovicova@shmu.sk
Mondi SCP, a.s. Ružomberok, Tatranská cesta 3, 034 17 Ružomberok				
zodpovedná osoba	Ing. Marianna Matajová	0910 555155	044/4366619	Mariana.Matajova@mondigroup.com
kontaktná osoba	Ing. Marián Jarabák	044/4363359	044/4366248	Marian.Jarabak@mondigroup.com
Regionálny úrad verejného zdravotníctva, Štúrova 36, 031 80 Liptovský Mikuláš				
zodpovedná osoba	MUDr. Gabriela Guráňová	044/5522538	044/5523455	lm.riaditel@uvzs.sk
kontaktná osoba	MUDr. Ivan Hudák	044/5521278	044/5523455	lm.hzp@uvzs.sk

Tab. 4 *Zodpovednosť orgánov štátnej správy a inštitúcií*

Organizácia	Zodpovednosť
Okresný úrad Žilina, Odbor starostlivosti o ŽP	§ 11 ods.3 zákona č.137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov
Okresný úrad Ružomberok, Odbor starostlivosti o ŽP	§ 11 ods.3 zákona č.137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov
Mesto Ružomberok	§ 11 ods.3 zákona č.137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov
Obec Likavka	§ 11 ods.3 zákona č.137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov
Žilinský samosprávny kraj	§ 11 ods.3 zákona č.137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov
SHMÚ	§ 11 ods.3 zákona č.137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov
Mondi SCP, a.s. Ružomberok	§ 15 ods. 1 písm. s) zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší V znení neskorších predpisov
Regionálny úrad verejného zdravotníctva	§ 6 zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

4 POVAHA A ZHODNOTENIE ZNEČISTENIA

4.1 Koncentrácie namerané v predchádzajúcich rokoch podľa meracích staníc (pred implementovaním opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia)

Znečisťujúca látka PM₁₀

V rokoch 2001 – 2003 boli na AMS merané hodnoty koncentrácií PM₁₀. V tabuľkách sú uvedené namerané hodnoty vynásobené faktorom 1,3.

Tab. 5 *Dostupnosť údajov PM₁₀ v % - časové pokrytie*

Stanica	2001	2002	2003
Ružomberok Riadok	*	98,5	99,1

*50-75% meraní

Tab. 6 *Počet prekročení limitnej hodnoty a sumy limitnej hodnoty a medze tolerancie priemernej 24 hod. koncentrácie pre PM₁₀*

Stanica	počet prekročení limitnej hodnoty			počet prekročení limitnej hodnoty + medze tolerancie		
	2001	2002	2003	2001	2002	2003
limitná hodnota [µg.m⁻³] (povolený počet prekročení)	50 (35)	50 (35)	50 (35)	70 (35)	65 (35)	60 (35)
Ružomberok, Riadok	70	166	201	29	89	141

Bold – počet prekročení > povolený počet

Tab. 7 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty a hodnoty medze tolerancie pre PM_{10} v roku 2001 v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
4.8.2001	120,4	18.10.2001	131,0	3.12.2001	98,2
16.8.2001	86,8	19.10.2001	115,6	4.12.2001	87,2
17.8.2001	117,4	20.10.2001	93,9	8.12.2001	116,0
18.8.2001	89,7	21.10.2001	91,5	9.12.2001	146,9
23.8.2001	87,4	26.10.2001	92,0	10.12.2001	169,5
27.8.2001	88,8	31.10.2001	106,3	11.12.2001	134,8
9.10.2001	92,7	5.11.2001	105,4	21.12.2001	121,0
15.10.2001	98,7	15.11.2001	89,8	24.12.2001	179,4
16.10.2001	126,2	18.11.2001	103,1	27.12.2001	144,7
17.10.2001	154,3	19.11.2001	114,1		

Tab. 8 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty + medze tolerancie pre PM_{10} v roku 2002 v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
3.1.2002	68,7	12.3.2002	82,9	13.9.2002	67,4
4.1.2002	184,1	13.3.2002	80,0	14.9.2002	88,7
5.1.2002	139,9	14.3.2002	88,8	2.10.2002	71,4
6.1.2002	127,9	15.3.2002	106,0	3.10.2002	81,8
8.1.2002	84,2	16.3.2002	131,1	4.10.2002	92,5
9.1.2002	90,2	17.3.2002	70,6	16.10.2002	66,3
10.1.2002	148,7	18.3.2002	75,9	17.10.2002	67,6
11.1.2002	210,2	19.3.2002	66,7	7.11.2002	72,3
12.1.2002	173,2	3.4.2002	67,0	18.11.2002	79,5
13.1.2002	242,4	8.4.2002	71,2	19.11.2002	70,3
14.1.2002	116,5	9.4.2002	74,9	22.11.2002	73,7
15.1.2002	70,5	10.4.2002	67,5	26.11.2002	85,2
16.1.2002	148,2	11.4.2002	70,3	27.11.2002	69,6
17.1.2002	175,7	21.4.2002	91,8	28.11.2002	110,2
18.1.2002	187,2	22.4.2002	68,1	29.11.2002	99,3
19.1.2002	246,3	21.6.2002	76,2	9.12.2002	67,9
23.1.2002	69,4	3.7.2002	66,5	10.12.2002	96,9
31.1.2002	73,1	30.7.2002	69,4	11.12.2002	108,0
1.2.2002	78,9	8.8.2002	68,8	12.12.2002	106,7
2.2.2002	124,2	19.8.2002	65,6	13.12.2002	100,2
3.2.2002	65,5	26.8.2002	68,4	14.12.2002	131,8
5.2.2002	132,6	27.8.2002	77,4	15.12.2002	89,4
6.2.2002	92,7	28.8.2002	82,1	20.12.2002	119,1
7.2.2002	75,5	29.8.2002	75,4	21.12.2002	72,8
15.2.2002	87,2	30.8.2002	65,7	24.12.2002	98,7
16.2.2002	81,8	31.8.2002	66,4	25.12.2002	131,9

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
17.2.2002	65,4	3.9.2002	67,9	26.12.2002	192,7
18.2.2002	78,3	4.9.2002	82,0	27.12.2002	116,0
6.3.2002	87,0	5.9.2002	65,4	28.12.2002	116,3
11.3.2002	65,0	12.9.2002	74,0		

Tab. 9 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty a hodnoty medze tolerancie pre PM_{10} v roku 2003 v $\mu g.m^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
7.1.2003	65,0	29.3.2003	113,3	17.9.2003	61,7
8.1.2003	69,2	30.3.2003	99,9	18.9.2003	60,4
9.1.2003	127,6	31.3.2003	67,0	19.9.2003	68,4
10.1.2003	68,6	2.4.2003	81,9	20.9.2003	80,3
12.1.2003	131,8	14.4.2003	71,1	21.9.2003	67,2
13.1.2003	109,1	15.4.2003	70,2	22.9.2003	81,3
17.1.2003	60,9	16.4.2003	71,3	23.9.2003	74,3
19.1.2003	94,2	17.4.2003	80,5	28.9.2003	61,4
20.1.2003	117,9	18.4.2003	80,0	29.9.2003	83,5
21.1.2003	67,0	19.4.2003	90,1	18.10.2003	64,3
25.1.2003	87,0	20.4.2003	143,3	25.10.2003	60,9
31.1.2003	85,1	21.4.2003	90,3	28.10.2003	73,3
2.2.2003	67,8	22.4.2003	78,5	4.11.2003	98,1
3.2.2003	80,0	23.4.2003	63,7	5.11.2003	69,4
8.2.2003	62,1	25.4.2003	68,2	6.11.2003	60,2
9.2.2003	68,0	26.4.2003	84,0	8.11.2003	75,1
10.2.2003	64,4	30.4.2003	71,5	9.11.2003	68,3
12.2.2003	130,8	2.5.2003	66,4	11.11.2003	73,7
13.2.2003	208,1	6.5.2003	70,3	12.11.2003	111,6
14.2.2003	220,6	7.5.2003	84,0	13.11.2003	140,0
15.2.2003	104,2	8.5.2003	76,4	14.11.2003	139,1
17.2.2003	70,1	9.5.2003	92,6	15.11.2003	129,1
18.2.2003	125,5	12.5.2003	69,9	16.11.2003	95,5
22.2.2003	71,0	24.5.2003	60,7	21.11.2003	125,2
23.2.2003	94,8	28.5.2003	70,7	22.11.2003	124,5
24.2.2003	137,4	4.6.2003	64,3	23.11.2003	79,3
25.2.2003	137,8	5.6.2003	75,8	24.11.2003	80,5
26.2.2003	111,7	6.6.2003	74,2	25.11.2003	78,6
27.2.2003	90,3	8.6.2003	64,1	26.11.2003	71,3
28.2.2003	123,1	9.6.2003	65,7	30.11.2003	60,1
1.3.2003	138,7	11.6.2003	62,2	3.12.2003	97,0
2.3.2003	123,5	18.6.2003	64,7	4.12.2003	154,8
3.3.2003	151,6	1.7.2003	72,5	5.12.2003	133,1
4.3.2003	81,3	17.7.2003	66,3	8.12.2003	89,4

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
5.3.2003	99,3	21.7.2003	71,4	9.12.2003	86,2
6.3.2003	88,5	22.7.2003	66,7	10.12.2003	112,4
7.3.2003	116,4	24.7.2003	80,5	11.12.2003	115,2
8.3.2003	108,9	28.7.2003	61,2	18.12.2003	82,1
9.3.2003	101,6	1.8.2003	62,8	19.12.2003	60,7
11.3.2003	92,2	5.8.2003	63,2	20.12.2003	126,9
12.3.2003	69,8	13.8.2003	72,5	25.12.2003	145,0
17.3.2003	70,4	18.8.2003	72,3	26.12.2003	174,0
24.3.2003	103,1	21.8.2003	76,8	27.12.2003	214,8
25.3.2003	100,4	22.8.2003	65,9	28.12.2003	96,7
26.3.2003	126,4	29.8.2003	72,9	29.12.2003	87,1
27.3.2003	132,0	9.9.2003	69,1	30.12.2003	127,6
28.3.2003	137,1	10.9.2003	87,4	31.12.2003	93,7

Tab. 10 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} v $\mu g.m^{-3}$

Stanica	2001	2002	2003
Limitná hodnota	40	40	40
Limitná hodnota+ medza tolerancie	46	45	43
Ružomberok, Riadok	43,6	54,1	61,1

Bold – prekročená limitná hodnota

Bold + Italic – prekročená limitná hodnota + medza tolerancie

4.2 Koncentrácie namerané od začiatku projektu - 2004 – 2011

Znečisťujúca látka PM_{10}

Tab. 11 Dostupnosť údajov PM_{10} v % - časové pokrytie

Stanica	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ružomberok, Riadok	81,64	99,98	99,91	98,3	99,5	97,5	95,7	92,6

Tab. 12 Počet prekročení limitnej hodnoty a sumy limitnej hodnoty a medze tolerancie priemernej 24 hod. koncentrácie pre PM_{10}

	Počet prekročení limitnej hodnoty								Počet prekročení limitnej hodnoty + medze toler.
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004
Limitná hodnota [$\mu g.m^{-3}$] (povolený poč. prekročení)	50 (35)								55 (35)
Ružomberok, Riadok	125	173	199	135	70	94	143	131	102

Bold – počet prekročení > povolený počet

Zdroj: SHMÚ Bratislava

Tab. 13 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty a hodnoty medze tolerancie pre PM_{10} v roku 2004 v $\mu g.m^{-3}$

Dátum	Ružomberok, Riadok	Dátum	Ružomberok, Riadok	Dátum	Ružomberok, Riadok
19.02.2004	67,9	29.04.2004	65,1	27.10.2004	93,8
20.02.2004	68,6	04.05.2004	58,7	28.10.2004	93,1
21.02.2004	69,5	23.06.2004	57,9	31.10.2004	61,9
25.02.2004	65,2	08.07.2004	76,2	03.11.2004	57,8
26.02.2004	63,9	09.07.2004	60,5	04.11.2004	68,2
27.02.2004	64,9	19.07.2004	61,6	05.11.2004	67,9
28.02.2004	89,1	20.07.2004	57,7	10.11.2004	57,5
29.02.2004	59,6	21.07.2004	58,4	11.11.2004	117,1
01.03.2004	57,1	24.07.2004	62,0	12.11.2004	109,4
02.03.2004	78,5	04.08.2004	55,9	22.11.2004	62,5
06.03.2004	74,9	09.08.2004	55,0	25.11.2004	63,5
08.03.2004	73,7	12.08.2004	61,8	26.11.2004	132,3
09.03.2004	83,6	17.08.2004	56,3	27.11.2004	98,5
10.03.2004	100,4	18.08.2004	61,9	28.11.2004	64,5
11.03.2004	71,7	19.08.2004	62,6	29.11.2004	77,9
12.03.2004	61,8	26.08.2004	61,7	01.12.2004	61,0
13.03.2004	59,8	03.09.2004	72,0	03.12.2004	68,2
14.03.2004	73,8	04.09.2004	67,6	04.12.2004	64,2
15.03.2004	74,7	07.09.2004	68,0	05.12.2004	95,8
16.03.2004	82,9	19.09.2004	59,4	07.12.2004	83,9
17.03.2004	93,4	20.09.2004	61,3	08.12.2004	115,4
23.03.2004	79,3	26.09.2004	61,7	09.12.2004	134,8
24.03.2004	57,7	27.09.2004	65,3	10.12.2004	127,6
29.03.2004	58,1	04.10.2004	55,6	11.12.2004	136,3
30.03.2004	61,5	05.10.2004	59,9	12.12.2004	139,2
31.03.2004	92,2	06.10.2004	62,0	13.12.2004	115,0
01.04.2004	82,8	07.10.2004	65,6	14.12.2004	85,8
02.04.2004	60,3	08.10.2004	70,6	15.12.2004	73,8
03.04.2004	69,8	12.10.2004	56,7	16.12.2004	81,1
04.04.2004	65,0	20.10.2004	71,3	17.12.2004	85,5
10.04.2004	58,8	22.10.2004	64,4	21.12.2004	84,0
22.04.2004	78,5	23.10.2004	59,8	22.12.2004	91,3
23.04.2004	77,9	25.10.2004	55,8	23.12.2004	69,1
27.04.2004	56,0	26.10.2004	76,4	31.12.2004	58,3

Tab. 14 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2005 v $\mu g.m^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
07.01.2005	65,6	31.03.2005	63,2	13.10.2005	67,8
08.01.2005	74,1	01.04.2005	74,2	14.10.2005	54,5

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
10.01.2005	108,5	02.04.2005	64,8	15.10.2005	72,5
11.01.2005	147,2	03.04.2005	55,8	19.10.2005	61,9
12.01.2005	164,6	04.04.2005	77,7	20.10.2005	67,5
13.01.2005	88,6	05.04.2005	102,8	22.10.2005	55,9
16.01.2005	75,5	06.04.2005	92,7	23.10.2005	51,2
17.01.2005	130,6	07.04.2005	101,8	25.10.2005	50,0
18.01.2005	106,5	08.04.2005	71,6	26.10.2005	61,6
19.01.2005	75,3	09.04.2005	64,5	27.10.2005	62,6
20.01.2005	57,0	12.04.2005	58,3	28.10.2005	70,5
23.01.2005	52,2	13.04.2005	76,1	29.10.2005	55,7
24.01.2005	92,3	14.04.2005	82,0	30.10.2005	67,4
25.01.2005	87,8	15.04.2005	84,8	31.10.2005	104,0
28.01.2005	117,3	16.04.2005	66,3	01.11.2005	69,2
29.01.2005	170,7	17.04.2005	53,1	02.11.2005	96,5
30.01.2005	189,3	18.04.2005	71,0	03.11.2005	105,3
31.01.2005	125,8	19.04.2005	62,8	04.11.2005	113,4
02.02.2005	50,4	23.04.2005	50,0	05.11.2005	81,9
03.02.2005	70,0	25.04.2005	50,9	06.11.2005	77,2
04.02.2005	80,2	30.04.2005	52,3	07.11.2005	103,1
05.02.2005	128,6	02.05.2005	56,2	08.11.2005	121,6
06.02.2005	192,0	03.05.2005	66,6	09.11.2005	98,9
07.02.2005	249,0	27.05.2005	53,8	10.11.2005	191,6
08.02.2005	249,7	28.05.2005	53,2	11.11.2005	95,2
09.02.2005	255,1	30.05.2005	59,5	12.11.2005	115,0
10.02.2005	231,3	15.06.2005	55,5	13.11.2005	63,6
11.02.2005	149,9	18.07.2005	62,2	14.11.2005	76,1
12.02.2005	117,1	28.07.2005	80,3	15.11.2005	88,4
13.02.2005	63,5	29.07.2005	82,8	16.11.2005	88,4
14.02.2005	54,0	30.07.2005	74,4	21.11.2005	54,1
15.02.2005	58,7	31.07.2005	60,4	23.11.2005	114,3
16.02.2005	56,1	03.08.2005	58,8	24.11.2005	122,2
19.02.2005	54,8	22.08.2005	50,3	25.11.2005	82,0
20.02.2005	72,4	30.08.2005	58,1	26.11.2005	63,9
21.02.2005	73,2	31.08.2005	57,9	27.11.2005	86,2
22.02.2005	66,1	01.09.2005	51,7	30.11.2005	51,5
25.02.2005	68,4	02.09.2005	53,0	01.12.2005	85,4
26.02.2005	73,2	06.09.2005	50,8	02.12.2005	90,5
01.03.2005	85,8	07.09.2005	69,2	03.12.2005	57,2
02.03.2005	110,5	08.09.2005	67,1	06.12.2005	58,0
03.03.2005	105,0	09.09.2005	71,4	11.12.2005	67,1
04.03.2005	122,7	10.09.2005	62,2	12.12.2005	135,0
05.03.2005	116,2	22.09.2005	50,5	13.12.2005	131,7
06.03.2005	85,4	23.09.2005	50,7	14.12.2005	74,4
15.03.2005	94,5	26.09.2005	66,1	19.12.2005	62,4
16.03.2005	122,3	27.09.2005	66,7	20.12.2005	104,8
17.03.2005	94,4	28.09.2005	64,3	21.12.2005	57,1
21.03.2005	87,6	03.10.2005	61,9	22.12.2005	93,3
22.03.2005	95,3	04.10.2005	60,4	23.12.2005	67,0

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
23.03.2005	120,1	05.10.2005	66,3	24.12.2005	53,3
24.03.2005	121,9	06.10.2005	83,5	26.12.2005	88,4
25.03.2005	114,1	07.10.2005	93,8	27.12.2005	110,3
26.03.2005	122,4	08.10.2005	55,2	28.12.2005	150,0
27.03.2005	73,6	09.10.2005	51,3	29.12.2005	67,2
28.03.2005	62,8	10.10.2005	66,0	30.12.2005	68,9
29.03.2005	76,3	11.10.2005	75,4	31.12.2005	51,3
30.03.2005	70,4	12.10.2005	86,2		

Tab. 15 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2006 v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
1.1.2006	51	3.2.2006	245	14.3.2006	69
2.1.2006	104	4.2.2006	99	15.3.2006	65
3.1.2006	59	5.2.2006	70	16.3.2006	62
4.1.2006	78	6.2.2006	199	18.3.2006	62
5.1.2006	88	7.2.2006	113	19.3.2006	76
6.1.2006	74	8.2.2006	86	20.3.2006	102
7.1.2006	104	9.2.2006	81	21.3.2006	81
8.1.2006	159	10.2.2006	84	22.3.2006	78
9.1.2006	230	11.2.2006	81	23.3.2006	55
10.1.2006	287	13.2.2006	67	24.3.2006	71
11.1.2006	170	14.2.2006	69	25.3.2006	59
12.1.2006	135	15.2.2006	66	26.3.2006	85
13.1.2006	105	16.2.2006	66	27.3.2006	70
14.1.2006	175	17.2.2006	96	28.3.2006	65
15.1.2006	176	18.2.2006	54	7.4.2006	57
16.1.2006	289	19.2.2006	59	8.4.2006	67
17.1.2006	228	20.2.2006	56	9.4.2006	71
18.1.2006	80	21.2.2006	59	10.4.2006	80
19.1.2006	52	23.2.2006	65	13.4.2006	60
20.1.2006	98	24.2.2006	62	21.4.2006	59
21.1.2006	74	25.2.2006	62	22.4.2006	63
22.1.2006	58	26.2.2006	72	23.4.2006	53
23.1.2006	151	27.2.2006	65	24.4.2006	66
24.1.2006	236	28.2.2006	115	25.4.2006	63
25.1.2006	308	1.3.2006	127	26.4.2006	67
26.1.2006	271	2.3.2006	71	27.4.2006	59
27.1.2006	294	3.3.2006	54	28.4.2006	63
28.1.2006	255	6.3.2006	93	29.4.2006	52
29.1.2006	305	7.3.2006	89	5.5.2006	82
30.1.2006	319	8.3.2006	108	6.5.2006	58

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
31.1.2006	282	10.3.2006	76	12.5.2006	54
1.2.2006	282	12.3.2006	54	13.5.2006	53
2.2.2006	362	13.3.2006	51	16.6.2006	60
17.6.2006	71	3.10.2006	57	27.11.2006	128
20.6.2006	58	10.10.2006	59	28.11.2006	118
21.6.2006	58	11.10.2006	72	29.11.2006	79
22.6.2006	53	12.10.2006	84	30.11.2006	72
23.6.2006	56	13.10.2006	101	1.12.2006	63
25.6.2006	78	14.10.2006	103	2.12.2006	72
26.6.2006	75	15.10.2006	52	3.12.2006	135
27.6.2006	60	17.10.2006	67	4.12.2006	157
8.7.2006	55	18.10.2006	59	5.12.2006	160
20.7.2006	56	19.10.2006	58	6.12.2006	64
21.7.2006	79	20.10.2006	64	7.12.2006	63
22.7.2006	52	21.10.2006	69	8.12.2006	61
24.7.2006	55	22.10.2006	82	11.12.2006	58
25.7.2006	55	23.10.2006	77	12.12.2006	59
26.7.2006	71	24.10.2006	67	13.12.2006	60
27.7.2006	69	25.10.2006	51	14.12.2006	86
28.7.2006	59	26.10.2006	58	15.12.2006	190
29.7.2006	73	27.10.2006	103	16.12.2006	125
1.8.2006	53	28.10.2006	78	17.12.2006	142
17.8.2006	61	31.10.2006	54	18.12.2006	69
18.8.2006	60	7.11.2006	65	19.12.2006	69
25.8.2006	51	8.11.2006	111	20.12.2006	84
14.9.2006	64	14.11.2006	63	21.12.2006	53
18.9.2006	66	15.11.2006	81	22.12.2006	108
19.9.2006	59	16.11.2006	89	23.12.2006	84
24.9.2006	59	17.11.2006	135	24.12.2006	82
25.9.2006	64	18.11.2006	93	26.12.2006	73
26.9.2006	65	19.11.2006	106	27.12.2006	153
27.9.2006	65	20.11.2006	133	28.12.2006	203
28.9.2006	68	21.11.2006	58	29.12.2006	71
29.9.2006	79	22.11.2006	70	30.12.2006	123
30.9.2006	75	23.11.2006	104	31.12.2006	70
1.10.2006	67	24.11.2006	67		
2.10.2006	71	26.11.2006	70		

Tab. 16 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2007 v $\mu g.m^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
01.01.2007	63	16.03.2007	92	23.08.2007	71
02.01.2007	61	17.03.2007	63	17.09.2007	53
03.01.2007	59	23.03.2007	86	22.09.2007	52
04.01.2007	56	24.03.2007	536	24.09.2007	57
05.01.2007	56	25.03.2007	72	25.09.2007	71
06.01.2007	64	26.03.2007	78	26.09.2007	83
07.01.2007	55	27.03.2007	82	27.09.2007	78
08.01.2007	71	28.03.2007	93	01.10.2007	57
09.01.2007	140	29.03.2007	88	02.10.2007	70
10.01.2007	110	30.03.2007	84	03.10.2007	57
15.01.2007	91	31.03.2007	64	04.10.2007	54
16.01.2007	139	01.04.2007	59	08.10.2007	65
17.01.2007	165	02.04.2007	93	09.10.2007	77
18.01.2007	83	03.04.2007	105	10.10.2007	95
24.01.2007	53	04.04.2007	76	11.10.2007	97
26.01.2007	118	05.04.2007	53	12.10.2007	88
27.01.2007	51	12.04.2007	56	15.10.2007	63
02.02.2007	76	13.04.2007	59	16.10.2007	77
05.02.2007	63	17.04.2007	52	17.10.2007	97
06.02.2007	52	20.04.2007	51	18.10.2007	57
07.02.2007	77	23.04.2007	53	27.10.2007	67
09.02.2007	61	24.04.2007	65	28.10.2007	73
10.02.2007	73	26.04.2007	57	29.10.2007	85
11.02.2007	90	27.04.2007	66	14.11.2007	57
12.02.2007	104	28.04.2007	67	18.11.2007	61
13.02.2007	83	04.05.2007	59	19.11.2007	81
14.02.2007	69	11.05.2007	88	22.11.2007	55
15.02.2007	70	14.05.2007	70	24.11.2007	66
17.02.2007	75	15.05.2007	53	29.11.2007	74
18.02.2007	52	21.05.2007	77	30.11.2007	53
19.02.2007	70	22.05.2007	72	01.12.2007	55
20.02.2007	104	23.05.2007	72	02.12.2007	53
21.02.2007	145	24.05.2007	66	06.12.2007	83
22.02.2007	129	25.05.2007	54	18.12.2007	103
23.02.2007	69	26.05.2007	52	19.12.2007	81
24.02.2007	63	28.05.2007	53	20.12.2007	89
25.02.2007	53	12.06.2007	54	21.12.2007	113
05.03.2007	51	17.07.2007	62	22.12.2007	128
06.03.2007	56	18.07.2007	74	23.12.2007	90
07.03.2007	89	19.07.2007	81	24.12.2007	117
08.03.2007	93	20.07.2007	93	25.12.2007	152
12.03.2007	66	21.07.2007	63	28.12.2007	116
13.03.2007	77	10.08.2007	52	29.12.2007	118
14.03.2007	79	16.08.2007	57	30.12.2007	108
15.03.2007	61	22.08.2007	57	31.12.2007	113

Tab. 17 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2008 v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
01.01.2008	107	24.02.2008	59	21.10.2008	81
02.01.2008	63	25.02.2008	65	22.10.2008	123
03.01.2008	76	26.02.2008	66	27.10.2008	60
08.01.2008	74	27.02.2008	59	28.10.2008	51
09.01.2008	53	28.02.2008	52	01.11.2008	52
10.01.2008	82	29.02.2008	63	02.11.2008	75
11.01.2008	67	07.03.2008	67	03.11.2008	62
13.01.2008	78	08.03.2008	81	04.11.2008	61
14.01.2008	71	09.03.2008	74	05.11.2008	81
19.01.2008	62	10.03.2008	55	06.11.2008	96
24.01.2008	71	28.03.2008	57	07.11.2008	71
25.01.2008	63	01.04.2008	81	11.11.2008	51
29.01.2008	81	02.04.2008	59	12.11.2008	77
30.01.2008	56	03.09.2008	54	13.11.2008	80
05.02.2008	61	07.09.2008	67	14.11.2008	91
09.02.2008	73	08.10.2008	54	09.12.2008	69
10.02.2008	75	09.10.2008	59	12.12.2008	68
11.02.2008	79	10.10.2008	62	13.12.2008	76
12.02.2008	87	11.10.2008	51	28.12.2008	83
13.02.2008	110	13.10.2008	56	29.12.2008	113
14.02.2008	51	14.10.2008	55	30.12.2008	117
20.02.2008	69	15.10.2008	72	31.12.2008	175
21.02.2008	95	16.10.2008	60		
22.02.2008	63	20.10.2008	57		

Tab. 18 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2009 v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
01.01.09	95	01.03.09	68	06.11.09	66
02.01.09	61	02.03.09	80	13.11.09	52
03.01.09	65	03.03.09	94	14.11.09	53
04.01.09	83	04.03.09	54	16.11.09	64
05.01.09	93	22.03.09	51	17.11.09	68
06.01.09	114	01.04.09	55	18.11.09	58
07.01.09	119	02.04.09	56	19.11.09	61
08.01.09	69	03.04.09	63	20.11.09	74
09.01.09	176	04.04.09	53	21.11.09	99
10.01.09	178	06.04.09	70	22.11.09	62
11.01.09	184	07.04.09	72	23.11.09	55

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
12.01.09	219	08.04.09	63	25.11.09	64
13.01.09	242	09.04.09	61	26.11.09	78
14.01.09	162	14.04.09	54	27.11.09	75
15.01.09	67	30.04.09	53	28.11.09	53
17.01.09	79	26.08.09	55	01.12.09	56
18.01.09	133	27.08.09	54	04.12.09	72
19.01.09	72	28.08.09	53	05.12.09	72
21.01.09	95	03.09.09	57	10.12.09	65
25.01.09	75	11.09.09	53	14.12.09	61
26.01.09	79	12.09.09	57	15.12.09	63
27.01.09	86	23.09.09	53	17.12.09	68
02.02.09	68	28.09.09	52	18.12.09	119
05.02.09	55	21.10.09	54	19.12.09	112
16.02.09	51	22.10.09	63	20.12.09	108
17.02.09	54	26.10.09	64	21.12.09	108
20.02.09	81	31.10.09	54	27.12.09	73
21.02.09	95	01.11.09	66	29.12.09	67
22.02.09	73	02.11.09	56	30.12.09	69
23.02.09	55	03.11.09	71	31.12.09	135
24.02.09	94	04.11.09	52		
25.02.09	63	05.11.09	56		

Zdroj: SHMÚ Bratislava

Tab. 19 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2010 v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
01.01.10	97	08.03.10	55	08.10.10	58
04.01.10	77	09.03.10	57	09.10.10	59
06.01.10	69	10.03.10	60	10.10.10	55
07.01.10	62	11.03.10	53	11.10.10	83
08.01.10	70	12.03.10	66	12.10.10	86
09.01.10	146	18.03.10	62	13.10.10	111
11.01.10	63	19.03.10	77	14.10.10	94
12.01.10	69	20.03.10	66	15.10.10	67
13.01.10	69	21.03.10	60	16.10.10	58
14.01.10	78	23.03.10	67	20.10.10	51
15.01.10	57	24.03.10	63	22.10.10	71
16.01.10	75	25.03.10	66	24.10.10	52
17.01.10	53	26.03.10	55	29.10.10	90
19.01.10	58	29.03.10	53	30.10.10	62
20.01.10	51	30.03.10	53	02.11.10	89
21.01.10	70	09.04.10	53	03.11.10	83

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
22.01.10	67	20.04.10	66	08.11.10	54
23.01.10	96	23.04.10	53	15.11.10	61
24.01.10	95	26.04.10	52	16.11.10	96
25.01.10	82	30.04.10	60	17.11.10	107
26.01.10	127	16.07.10	59	18.11.10	74
27.01.10	107	17.07.10	51	21.11.10	54
28.01.10	66	11.08.10	63	25.11.10	51
29.01.10	63	12.08.10	81	26.11.10	120
30.01.10	74	13.08.10	78	27.11.10	53
31.01.10	66	23.08.10	137	30.11.10	54
01.02.10	64	24.08.10	65	01.12.10	52
02.02.10	87	25.08.10	64	03.12.10	71
03.02.10	56	26.08.10	77	04.12.10	104
04.02.10	105	27.08.10	92	05.12.10	81
05.02.10	59	02.09.10	69	07.12.10	105
06.02.10	71	06.09.10	73	08.12.10	127
07.02.10	59	07.09.10	62	11.12.10	54
08.02.10	88	10.09.10	52	14.12.10	52
09.02.10	116	13.09.10	68	15.12.10	101
10.02.10	92	14.09.10	86	16.12.10	102
11.02.10	82	18.09.10	69	17.12.10	144
12.02.10	110	20.09.10	105	18.12.10	102
13.02.10	76	21.09.10	119	19.12.10	72
15.02.10	62	22.09.10	108	20.12.10	68
16.02.10	82	23.09.10	83	21.12.10	86
17.02.10	86	24.09.10	126	24.12.10	64
19.02.10	53	25.09.10	77	27.12.10	76
24.02.10	69	01.10.10	99	28.12.10	93
25.02.10	81	02.10.10	62	29.12.10	90
26.02.10	51	04.10.10	95	30.12.10	99
02.03.10	55	06.10.10	63	31.12.10	109
04.03.10	52	07.10.10	68		

Zdroj: SHMÚ Bratislava

Tab. 20 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2011 v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
03.01.11	78	22.03.11	65	31.10.11	79
04.01.11	87	23.03.11	65	01.11.11	77
11.01.11	98	24.03.11	59	02.11.11	99
14.01.11	89	25.03.11	61	03.11.11	74
18.01.11	71	30.03.11	55	04.11.11	89

Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok	Dátum	Ružomberok Riadok
19.01.11	74	31.03.11	60	05.11.11	63
26.01.11	62	18.04.11	51	06.11.11	81
27.01.11	104	19.04.11	55	07.11.11	74
28.01.11	136	27.04.11	52	08.11.11	83
29.01.11	119	28.04.11	57	09.11.11	68
30.01.11	144	29.04.11	54	10.11.11	56
31.01.11	153	27.05.11	53	11.11.11	58
01.02.11	125	08.07.11	54	12.11.11	105
02.02.11	113	14.07.11	59	13.11.11	118
03.02.11	89	03.08.11	53	14.11.11	151
04.02.11	59	04.08.11	53	15.11.11	156
11.02.11	54	05.08.11	58	16.11.11	136
13.02.11	59	06.08.11	56	17.11.11	87
14.02.11	59	07.08.11	58	18.11.11	79
15.02.11	57	12.08.11	53	19.11.11	67
17.02.11	65	18.08.11	51	20.11.11	63
18.02.11	70	19.08.11	53	22.11.11	65
19.02.11	65	22.08.11	55	23.11.11	56
20.02.11	60	23.08.11	61	24.11.11	59
21.02.11	72	24.08.11	62	25.11.11	67
22.02.11	72	25.08.11	66	26.11.11	57
23.02.11	83	26.08.11	74	28.11.11	89
24.02.11	96	27.08.11	65	29.11.11	154
25.02.11	96	19.09.11	72	30.11.11	100
26.02.11	101	22.09.11	57	01.12.11	65
27.02.11	99	26.09.11	51	02.12.11	53
28.02.11	92	03.10.11	51	03.12.11	81
01.03.11	58	04.10.11	60	10.12.11	55
02.03.11	57	05.10.11	56	11.12.11	73
03.03.11	65	06.10.11	51	15.12.11	57
04.03.11	107	17.10.11	53	19.12.11	90
05.03.11	84	18.10.11	64	20.12.11	87
08.03.11	76	19.10.11	80	21.12.11	63
09.03.11	69	22.10.11	60	22.12.11	59
10.03.11	84	23.10.11	67	23.12.11	69
11.03.11	88	24.10.11	86	24.12.11	82
15.03.11	61	28.10.11	59	26.12.11	52
16.03.11	68	29.10.11	59	27.12.11	61
21.03.11	52	30.10.11	64		

Zdroj: SHMÚ Bratislava

Tab. 21 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} v $\mu g m^{-3}$

Stanica	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Limitná hodnota	40	40						
Limitná hodnota+ medza tolerancie	42							
Ružomberok, Riadok	49,0	58,9	67,8	50,9	37,2	46,3	50,6	50,6

Bold – prekročená limitná hodnota
Bold + Italic – prekročená limitná hodnota + medza tolerancie

Zdroj: SHMÚ Bratislava

Znečisťujúca látka PM_{2,5}

Znečisťujúca látka PM_{2,5} sa vyhodnocuje od roku 2010, odkedy pre ňu platí cieľová ročná hodnota 25 µg.m⁻³.

Tab. 22 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ v µgm⁻³

Stanica	2004	2005	2006	2007	2008
Limitná hodnota	40	40			
Limitná hodnota+ medza tolerancie	42	40			
Ružomberok, Riadok	49,0	58,9	67,8	50,9	37,2

Bold – prekročená limitná hodnota
Bold + Italic – prekročená limitná hodnota + medza tolerancie

Tab. 23: Dostupnosť údajov PM_{2,5} v % – časové pokrytie.

Stanica	2010	2011
Ružomberok, Riadok	92,6	96,3

Zdroj: SHMÚ Bratislava

Tab. 24: Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5} v µg.m⁻³.

	2010	2011
Cieľová hodnota	25	25
Cieľová hodnota+ medza tolerancie	29	28
Ružomberok, Riadok	26,7	31,6

Bold – prekročená limitná hodnota
Bold + Italic – prekročená limitná hodnota + medza tolerancie

Zdroj: SHMÚ Bratislava

4.3 Metodika použitá na zhodnotenie

Hodnotenie úrovne znečistenia časticami PM₁₀ na Slovensku sa realizovalo na základe výsledkov meraní a modelovania. V § 7 Zákona č. 478/2002 Z. z. o ovzduší je stanovený postup a vo vyhláske MŽP SR č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia sú uvedené kritériá pre hodnotenie kvality ovzdušia. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje SHMÚ na staniách Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO). V nadväznosti na merania sa pre plošné hodnotenie kvality ovzdušia využívajú metódy matematického modelovania.

V NMSKO bolo meranie koncentrácie PM₁₀ zabezpečené kontinuálne ekvivalentnými metódami: TEOM, TEOM s modulom FDMS a beta absorpcia. Pre absenciu korekčného faktora získaného experimentom (porovnávacie meranie kontinuálnych monitorov PM₁₀ s referenčnou manuálnou gravimetrickou metódou) bol pri beta absorpcii a TEOM (bez modulu FDMS) monitoroch použitý korekčný faktor 1,3.

Matematické modely, v zmysle slovenskej aj európskej legislatívy ochrany ovzdušia, patria medzi základné nástroje na hodnotenie kvality ovzdušia. Modely umožňujú (v rôznych

priestorových meradlách) najmä plošné vyjadrenie požadovaných charakteristík znečistenia ovzdušia, analýzu podielu významných zdrojov na znečistení a výpočet očakávaného znečistenia ovzdušia pre rôzne scenáre vývoja emisií. Podľa legislatívy EÚ je samostatná aplikácia modelu možná len pre koncentrácie znečisťujúcich látok pod dolnou medzou na hodnotenie kvality ovzdušia. Pri vyšších úrovniach sa musí kombinovať modelovanie s monitoringom.

Pre celoslovenské hodnotenie úrovne koncentrácií PM₁₀ sa používa interpolačný model IDWA. Jeho aplikácia vyplynula z vysokého stupňa neurčitosti vstupných emisných údajov (suspenzia a resuspenzia minerálnych častíc, elementárny a organický uhlík, sekundárne častice, častice biologického pôvodu a fugitívne emisie). V interpolačnej schéme sa aplikoval faktor anizotropie prostredia, ktorý zohľadňuje vplyv orografie na šírenie znečisťujúcich látok v danej lokalite. Ako vstupné hodnoty pre výpočet slúžili namerané údaje. Na základe signifikantných atribútov prostredia boli pre každú vstupnú hodnotu definované: vyhladzovacie parametre (smoothing) a exponent horizontálnej reprezentatívnosti. Zaviedla sa aj regionalizácia (priestorová reprezentatívnosť) meraní (vstupných hodnôt). Vstupné hodnoty sa transformovali na referenčnú hladinu na základe empiricky odvodených výškových závislosti z meraní staníc NMSKO s programom EMEP. Interpolačná schéma umožňuje na základe nameraných údajov určiť aj priestorové rozloženie (3D) jednotlivých odvodených charakteristík znečistenia ovzdušia.

5 PÔVOD ZNEČISTENIA

5.1 Úvod

V poslednej dekáde minulého storočia sa výrazne znížila spotreba tuhých palív. Dominantným palivom sa stal zemný plyn (vrátane lokálneho vykurovania). Vzhľadom na nárast cien zemného plynu však v posledných rokoch začal návrat k používaniu tuhých palív na vykurovanie domácností. Očakáva sa, že tento zdroj bude aj v najbližších rokoch významne narastať, rovnako ako jeho vplyv na lokálne znečistenie ovzdušia.

Slovensko je malá krajina v strede Európy. Jej územie je významne ovplyvňované cezhraničným prenosom znečisťujúcich látok. Stredná doba zotrvania častíc v ovzduší závisí na ich rozmeroch. Rastie z hodnoty 1 – 3 dni pre hrubo disperznú frakciu PM₁₀, až na niekoľko týždňov v prípade veľmi malých častíc. Prenos tuhých častíc PM₁₀ z oblastí mimo oblastí riadenia kvality ovzdušia, inými slovami regionálny prenos, možno rámcovo rozdeliť do dvoch skupín, a to prenos z iných regiónov štátu a cezhraničný prenos. Z pohľadu diaľkového prenosu PM₁₀ je dôležité nielen priestorové rozloženie emisií antropogénneho pôvodu, ale aj emisie z prírodných zdrojov (erózia a resuspenzia pôdy a piesku, prenos morskej soli, lesné požiare, sopečná činnosť ...), ale aj emisie prekursorov sekundárnych aerosolov (dusičnany, sírany), a chemické transformácie týchto prekursorov vedúce k vzniku sekundárnych aerosolov. Zabezpečiť tieto vstupné dáta s dostatočným rozlíšením je veľmi náročné, preto hemisférické, resp. regionálne chemicko-transportné modely ako EMEP (http://www.emep.int/index_model.html) pracujú s relatívne hrubým horizontálnym rozlíšením až 50 km. Pomocou modelu EMEP je možné vypočítať hodinové koncentrácie v gridových bodoch, resp. denné a ročné priemery. Možno vypočítať aj príspevok cezhraničného prenosu. Model však podhodnocuje koncentrácie PM₁₀ v priemere približne o 50% (EMEP status report 4/2008: Transboundary particulate matter in Europe). Možno však zobrať do úvahy aspoň relatívny pomer cezhraničného prenosu k celkovej hodnote regionálneho prenosu, ktorý sa v gridových bodoch zodpovedajúcich územia Slovenskej republiky pohybuje okolo 90%. Preto ak považujeme koncentrácie na EMEP pozadových staniaciach za sumu regionálneho a cezhraničného pozadia, za cezhraničný príspevok na týchto staniaciach možno považovať 90% hodnoty nimi nameranej priemernej ročnej koncentrácie.

Regionálne pozadie PM₁₀ v blízkosti väčších miest na Slovensku (nad 50 000 obyvateľov) sa predpokladá medzi 25 – 30 µg.m⁻³. Z toho vyplýva, že riziko prekračovania priemernej ročnej

koncentrácie $40 \mu\text{g.m}^{-3}$ a najmä priemerných denných koncentrácií $50 \mu\text{g.m}^{-3}$ vo väčšom počte ako v 35 dňoch je nezanedbateľné vo všetkých hustejšie obývaných oblastiach Slovenska, obzvlášť v horských oblastiach, kde prirodzené terénne prekážky bránia dostatočnej ventilácii a teda efektívnejšiemu rozptylu znečisťujúcich látok. Možnosti lokálnych opatrení na redukciu úrovne PM_{10} sú s ohľadom na vysoké pozadie obmedzené. Často je koncentrácia $50 \mu\text{g.m}^{-3}$ prekročená už na návetrí miest, a to pri prúdení z juhu a východu (epizodicky) alebo pri niektorých poľnohospodárskych prácach, napr. suchej orbe alebo repnej kampani.

5.2 Relevantné zdroje emisií

PM_{10} je znečisťujúca látka, ktorá je špecifická tým, že jej zdroje sú veľmi rozmanitého pôvodu, navyše časť emisií je prirodzenou súčasťou životného prostredia.

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

- Lokálne vykurovanie na tuhé palivá.
- Emisie z výfukov automobilov (vysoký podiel dieselových motorov, nevyhovujúci technický stav vozidiel) a oderu pneumatík.
- Resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest (nedostatočné čistenie ulíc, nedostatočné čistenie vozidiel, zimný posyp ciest).
- Minerálny prach zo stavenísk.
- Veterná erózia z neupravených mestských priestorov a skládok sypkých materiálov.
- Malé a stredné lokálne priemyselné zdroje, ktoré sú obvykle koncentrované v priemyselných zónach miest.
- Erózia poľnohospodárskej pôdy a sezónne poľnohospodárske práce.

Na niektorých miestach s vysoko koncentrovaným ťažkým priemyslom (Veľká Ida, Prievidza) tvoria emisie z veľkých zdrojov stále ešte podstatnú časť lokálneho znečistenia.

Po dôkladnej štúdií emisných pomerov na úrovni priestorového rozlíšenia jednotlivých modelovacích domén sme zobrali do úvahy nasledujúce skupiny zdrojov:

- veľké a stredné zdroje z databázy NEIS, konkrétne:
 - bodové nesezónne (priemyselné komíny a výduchy)
 - bodové sezónne (centralizované zdroje vykurovania)
 - fugitívne zdroje, v modeli reprezentované ako objemové
- plošné sezónne zdroje vykurovania (ohraničené oblasti zastavané rodinnými domami)
- cestná doprava

Ostatné z horeuvedených skupín zdrojov v súčasnosti nedokážeme na lokálnej úrovni dostatočne kvantifikovať, pretože doposiaľ o nich neexistuje dostatočná evidencia.

Veľké a stredné zdroje

Priemyselné zdroje väčšinou patria medzi veľké a stredné zdroje znečistenia evidované v emisnej databáze NEIS. Rovnako možno z tejto databázy aj niektoré sezónne zdroje vykurovania.

Lokálne kúreniská

Pre tieto zdroje tiež v súčasnosti neexistuje žiadna evidencia, rovnako ako o spôsobe vykurovania a spotrebe palív. Takúto evidenciu ani nie je možné zabezpečiť v krátkom čase. Pretože je známe, že tieto zdroje sú veľmi významným prispievateľom k lokálnemu znečisťovaniu v zimných mesiacoch, bola vyvinutá metóda výpočtu ich emisií na základe energetickej bilancie tak, ako je to popísané v Krajčovičová a Matejovičová (2010).

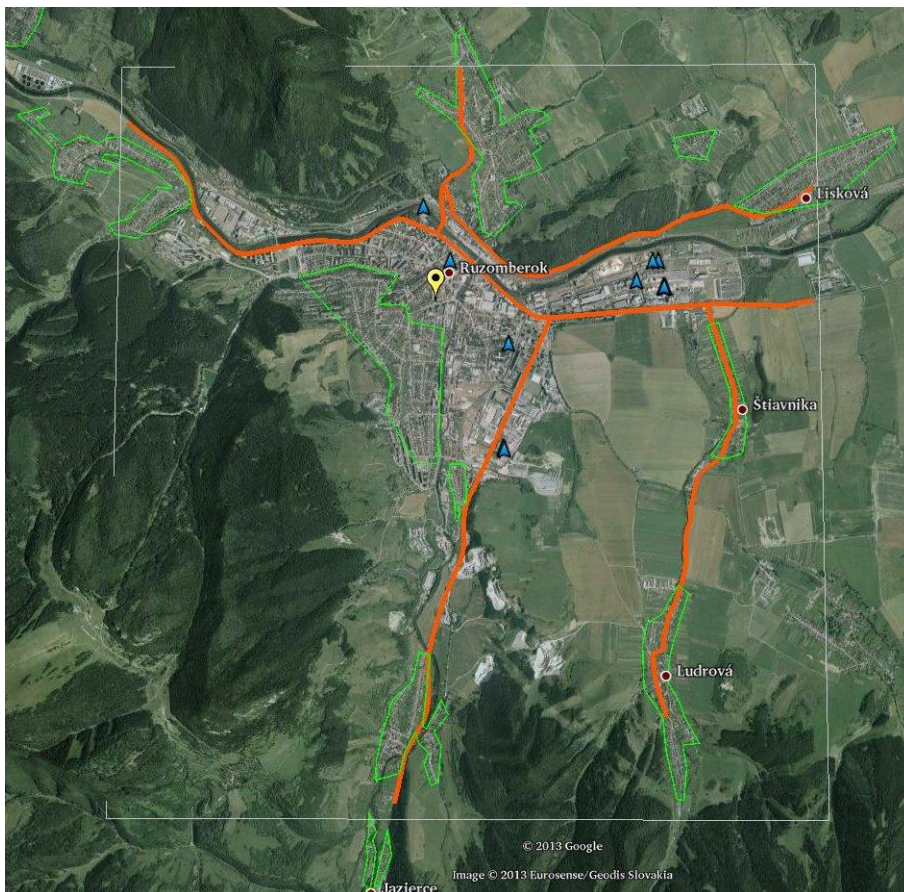
Ide v podstate o to, že je možné vypočítať na základe štatistických údajov o počte domov a bytov a ich vybavení celkovú potrebu energie potrebnej na vykúrenie domácnosti v jednotlivých dotknutých obciach počas konkrétnej vykurovacej sezóny, berúc do úvahy jej dĺžku a priemernú teplotu. Takto získané emisie je možné následne rozpočítať na plochy pokryté rodinnými domami identifikované pomocou ortofotomáp (GoogleEarth).

Emisie z dopravy

Ďalšou problematickou oblasťou sú emisie z dopravy. Emisie z výfukov a emisie z oteru pneumatík, brzdového obloženia a samotnej vozovky boli počítané modelom COPERT IV súhrnne pre celé Slovensko. Hodnota týchto emisií v doméne bola vypočítaná z celoslovenských emisií tzv. „top-down“ metódou na základe pomeru dĺžky ciest v doméne voči celkovej dĺžke cestnej siete na Slovensku. Pri následnom rozpočítavaní emisií z domény na jednotlivé sčítacie úseky sme zohľadnili dĺžku úsekov, počet prebehov a tiež kategóriu vozidiel (nákladným sme priradili 3-násobne vyššie emisie ako osobným autám a motocyklom, čo približne zodpovedá priemerným hodnotám dostupných emisných faktorov).

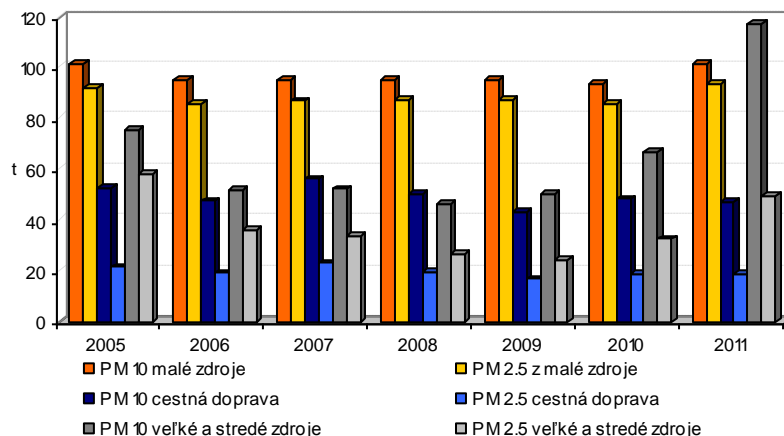
Resuspenzia prachu z ciest bola odhadnutá metódou bottom-up podľa emisného faktora AP 42 (US EPA).

Na Obr. 3 vidno Oblasť riadenia kvality ovzdušia s identifikovanými jednotlivými druhmi zdrojov PM10, resp. PM2.5



Obr. 3 Zdroje PM10, PM2.5 v okolí monitorovacej stanice
(Modré značky – bodové zdroje z NEIS,
zelené čiary ohraničujú oblasti s predpokladanými lokálnymi kúreniskami,
oranžové čiary – sčítacie úseky ciest podľa SSC.

Emisie PM10 a PM2.5



Obr. 4. Emisie PM10 a PM2.5 z jednotlivých druhov zdrojov

Na obrázku 4 sú celkové emisie PM10 a PM2.5 pre výpočtovú doménu. Emisie PM2.5 z veľkých a stredných zdrojov predstavujú približne 80% z emisií PM10. Emisie z dopravy sa delia na výfukové, abrazívne a resuspenziu usadeného prachu. Podiel emisií PM2.5 a PM10 pre abrazívne emisie z oteru, ako boli vypočítané pomocou modelu COPERT IV pre účely reportingu podľa CLRTAP, je približne 50%. Pre resuspenziu je to podľa AP-42, US EPA, 25%. Výfukové emisie tvoria malé častice, emisie PM2.5 sú preto pre túto kategóriu zhodné s emisiami PM10. Pre lokálne vykurovanie - spaľovanie dreva je to až 95%.

5.3 Zoznam veľkých a stredných zdrojov emisií zodpovedných za znečistenie a celkové množstvo emisií z týchto zdrojov

Mondi SCP, a.s. Ružomberok

Zmena názvu spoločnosti NEUSIEDLER SCP, a.s. na Mondi Business Paper SCP, a.s. bola uskutočnená v novembri 2004.

Sulfátová celulóza sa vyrába varením dreva – štiepok vo varákoch s varným lúhom, ktorého hlavnými zložkami sú hydroxid sodný a sírnik sodný. Technologický proces spaľovania čierneho lúhu prebieha v regeneračnom kotli, č. 1 a v regeneračnom kotli č. 2, pričom sa používa ako palivo aj zemný plyn.

Regeneračný kotol č. 1 je hlavným zariadením na likvidáciu DNCG z odparky. Regeneračný kotol č. 2 je hlavným zariadením na likvidáciu koncentrovaných neskondenzovateľných plynov(CNCG) a DNCG z várne. V kotli na biomasu sú spaľované kôra, štiepky, piliny, celulózové kaly, zemný plyn, zriedené neskondenzovateľné plyny (DNCG za kaustifikácie, z várne a z odparky) a neskondenzovateľné plyny z vyvarovacej kolóny (SOG) ako druhý záskok pri poruche .

Pec na vápno – ako palivo sa používa zemný plyn a terpentín, koncentrované neskondenzovateľné plyny (CNCG) a neskondenzovateľné plyny z vyvarovacej kolóny (SOG). Pec na výpal vápna slúži k regenerácii vápenného kalu. Pec na vápno slúži aj na náhradnú likvidáciu terpentínu, ktorý vzniká ako vedľajší produkt pri varení drevnej hmoty vo várni.

Podiel emisií tuhých znečisťujúcich látok z uvedených zdrojov predstavuje 71% z emisií veľkých a stredných zdrojov v okrese Ružomberok.

Tab. 25 Zoznam zdrojov a emisie TZL z týchto zdrojov v rokoch 2004 - 2006

Zdroj	Lokalizácia	Kategória	Emisie TZL		Popis odľučovacieho zariadenia
			rok	TZL [t/r]	
Kotol na biomasu	Mondi Business Paper SCP, a.s Ružomberok Bystrická 13 034 17 Ružomberok	1.1.1 Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív	2004	40,91	Elektrostatický odľučovač Typ FTA 2x45 M-68-110-A2, nový EO typ FTA
			2005	39,07	
			2006	20,58	
Regeneračný kotol č.1	Mondi Business Paper SCP, a.s Ružomberok Bystrická 13 034 17 Ružomberok	4.18.1 Výroba celulózy a jej derivátov vrátane spracovania odpadov na produkty z tejto výroby	2004	111,94	Elektrostat. odľučovač EO1 a EO2 Typ FAA 3x30 H-69-90 A3 EO3 Typ FTA 3x35 H-57-90-A3
			2005	28,49	
			2006	33,35	
Regeneračný kotol č.2	Mondi Business Paper SCP, a.s Ružomberok Bystrická 13 034 17 Ružomberok	4.18.1 Výroba celulózy a jej derivátov vrátane spracovania odpadov na produkty z tejto výroby	2004	2,60	Elektrostat. odľučovač EO1 – západný a EO2 východný
			2005	16,52	
			2006	9,50	
Rotačná pec na vápno	Mondi Business Paper SCP, a.s Ružomberok Bystrická 13 034 17 Ružomberok	3.3.1 Výroba vápna	2004	1,93	Elektrostat. odľučovač, Venturi práčka
			2005	0,55	
			2006	0,59	

Zdroj: prevádzkovateľ

Tab. 26 Zoznam zdrojov a emisie TZL z týchto zdrojov v rokoch 2007 - 2008

Zdroj	Lokalizácia	Kategória	Emisie TZL	
			rok	TZL [t/r]
Kotol na biomasu	Mondi SCP, a.s Ružomberok Tatranská cesta 3 034 17 Ružomberok	1.1.1 Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív	2007	23,52
			2008	11,88
Regeneračný kotol č.1	Mondi SCP, a.s Ružomberok Tatranská cesta 3 034 17 Ružomberok	4.18.1 Výroba celulózy a jej derivátov vrátane spracovania odpadov na produkty z tejto výroby	2007	43,38
			2008	54,11
Regeneračný kotol č.2	Mondi SCP, a.s Ružomberok Tatranská cesta 3 034 17 Ružomberok	4.18.1 Výroba celulózy a jej derivátov vrátane spracovania odpadov na produkty z tejto výroby	2007	8,23
			2008	6,78
Rotačná pec na vápno	Mondi Business Paper SCP, a.s Ružomberok Tatranská cesta 3 034 17 Ružomberok	3.3.1 Výroba vápna	2007	0,73
			2008	0,90

Zdroj: OÚŽP Ružomberok

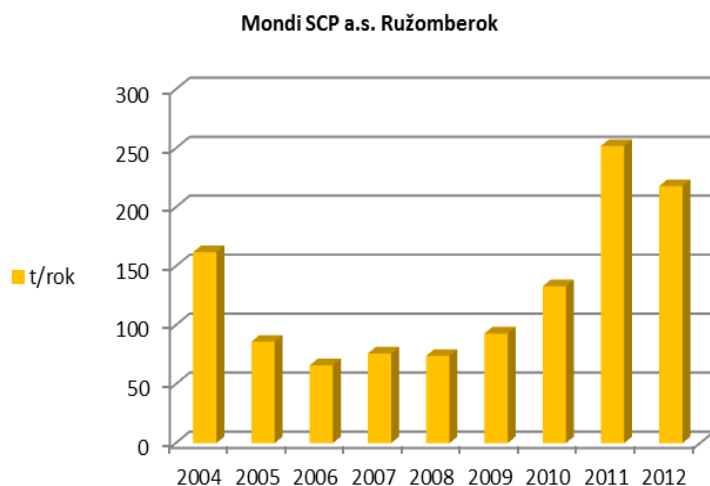
Tab. 27 Zoznam zdrojov a emisie TZL z týchto zdrojov v rokoch 2009 - 2012

Zdroj	Lokalizácia	Kategória	Emisie TZL	
			rok	TZL [t/r]
Kotel na biomasu	Mondi SCP, a.s Ružomberok Tatranská cesta 3 034 17 Ružomberok	1.1.1 Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív	2009	11,15
			2010	18
			2011	24,27
			2012	21,21
Regeneračný kotel č.1	Mondi SCP, a.s Ružomberok Tatranská cesta 3 034 17 Ružomberok	4.18.1 Výroba celulózy a jej derivátov vrátane spracovania odpadov na produkty z tejto výroby	2009	71,72
			2010	95,78
			2011	141,51
			2012	94,98
Regeneračný kotel č.2	Mondi SCP, a.s Ružomberok Tatranská cesta 3 034 17 Ružomberok	4.18.1 Výroba celulózy a jej derivátov vrátane spracovania odpadov na produkty z tejto výroby	2009	9,28
			2010	12
			2011	80
			2012	99,75
Rotačná pec na vápno	Mondi Business Paper SCP, a.s Ružomberok Tatranská cesta 3 034 17 Ružomberok	3.3.1 Výroba vápna	2009	1,20
			2010	1,17
			2011	0,56
			2012	1,71

Zdroj: NEIS, OÚŽP

Tab. 28 Vývoj emisií TZL v t/rok

rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
TZL t/r	162,29	86,27	66,20	75,87	73,69	93,63	132,81	252,38	218,22



Obr. 5 Vývoj emisií TZL Mondi SCP, a.s. Ružomberok

Mondi Business Paper SCP, a.s. Ružomberok od 1.1.2006 prevádzkuje zdroje Slovenskej paroplynovej spoločnosti, a.s. Ružomberok.

Paroplynové zariadenie č. 1 a 2 sa skladá zo spalínového kotla a paroplynovej turbíny. Výkon spalínových kotlov 1 a 2 je 60 t/hod., výkon paroplynových turbín je 14 MWe.

Kotol K 3 je zariadenie, v ktorom sa spaľuje zemný plyn na výrobu pary, výrobu el. energie a do technológie. Výkon kotla je 90 t/hod.

Podiel emisií tuhých znečisťujúcich látok na celkových emisiách v okrese je cca 2 %.

Tab. 29 Zoznam zdrojov a emisie TZL z týchto zdrojov v rokoch 2004 – 2006

Zdroj	Lokalizácia	Kategória	Emisie TZL		Popis odľučovacieho zariadenia
			rok	TZL [t/r]	
Kotol K3	Mondi Business Paper SCP, a.s Bystrická 13 034 17 Ružomberok	1.1.1 Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív	2004	1,203	Nie je
			2005	0,621	
			2006	0.039	
Paroplynové zariadenie PPZ1 ,PPZ2	Mondi Business Paper SCP, a.s Bystrická 13 034 17 Ružomberok	1.1.1 Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív	2004	2,59	Nie je
			2005	2,04	
			2006	5.92	

Zdroj: prevádzkovateľ

Tab. 30 Zoznam zdrojov a emisie TZL z týchto zdrojov v rokoch 2007 – 2008

Zdroj	Lokalizácia	Kategória	Emisie TZL		Popis odľučovacieho zariadenia
			rok	TZL [t/r]	
Paroplynové zariadenie	Mondi SCP, a.s Tatranská cesta 3 034 17 Ružomberok	1.1.1 Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív	2007	5,73	Nie je
			2008	5,69	

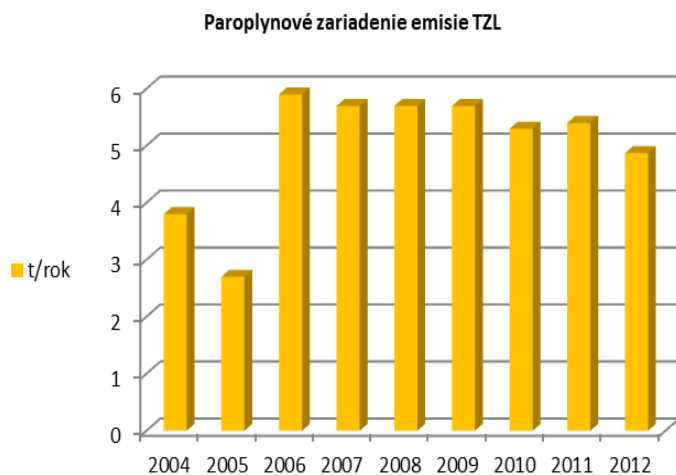
Zdroj : OÚŽP Ružomberok

Tab. 31 Paroplynové zariadenie - vývoj emisií TZL v t/rok r. 2004 – 2012

rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
TZL t/r	3,80	2,68	5,97*	5,73	5,69	5,69	5,33	5,44	4,87

Zdroj: Prevádzkovateľ

* Rast emisií TZL bol z dôvodu zmeny výpočtu emisií, do r.2006 bol výpočet z jednorázového oprávneného merania, za rok 2006 podľa všeobecných EF a spotreby ZP



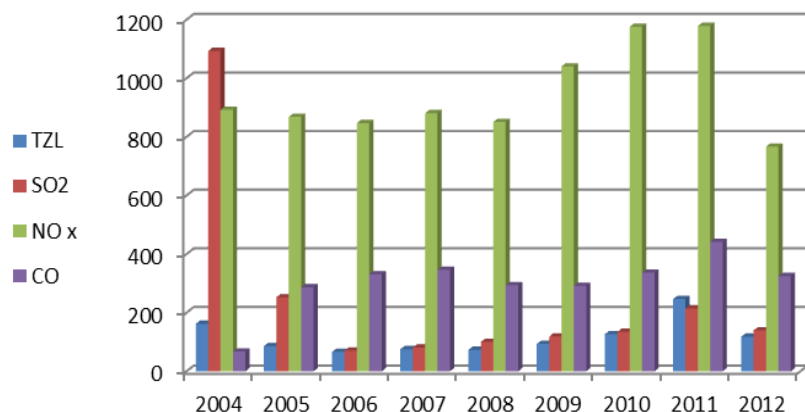
Obr. 6 Vývoj emisií TZL z paroplynových zariadení č. 1 a č. 2 Mondi SCP, a.s. Ružomberok

5.4 Celkové množstvo emisií zo stacionárnych zdrojov

Mondi SCP, a.s. množstvo emisií z technologických zdrojov v rokoch 2004 – 2012

Tab. 32 Prehľad emisií v rokoch 2004 – 2012 v t/rok – technologické zdroje

ZL / rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
TZL	162,29	86,27	66,2	75,87	73,69	93,6	126,9	246,8	118,4
SO ₂	1093,14	252,49	70,76	81,18	100,65	118,9	134,8	214,8	139,8
NO _x	892,65	868,42	847,27	881,18	851	1040,5	1176,2	1178,8	767,1
CO	67,3	286,78	331,34	346,35	293,8	291,7	336,6	441,7	325



Obr. 7 Mondi SCP, a.s. - emisie z technologických zdrojov v rokoch 2004 – 2012
v t/rok

Mondi SCP, a.s. – celkové množstvo emisií z paroplynového zariadenia v rokoch 2004 – 2012

Tab. 33 Prehľad emisií v rokoch 2004 – 2012 v t/rok paroplyn

ZL / rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
TZL	3,8	2,68	5,97	5,73	5,69	5,69	5,33	5,44	4,87
SO ₂	2,48	2,06	1,52	0,68	0,68	0,68	0,64	0,65	0,58
NOx	313,1	202,76	214,82	219,54	208,62	208,6	182,6	194,44	176,32
CO	30,32	33,52	36,81	25,21	27,99	28	23,47	15,49	22,68



Obr. 8 Vývoj emisií v rokoch 2004 – 2012 z paroplynového zariadenia v t/rok

Automobilová doprava

Na území mesta Ružomberok sa nachádza cca 90 km miestnych komunikácií a chodníkov, ktoré sú potencionálne zdrojom prachu. Eliminovanie prašnosti v ovzduší mesto dosahuje pravidelným čistením týchto komunikácií najmä po zimnom posype ciest, kedy je prašnosť najväčšia. Mesto nemá vyriešený obchvat, ktorý by odľahčil prejazd automobilovej dopravy smerom na východ. Cesty I/18 a I/59 prechádzajú územím mesta a zaťažujú mesto obyvateľov nadmerným hlukom, exhalátmi a taktiež ohrozujú bezpečnosť. Na uvedených cestách v r. 2003 boli vykonané rekonštrukcie križovatiek. V r. 2005 je plánovaná rekonštrukcia križovatky v smere na Dolný Kubín. Zelené vlny za účelom plynulého prejazdu mestom a tiež zníženia emisií z automobilovej dopravy budú zvažované po rekonštrukcii križovatiek. Pešie zóny má mesto na ul. Podhora, Mostová, Madačova. Ďalšie budú realizované v zmysle územného plánu a finančných možností.

Počet a štruktúra automobilov boli získané zo Slovenskej správy ciest Bratislava.

Intenzita dopravy na úseku cesty I/18 cez mesto Ružomberok je dokumentovaná údajmi z Celoštátneho profilového sčítania dopravy z roku 2000, ktoré spracovala Slovenská správa ciest Bratislava.

Tab. 34 Zataženosť úsekov ciest na území mesta Ružomberok automobilovou dopravou

Cesta	Úsek	Počet vozidiel/24 hodín	Z toho osobných automobilov	Z toho nákladných automobilov
I/18	Rybárpole	11306	8398	2850
I/18	Nábřežie M.R.Štefánika	17763	14233	3444
I/18	Neusiedler SCP a.s.	14041	10219	3753

5.5 Informácia o znečistení prichádzajúcom z iných oblastí

Diaľkový prenos tuhých častíc PM₁₀ možno rámcovo rozdeliť do dvoch skupín, a to prenos z iných regiónov štátu a cezhraničný prenos. Slovensko je malá krajina v strede Európy. Jej územie je významne ovplyvňované cezhraničným prenosom znečisťujúcich látok. Stredná doba zotrvania častíc v ovzduší je nepriamo úmerná ich rozmerom. Klesá z hodnoty 1 – 3 dni pre hrubo disperznú frakciu PM₁₀, až na niekoľko týždňov v prípade veľmi malých častíc. Rozsah monitorovacích aktivít a absencia systematických fyzikálnych a chemických analýz PM₁₀ neumožňuje na Slovensku hodnotiť veľkosť prenosu medzi zónami, ani cezhraničný prenos.

Z pohľadu diaľkového prenosu PM₁₀ je dôležité nielen priestorové rozloženie emisií antropogénneho pôvodu, ale aj emisie z prírodných zdrojov (erózia a resuspenzia pôdy a piesku, prenos morskej soli, lesné požiare, sopečná činnosť ...), ale aj emisie prekursorov sekundárnych aerósolov (dusičnany, sírany), a chemické transformácie týchto prekursorov vedúce k vzniku sekundárnych aerósolov. Zabezpečiť tieto vstupné dáta s dostatočným rozlíšením je veľmi náročné, preto hemisférické, resp. regionálne chemicko-transportné modely ako EMEP (http://www.emep.int/index_model.html) pracujú s relatívne hrubým horizontálnym rozlíšením až 50 km. Pomocou modelu EMEP je možné vypočítať hodinové koncentrácie v gridových bodoch, resp. denné a ročné priemery. Možno vypočítať aj príspevok cezhraničného prenosu. Model však podhodnocuje koncentrácie PM₁₀ v priemere približne o 50% (EMEP status report 4/2008: Transboundary particulate matter in Europe). Možno však zobrať do úvahy aspoň relatívny pomer cezhraničného prenosu k celkovej koncentrácii, ktorý sa v gridových bodoch zodpovedajúcich územiu Slovenskej republiky pohybuje okolo 90%. Preto ak považujeme koncentrácie na EMEP pozadových stanicích za sumu regionálneho a cezhraničného pozadia, za cezhraničný príspevok na týchto stanicích možno považovať 90% hodnoty nimi nameranej priemernej ročnej koncentrácie. Z tohto vychádza analýza príspevku jednotlivých zdrojov v úvode tejto kapitoly.

6 ANALÝZA SITUÁCIE

6.1 Podrobnosti o tých faktoroch, ktoré sú zodpovedné za znečistenie

Emisné inventúry na Slovensku v súčasnosti nezahŕňujú biogénne častice, prírodný minerálny prach, suspenziu a resuspenziu častíc z povrchu ulíc spôsobenú dopravou. Fugitívne emisie z energetiky, priemyslu, poľnohospodárstva a stavebných prác sú zahrnuté do inventúr len čiastočne, avšak ich lokálna evidencia neexistuje alebo je veľmi nepresná. Preto boli do modelovania na lokálnej úrovni zahrnuté iba zdroje, ktoré je možné nejakým spôsobom s dostatočnou presnosťou kvantifikovať, teda bodové zdroje z databázy NEIS, emisie z dopravy vrátane resuspenzie z ciest, a emisie z lokálneho vykurovania. Priemerné denné hodnoty regionálneho pozadia boli určené na základe merania na pozadových staniciach.

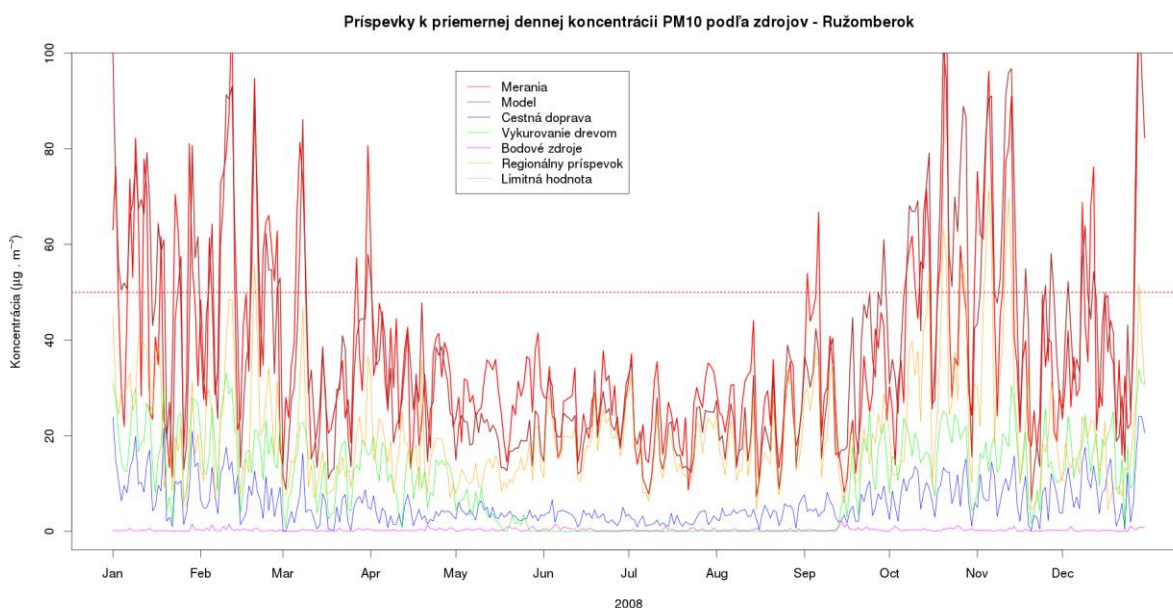
VÝSLEDKY MODELOVANIA

Obr. X1 ukazuje porovnanie priebehov priemerných denných koncentrácií PM₁₀ z AMS v porovnaní s modelovými hodnotami v danom bode.

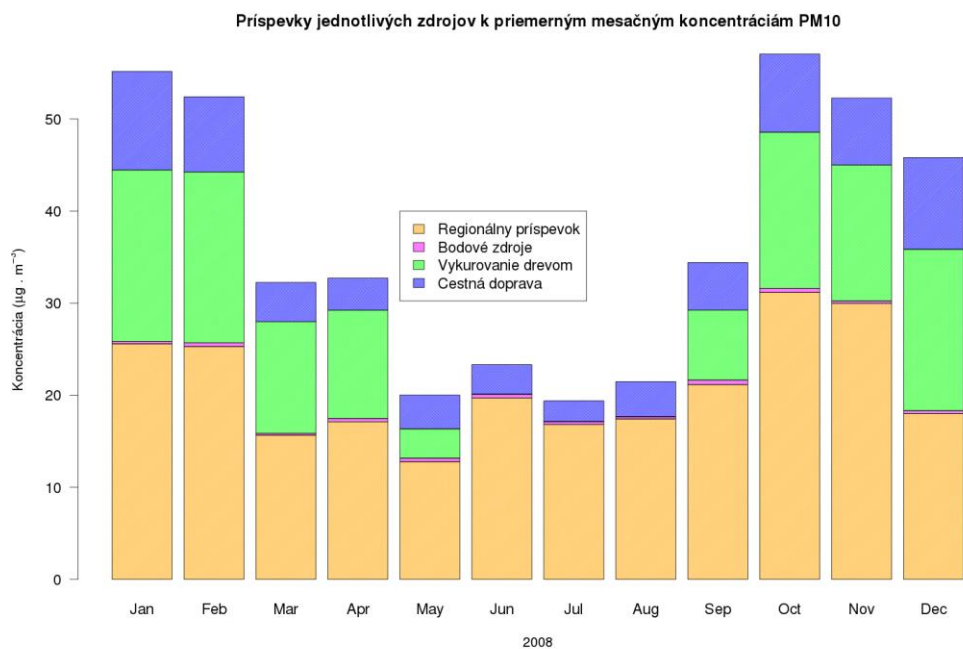
Obr. X2 znázorňuje podiel jednotlivých skupín zdrojov na priemerných mesačných koncentráciách PM₁₀ pre jednotlivé mesiace. Vidno, že okrem regionálneho pozadia hrá najväčšiu úlohu vo vykurovacej sezóne vykurovanie domácností drevom, a celoročne doprava. Veľké a stredné bodové zdroje (NEIS) majú na stanici nízky podiel, prispievajú skôr k regionálnemu prenosu, keďže emitujú PM₁₀ z komínov do vyšších vrstiev ovzdušia.

POZNÁMKA:

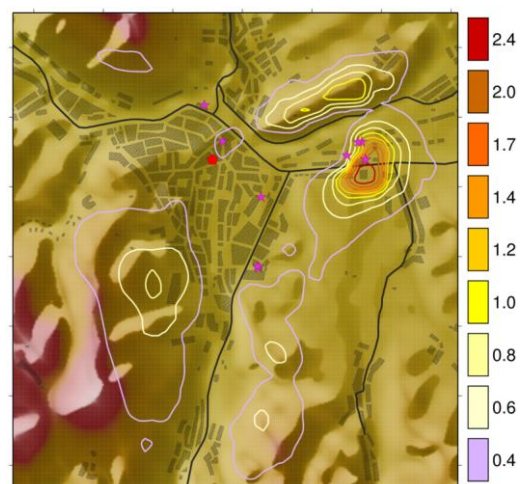
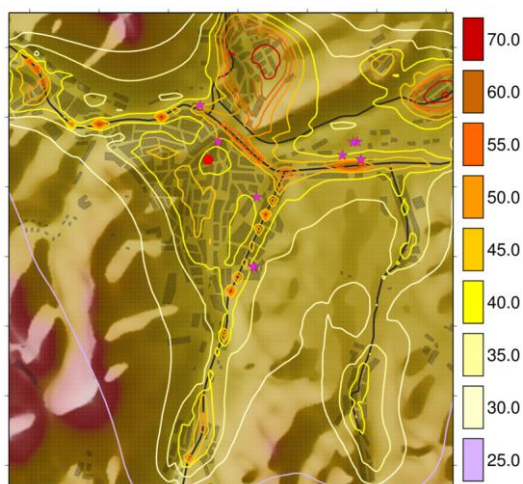
Určovanie príspevkov jednotlivých zdrojov k nameraným koncentráciám bolo modelované pre rok 2008. Hoci absolútne hodnoty koncentrácií sa z roka na rok môžu značne líšiť, a to hlavne z dôvodu klimatických podmienok v danom roku, pomerné zastúpenie podielov jednotlivých skupín zdrojov na priemerných mesačných koncentráciách sa výrazne nemení, pokiaľ nedôjde k závažným zmenám v množstve, resp. priestorovom usporiadaní emisných zdrojov.

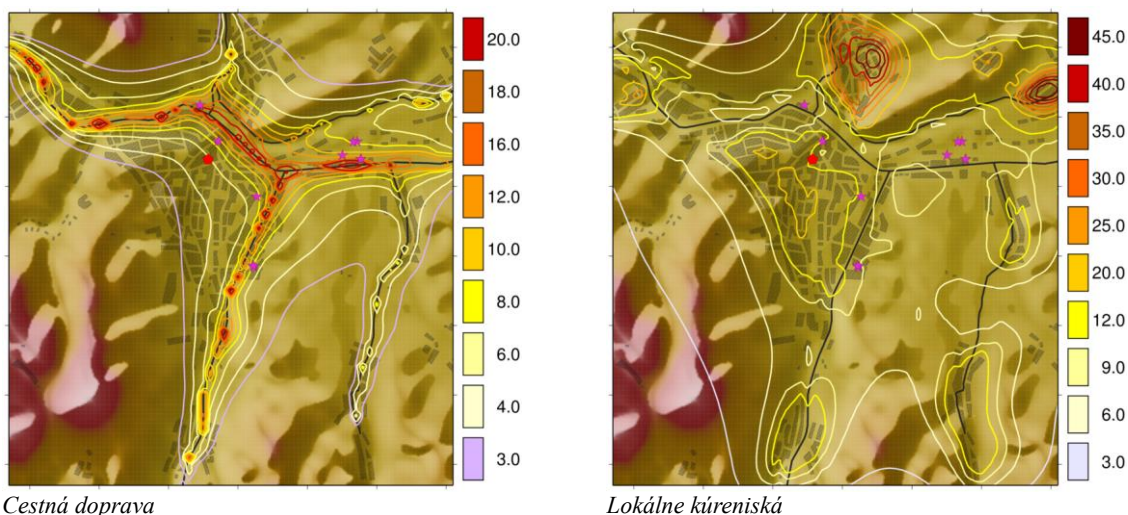


Obr. 9 Priebeh denných priemerných hodnôt PM₁₀ nameraných v 2008 na stanici AMS. a vypočítaných pomocou modelu CALPUFF



Obr. 10 Pribeh mesačných priemerných príspevkov ku koncentráciám PM₁₀ nameraných v 2008 na stanici AMS





Obr. 11 Rozloženie priemernej ročnej koncentrácie PM_{10} ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Prvá mapa znázorňuje rozloženie celkovej priemernej ročnej koncentrácie vrátane pozadia, ďalšie tri znázorňujú priestorové rozloženie priemerných ročných príspevkov jednotlivých skupín zdrojov.

Zatiaľ čo grafy na obr. 9 a 10 sa týkajú iba koncentrácií nameraných a namodelovaných na stanici AMS, mapky na obr. 11 znázorňujúce približné rozloženie priemerných ročných koncentrácií poukazujú na priestorový dosah jednotlivých skupín zdrojov. Absolútne hodnoty koncentrácií na mapkách však treba brať do úvahy s vedomím, že modelová simulácia bola validovaná iba voči jednému bodu – AMS. Význam mapiek spočíva skôr v relatívnom porovnaní priestorovej závažnosti jednotlivých skupín zdrojov.

Keďže $PM_{2.5}$ je súčasťou PM_{10} , priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií pre jednotlivé skupiny zdrojov bude podobné ako na obr. 11. Rozloženie priemernej ročnej koncentrácie sa mierne zmení, pričom sa maximá presunú viac do blízkosti lokálnych kúrenísk. Podľa rovnakej logiky, vyplývajúcej zo záveru kapitoly 5, budú aj príspevky ku koncentráciám $PM_{2.5}$ na stanici AMS zohľadňovať relatívne vyšší podiel lokálnych kúrenísk oproti príspevku z dopravy.

6.1 Podrobnosti možných opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia

Zlepšenie kvality ovzdušia je možné dosiahnuť znížením podielu spaľovania pevných palív, inštaláciou účinnejších elektroodlučovačov, inštaláciou automatizovaných monitorovacích zariadení, rekonštrukciou technologických procesov v priemysle, skrúpaním komunikácií, vylúčením dopravy z obytných častí sídiel, výstavbou cestných obchvatov, budovaním cyklistických trás, odstránením pevného posypového materiálu z komunikácií po zimnej údržbe, budovaním mimoúrovňových križovatiek, kruhových objazdov.

Medzi opatrenia v rámci programu na zlepšenie kvality ovzdušia sú zaradené tieto typy projektov – oblasť priemyslu, oblasť územného plánovania, oblasť dopravy, oblasť regulácie lokálnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a iné, ktoré sú zamerané na odstraňovanie prašnosti akéhokoľvek druhu v prostredí a lokálne alebo národné legislatívne nástroje (zákony, všeobecne záväzné nariadenia, vyhlášky).

Opatrenia v priemysle, regulácia emisií v priemysle je zameraná na realizáciu opatrení u dotknutých prevádzkovateľov zdrojov znečisťovania ovzdušia, ktoré sa týkajú používania techník a technológií na znižovanie znečistenia emisiami TZL, zmien v technológiách, zániku zdroja, poklesu výroby, rekonštrukcie zdroja, zmeny palivovej základne a tiež inštalácie účinnej odprašovacej techniky.

V spoločnosti Mondi SCP, a.s. na roky 2010 – 2011 nie sú v tejto oblasti plánované žiadne opatrenia na zníženie TZL, nakoľko spoločnosť plní emisné limity TZL na všetkých svojich zdrojoch, sú splnené požiadavky BAT technológie.

Oblasť územného plánovania je zameraná na riešenie projektov v oblasti výsadby zelene, rekultiváciu plôch, vegetačné úpravy, rozšírenie peších zón, zohľadnenie umiestnenia nových zdrojov vzhľadom na smer prevládajúcich vetrov a vzhľadom na husto osídlené mestské obytné zóny.

V tejto oblasti sú plánované projekty zamerané na výsadbu novej zelene, obnovu zelene, výsadbu vegetácie s cieľom oddeliť obytné zóny od priemyselných zón. Takéto projekty sú plánované Mestom Ružomberok a tiež spoločnosťou Mondi SCP, a.s.

Oblasť dopravy v predmetnom území plánuje opatrenia zamerané na rekonštrukciu cestnej siete – v okrese Ružomberok – zodpovedná organizácia VÚC Žilinského kraja, Mesto Ružomberok plánuje zriaďovanie „zelenej vlny“ na rekonštruovaných križovatkách a vybudovanie nových parkovacích plôch.

V oblasti regulácie lokálnych zdrojov Mesto Ružomberok má dlhodobu plánované opatrenie zamerané na podporu centrálného vykurovania domácností a obmedzovanie zavádzania pevných palív v lokálnych kúreniskách.

V oblasti iné opatrenia sú plánované projekty alebo opatrenia zamerané na efektívne čistenie ciest na zlepšenie životného prostredia v okrese Ružomberok – VÚC Žilinského kraja, ďalej sú to opatrenia zamerané na pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku – Mondi SCP, a.s. Mesto Ružomberok má projekty na čistenie ulíc a polievanie ulíc a chodníkov mesta a nákup čistiacej techniky na údržbu čistoty mesta a tým zlepšenie životného prostredia obyvateľov mesta.

Ďalej sú aj opatrenia platné pre všetkých obyvateľov vymedzenej oblasti riadenia kvality ovzdušia a okolitého územia prijaté formou všeobecne záväzných nariadení (VZN) zamerané na zákaz spaľovania odpadu na voľných plochách, zákaz vypaľovania trávnatých porastov a zákaz iných činností, ktoré by spôsobovali nadmerné prašenie a zhoršovanie kvality ovzdušia inými znečisťujúcimi látkami.

Obmedzovanie zavádzania lokálneho vykurovania pevnými palivami a používanie zemného plynu na vykurovanie domácností (lokálne kúreniská) je stále dôležitým ale zatiaľ neriešiteľným problémom. Občania z dôvodu nárastu ceny zemného plynu na vykurovanie

prechádzajú na vykurovanie domácností tuhým palivom, resp. kombinovaný spôsob vykurovania – tuhé palivo a zemný plyn.

7 PODROBNOSTI O TÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH NA ZLEPŠENIE, KTORÉ EXISTOVALI PRED 11. JÚNOM 2008.

7.1 Miestne, regionálne, národné a medzinárodné opatrenia

a) Národné a medzinárodné opatrenia

Tab. 35 Prijaté opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na národnej úrovni v rokoch 1996-2008.

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia (všetky inštitúcie/organizácie zodpovedné za výkon opatrenia)	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM ₁₀ a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)
Ustanovenie požiadaviek pre malé zdroje do 0,3 MW - na kvalitu používaných palív a tmavosť dymu (vyhláška MŽP SR č. 338/2009 Z.z.)	SK_M_OT_2 SK_M_IN_2	Prevádzkovatelia malých zdrojov s príkonom do 0,3 MW	Zníženie prašnosti
Požiadavky na výšku komínov a výduchov zabezpečenie dostatočného rozptylu	SK_M_OT_2 SKM_LP_3	Prevádzkovatelia veľkých, stredných a malých zdrojov	Zníženie prašnosti
Poplatky pre prevádzkovateľov stacionárnych zdrojov za znečisťovania ovzdušia	SK_M_OT_2	Prevádzkovatelia veľkých, stredných a malých zdrojov	Zníženie prašnosti
Ustanovenie všeobecných podmienok prevádzkovania zdrojov emitujúcich tuhé znečisťujúce látky ustanovené v prílohe č.3 vyhlášky MŽP SR č. 338/2009 Z.z., - požiadavky na manipuláciu, skladovanie a skládokovanie prašných materiálov	SK_M_OT_2 SK_M_IN_3	Prevádzkovatelia veľkých, stredných a malých zdrojov, Všeobecná povinnosť pri manipulácii a skladovaní prašných materiálov,	Zníženie prašnosti
Ustanovenie všeobecných emisných limitov pre nové veľké a stredné stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia ustanovené v prílohe č.3 vyhlášky MŽP SR č. 706/2002 Z.z.	SK_M_OT_2 SK_M_IN_2 SK_M_IN_3	Prevádzkovatelia veľkých a stredných zdrojov SIŽP - štátny dohľad	Zníženie prašnosti

b) Miestne a regionálne opatrenia

V nasledujúcich tabuľkách sú prehľadne uvedené opatrenia prevádzkovateľov zdrojov, ktoré uskutočnili s cieľom znížiť emisie TZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Neusiedler SCP, a.s.

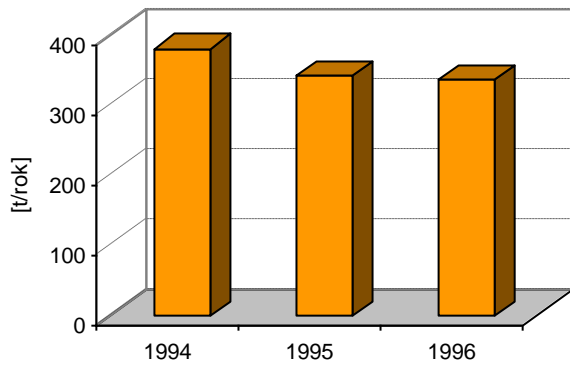
Tab. 36 Realizované opatrenia na zníženie TZL

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Pozorované zlepšenie	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
Realizácia tretej vetvy elektroodlučovača (EO3) na regeneračnom kotli	TZL (Na ₂ SO ₄)	SCP a.s. Ružomberok Tlmače	Zníženie TZL v emisiách z regeneračného kotla TZL r. 1994/1995/1996/ t/r 379 / 341 /336	Ružomberok, Martinček, Lisková, Lipt. Štiavnička, Ivachnová	Máj –október 1995

Tab.37 Vývoj emisií TZL

rok	1994	1995	1996
TZL t/r	379	341	336

Neusiedler SCP, a.s.



Obr. 12 Vývoj emisií TZL Neusiedler SCP, a.s.

Slovenská paroplynová spoločnosť, a.s.

Tab. 38 Realizované opatrenia na zníženie TZL

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Pozorované zlepšenie	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
Rekonštrukcia kotla K3 Zvýšenie výkonu zo 60 na 90 t/hod Palivo ZPN	TZL				1993

Tab. 39 Vývoj emisií TZL

rok	1993	1994	1995	1996
TZL t/r	4,85	33,0	80,85	23,58



Obr. 13 Vývoj emisií TZL SPS, a.s.

Ružomerská energetická spoločnosť, a.s.

Tab. 40 Prijaté opatrenia na zníženie TZL

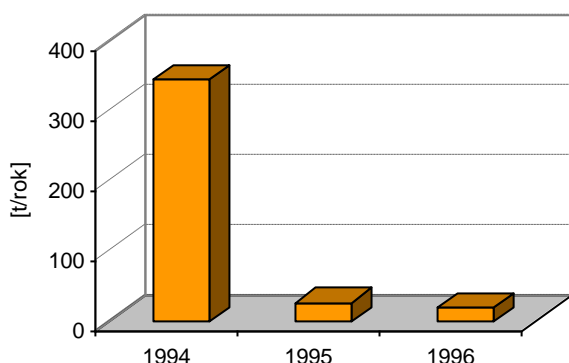
Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Pozorované zlepšenie	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
Rekonštrukcia závodnej teplárne. Ukončenie spaľovania tuhých palív - ČU	TZL	BZVIL, – TEXICOM Ružomberok *	Zníženie emisií TZL t/rok 1994 - 344,7 1995 – 25,95 1996 – 18,61	Ružomberok	1989 - 1994
Plynofikácia kotlov OK1 a OK2 .Výmena horákov na spaľovanie ŤVO za dvojpališové ZP/ŤVO	TZL	BZVIL, TEXICOM *	Zníženie emisií TZL t/rok 1995 – 25,95 1996 – 18,61	Ružomberok	1990

* v čase rekonštrukcie bol vlastníkom aj prevádzkovateľom teplárne

Tab. 41 Vývoj emisií TZL

Rok	1994	1995	1996
TZL t/	344,7	25,95	18,61

Ružomerská energetická spoločnosť, a.s.



Obr. 14 Vývoj emisií TZL R.E.S., a.s.

7.2 Pozorované účinky týchto opatrení

Účinky realizovaných opatrení uvedených v tabuľkách sa prejavili poklesom emisií TZL u všetkých prevádzkovateľov za jednotlivé roky (viď obr. 11, 12, 13).

7.3 Zoznam a opis všetkých opatrení daných v projekte a časový rozsah realizácie

Neusiedler SCP, a.s

Tab. 42 Zoznam prijatých opatrení po roku 1996

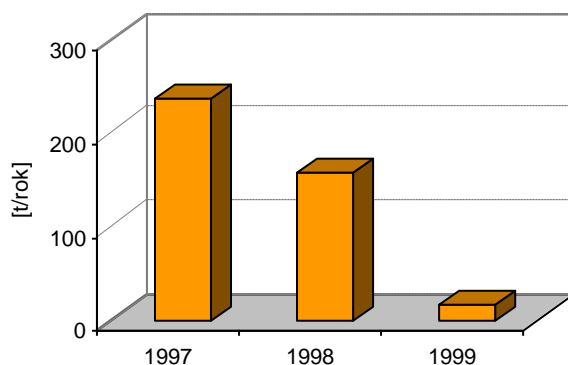
Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Pozorované zlepšenie	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah	
Rekonštrukcia elektroodlučovača EO2 (Juh) na regeneračnom kotli	TZL	SCP a.s., Ružomberok ENERGOPLUS	Zvýšenie účinnosti odlučovania tuhých látok	Ružomberok, Martinček, Lisková, Lipt. Štiavnička, Ivachnová	Jún-október 1997	
Rekonštrukcia elektroodlučovača EO1 (Sever) na regeneračnom kotli	TZL	SCP a.s., Ružomberok ENERGOPLUS	Zvýšenie účinnosti odlučovania tuhých látok	Ružomberok, Martinček, Lisková, Lipt. Štiavnička, Ivachnová	Jún-august 1998	
Rekonštrukcia kotla na biomasu, postavenie nového elektroodlučovača	TZL	SCP a.s., Ružomberok ISTROENRGO, TLMAČE, KWARNER	Zníženie emisií TZL		Ružomberok, Martinček, Lisková, Lipt. Štiavnička, Ivachnová	Máj-august 1998
			rok	TZL t/rok		
			1997	237		
			1998	158		
Inštalácia nového demistra nad rozpúšťacou nádržou taveniny	TZL, H ₂ S, merkaptány	SCP a.s., Ružomberok AHLSTROM	Zníženie TZL z rozpúšťacej nádrže		Ružomberok, Martinček, Lisková, Lipt. Štiavnička, Ivachnová	August 1999
			rok	TZL t/rok		
			1998	10,05		
Odstavenie teplárne na SOLO, zánik zdroja znečisťovania	TZL, všetky základné zneč. látky	SCP a.s., Ružomberok	Zánik emisií zo zdroja		Ružomberok	18.4.2001
			rok	TZL t/rok		
			2000	26,4		
			2001	7,9		
Oprava chladiča	TZL	SCP a.s.,	Zníženie emisií	Ružomberok,	CZO 2001	

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Pozorované zlepšenie	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
vápna za pecou na vápno		Ružomberok	z pece na vápno t/rok TZL 2001 2002 93,64 56,92	Martinček, Lisková, Lipt. Štiavnička, Ivachnová	
Náhrada pneumatickej dopravy štiepok dopravníkovým systémom na skládku na drevosklade. Výsadba drevín v okolí skládky. (Projekt „Impulz“)	TZL	Neusiedler SCP a.s., Ružomberok FMW	Zníženie prašnosti v okolí skládok štiepok	Ružomberok, Lisková	Júl ,september 2003
Rekonštrukcia pece na vápno a kaustifikácie. Postavený nový elektrodľučovač a nová Venturi práčka. (Projekt „Impulz“)	TZL	Neusiedler SCP a.s., Ružomberok FFE	Zníženie emisií TZL z pece na vápno obdobie TZL t/mes pred rekonšt. 4,7 po rekonšt. 0,150	Ružomberok, Martinček, Lisková, Lipt. Štiavnička, Ivachnová	Máj-september 2003

Tab. 43 Kotel na biomasu – vývoj emisií

Rok	1997	1998	1999
TZL t/r	237	158	15,8

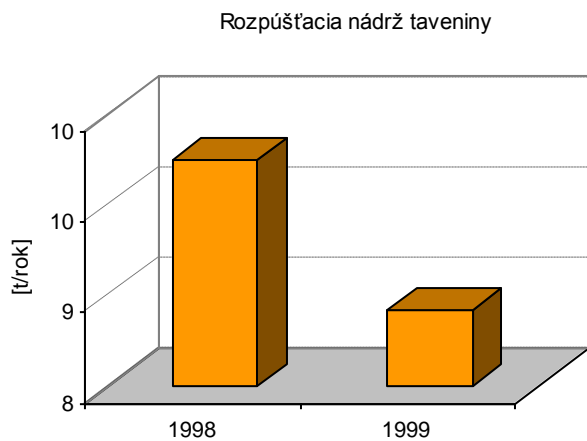
Kotel na biomasu



Obr. 15 Vývoj emisií – kotel na biomasu

Tab. 44 Rozpúšťacia nádrž taveniny- vývoj emisií

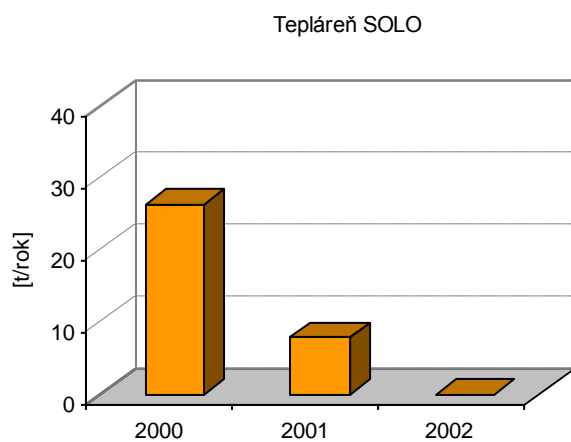
Rok	1998	1999
TZL t/r	10	8,86



Obr. 16 Vývoj emisií – rozpúšťacia nádrž taveniny

Tab. 45 Tepláreň SOLO- vývoj emisií

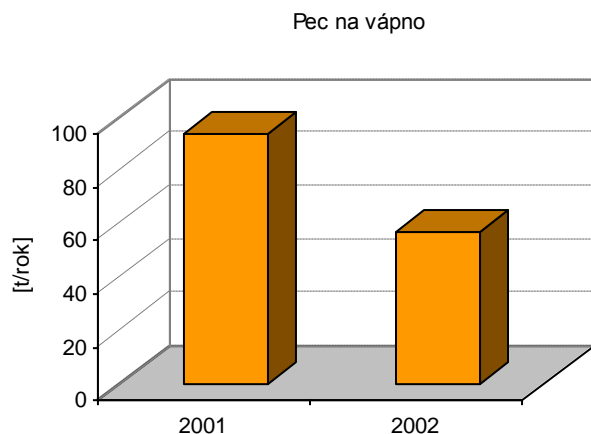
Rok	2000	2001	2002
TZL t/r	26,4	7,9	0



Obr. 17 Tepláreň SOLO – vývoj emisií

Tab. 46 Pec na vápno – vývoj emisií

Rok	2001	2002
TZL t/rok	93,6	56,92



Obr. 18 Pec na vápno – vývoj emisií

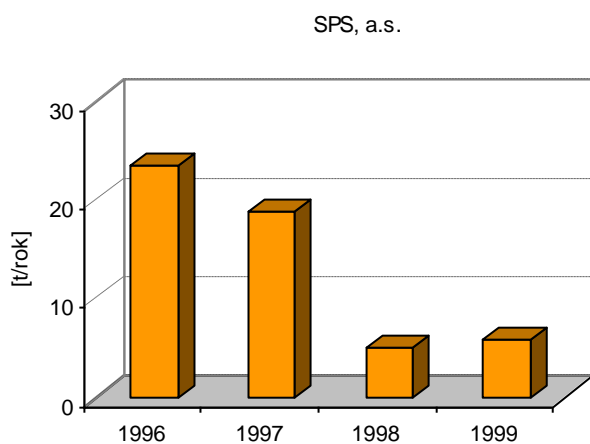
SPS, a.s.

Tab. 47 Zoznam opatrení

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Pozorované zlepšenie		Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
Rekonštrukcia kotlov K1 a K2 na spalínové kotly a paroplynové turbíny	TZL	Istro Energo Grup Levice	TZL		Ružomberok Martinček Lisková Lipt.Štiavnička Ivachnová	1997 – 1998
			1996	23,58		
			1997	18,89		
			1998	5,07		
			1999	5,88		
			2002	7,26		
2003	3,41					

Tab. 48 Vývoj emisií TZL

Rok	1996	1997	1998	1999
TZL t/r	23,5	18,89	5,07	5,88



Obr. 19 SPS, a.s. – vývoj emisií

R.E.S., a.s.

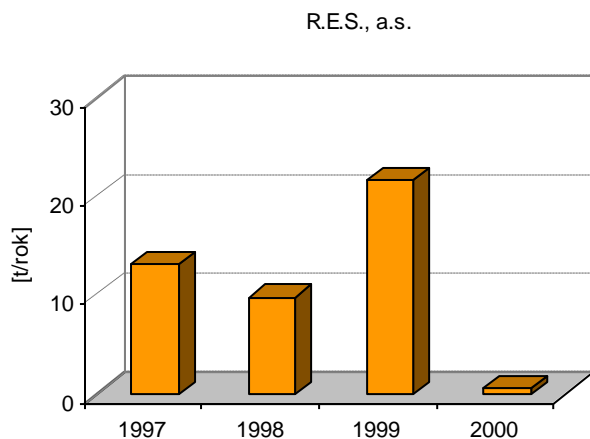
Tab. 49 Zoznam opatrení

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Pozorované zlepšenie		Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
Rekonštrukcia distribučnej siete. Zníženie	TZL, NO _x , SO ₂ CO	R.E.S., a.s. Ružomberok	Zníženie emisií TZL		Ružomberok a okolie	2001 - 2003
			rok	t/r		

tepelných strát a tým zníženie spotreby paliva.	1996	25,96		
	1997	13,13		

Tab. 50 Vývoj emisií TZL

Rok	1997	1998	1999	2000
TZL t/r	13,13	9,82	21,69	0,67



Obr. 20 R.E.S., a.s. – vývoj emisií TZL

7.4 Prijaté opatrenia alebo projekty v členení podľa rokov 2004, 2005, 2006

Tab. 51 Zoznam prijatých opatrení v rokoch 2004 – 2006

Opaterenia	Povaha znečisťovania	Zodpovedná organizácia	Pozorované zlepšenie	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
a) územné plánovanie					
Vybudovaná nová parkovacia plocha pre automobilovú dopravu pri OD Tesco, výsadba novej zelene v zmysle zákona o ochrane prírody, zriadenie pešej zóny v meste na Madačovej ulici	TZL	Mesto Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	mesto Ružomberok	2004-2006
Podporovanie centrálného vykurovania a obmedzovanie používania spaľovania tuhých palív *	TZL	mesto Ružomberok OÚŽP Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	mesto Ružomberok	Priebežne
Výstavba plynovej kotolne DM Ružomberok	TZL	VÚC Žilinského kraja	Zníženie TZL konkrétne neurčené	Mesto Ružomberok	2006
b) regulácia priemyslu					
Postavenie nového regeneračného kotla, ktorý je hlavným zariadením na likvidáciu NCG. Rekonštrukcia celého systému likvidácie NCG – Projekt „Impulz“	TZL H ₂ S tioétery a merkaptány (TRS), SO ₂	Neusiedler SCP, a.s. Ružomberok	zníženie TZL konkrétne neurčené	Ružomberok Martinček Lisková Lipt. Štiavnička Ivachnová	05/2003 - 09/2004 nábeh RK2 júl 2004
Rekonštrukcia kotla na biomasu –	TZL	Mondi Business Paper SCP, a.s.	zníženie TZL – zvýšenie	Ružomberok Martinček	2005 nábeh kotla na

Opatrenia	Povaha znečisťovania	Zodpovedná organizácia	Pozorované zlepšenie	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
inštalácia 3.vetvy EO. Ostatné zdroje RK1 a RK2 sú v súlade s legislatívou.		Ružomberok	účinnosť EO	Lisková Lipt. Štiavnička Ivachnová	biomasy november 2005
Zastrešenie skládky vápenných kalov (opatrenie nebolo v pláne)	TZL	Mondi Business Paper SCP, a.s. Ružomberok	zníženie sekundárnej prašnosti	Ružomberok – areál závodu Mondi Business Paper	08/2006-01/2007
Ukončenie spaľovania ŤVO	TZL	R.E.S. a.s.	zníženie emisií TZL	Ružomberok	2006

* z dôvodu chýbajúcej finančnej podpory obyvatelia prednostne využívajú lacnejšie druhy vykurovania - tuhé palivá (drevo, uhlie)

7.5 Odhadnutie plánovaného a očakávaného zlepšenia kvality ovzdušia, potrebného na dosiahnutie týchto cieľov

Opatrenia, ktoré realizovali prevádzkovatelia zdrojov znečisťovania boli uskutočnené s cieľom, aby zabezpečili kvalitu ovzdušia v zmysle vyhlášky č. 705/2002 Z.z. a bola dosiahnutá priemerná 24-hodinová limitná hodnota pre PM₁₀ 50 µg.m⁻³ od 1. 1. 2005.

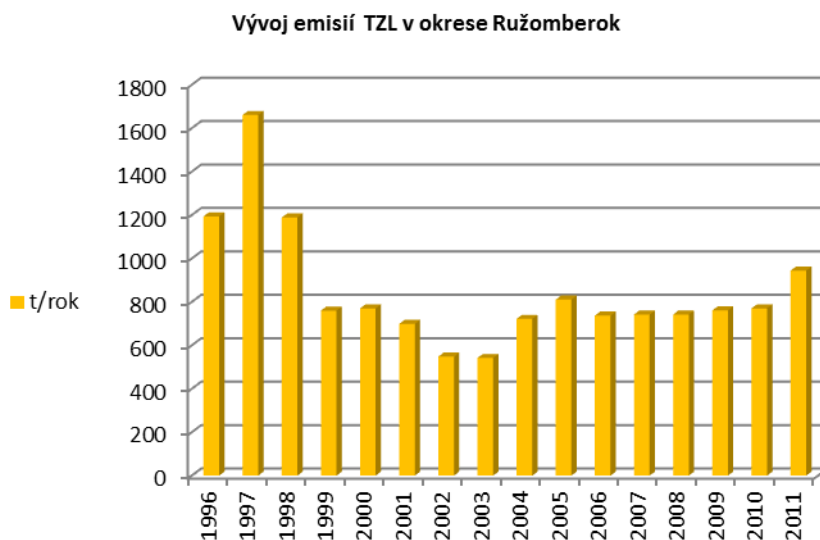
Vývoj emisií TZL v t/r za okres Ružomberok

Tab. 52 Vývoj emisií

Rok	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
TZLt/rok	1194	1661	1189	760	770	699	548	699	722	811	737	742	742

Rok	2009	2010	2011
TZLt/rok	761	770	944

Zdroj: Správa o kvalite ovzdušia a podie jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v SR 1996 – 2011



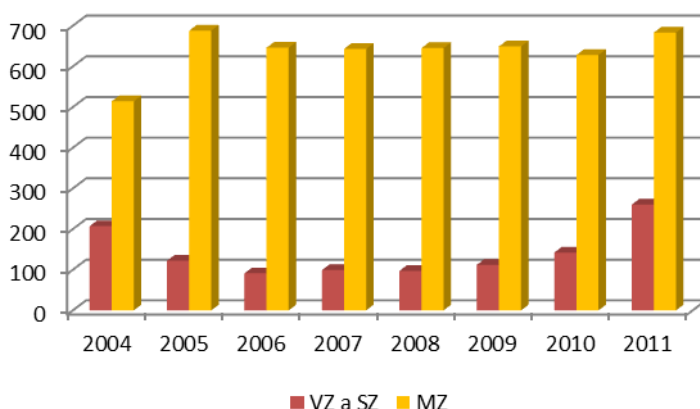
Obr. 21 Vývoj emisií TZL v okrese Ružomberok zo stacionárnych zdrojov 1996 – 2011

Tab. 53 Vývoj emisií TZL v okrese Ružomberok podľa veľkosti zdrojov

Rok	zdroje	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Emisie t/rok	Malé zdroje	514	688	646	643	645	649	627	683
	Veľké zdroje (VZ) + stredné zdroje (SZ)	207	122	91	99	97	112	142	260

Zdroj: SHMÚ, NEIS

Vývoj emisií TZL v okrese Ružomberok v t/rok



Obr. 22 Vývoj emisií TZL v okrese Ružomberok podľa veľkosti stacionárnych zdrojov

Vývoj emisií TZL uvedený v posledných dvoch tabuľkách a grafoch dokladuje klesajúci trend celkových emisií TZL od roku 1996. Je zrejme, že okrem útlmu výroby významný podiel na znížení emisií TZL majú aj realizované opatrenia pred rokom 1996 a v období od roku 1996 do konca roku 2011. Výsledky meraní ukázali, že ročná hodnota je pod limitnou hodnotou $40 \mu\text{g m}^{-3}$ pre PM_{10} a má klesajúci trend, napriek tomu naďalej zotrúva stav v prekračovaní limitnej hodnoty PM_{10} určenej pre počet prekročení za rok. To poukazuje na vplyv regionálneho pozadia a neznámy pôvod príspevku emisií TZL v danej oblasti. Pribeh vývoja emisií TZL za roky 2004 – 2011 rozčlenené podľa veľkosti zdrojov ukazuje vplyv lokálnych zdrojov znečisťovania ovzdušia na kvalitu ovzdušia a ich vzájomný pomer. Vzhľadom na nepriaznivé rozptylové podmienky v území ORKO mesta Ružomberok a obce Likavka, ktoré pretrúva v zimnom období a tiež na množstvo vypustených emisií z malých zdrojov ukazuje na hlavný vplyv pretrúvania prekračovania LH pre PM_{10} . Emisie TZL z malých zdrojov za roky 2007 a 2011 sú niekoľkonásobne vyššie než emisie TZL z veľkých a stredných zdrojov, ktoré majú klesajúci trend a musia plniť požiadavky legislatívy v ochrane ovzdušia. Nárast emisií od r. 2009 – 2011 v kategórii veľké a stredné zdroje je spôsobené nárastom výroby v spoločnosti Mondi SCP a.s. Ružomberok.

7.6 Prijaté opatrenia alebo projekty v členení podľa rokov 2007, 2008

Tab. 54 Zoznam prijatých opatrení v rokoch 2007 - 2008

Opatrenia	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia	Očakávané zlepšenie	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
Priemysel					
Rekonštrukcia plynovej kotolne ZSŠ Ružomberok, Vybudovanie	SK_M_IN_2	VÚC Žilinského kraja	Zníženie TZL konkrétne neurčené	mesto Ružomberok	Realizované

Opatrenia	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia	Očakávané zlepšenie	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
plynových kotolní pre školy ŠÚV a ZSS O a S, gymnázium, obchodná akadémia v zriaďovateľskej pôsobnosti Žilinského					
Uzemné plánovanie					
Výsadba novej zelene na vybraných uliciach – náhrada prestárlej zelene, zriaďovanie peších zón v meste v zmysle ÚP,	SK_M_LP_2	Mesto Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	mesto Ružomberok	Realizované priebežne
Rekonštrukcia pešej zóny ul. Polhora	SK_M_LP_1				
Údržba zelene	SK_M_LP_2	Mondi Business Paper SCP, a.s. Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	Areál spoločnosti	Realizované priebežne
Nové stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia umiestňovať v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra	SK_M_LP_3	mesto Ružomberok OÚŽP Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	mesto Ružomberok	Realizované priebežne
Regulácia lokálnych zdrojov					
Podporovať centrálné vykurovanie domácností,	SK_M_LS_1	mesto Ružomberok OÚŽP Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	mesto Ružomberok	Priebežne realizované
Obmedziť zavádzanie lokálneho vykurovania pevnými palivami,	SK_M_LS_2				
Iné					
Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku	SK_M_OT_1	Mondi Business Paper SCP, a.s. Ružomberok	Zníženie TZL konkrétne neurčené	mesto Ružomberok	Priebežne realizované
Pravidelné čistenie a polievanie ulíc a chodníkov mesta	SK_M_OT_1	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL konkrétne neurčené	mesto Ružomberok	Priebežne realizované
Doprava					
Rekonštrukcia križovatky v smere na Dolný Kubín	SK_M_TR_1	SSC Žilina	zrýchlenie prejazdu automobilovej dopravy	okolie križovatky	Realizované
Vybudovanie obchvatu mesta – t.j. diaľnice	SK_M_TR_1	NDS Bratislava	Zníženie emisií TZL	mesto Ružomberok	Nerealizované
Zriaďovanie zelenej vlny na rekonštruovaných križovatkách	SK_M_TR_1	mesto Ružomberok		mesto Ružomberok	priebežne realizované
Vybudovať nové parkovacie plochy pre automobilovú dopravu City Center,	SK_M_TR_3	Mesto Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	mesto Ružomberok	Realizované 2008

8 PODROBNOSTI O TÝCHTO OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH PRIJATÝCH S CIEĽOM ZNÍŽIŤ ZNEČISTENIE PO 11.6.2008

8.1 Zoznam a opis prijatých opatrení stanovených v projekte

Tab. 55 Prijaté opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia v roku 2009

Opatrenia	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia	Očakávaný prínos	Časový rozsah	Finančná náročnosť (tis. €)
Územné plánovanie					
Zriaďovanie peších zón v meste v zmysle ÚP	SK_M_LP_1	Mesto Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2009	nešpecifikované
Výsadba novej zelene na vybraných uliciach – náhrada prestárelej zelene,	SK_M_LP_2	Mesto Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2009	nešpecifikované
Údržba zelene	SK_M_LP_2	Mondi SCP, a.s. Ružomberok	Zníženie TZL konkrétne neurčené	2009	nešpecifikované
Nové stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia umiestňovať v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra	SK_M_LP_3	mesto Ružomberok OÚŽP Ružomberok	vplyv na kvalitu ovzdušia neurčený	2009	nešpecifikované
Doprava					
Vybudovanie obchvatu mesta – t.j. diaľnice	SK_M_TR_1	NDS Bratislava	Zníženie emisií TZL	Podľa harmonogramu	nešpecifikované
Zriaďovanie zelenej vlny na rekonštruovaných križovatkách	SK_M_TR_2	mesto Ružomberok	Zníženie emisií TZL	2009	nešpecifikované
Vybudovať nové parkovacie plochy pre automobilovú dopravu – Aupark, ul. Bernolákova, City Center	SK_M_TR_3	mesto Ružomberok	Zníženie emisií TZL	2009	nešpecifikované
Regulácia lokálnych zdrojov					
Podporovať centrálnu vykurovanie domácností,	SK_M_LS_1	mesto Ružomberok OÚŽP Ružomberok	Zníženie emisií TZL	2009	nešpecifikované
obmedziť zavádzanie lokálneho vykurovania pevnými palivami,	SK_M_LS_2	mesto Ružomberok OÚŽP Ružomberok	Zníženie emisií TZL	2009	nešpecifikované
Iné					
Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku	SK_M_OT_1	Mondi SCP, a.s. Ružomberok	Zníženie TZL konkrétne neurčené	2009	nešpecifikované
Pravidelné čistenie a polievanie ulíc a chodníkov mesta	SK_M_OT_1	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL konkrétne neurčené	2009	nešpecifikované

Tab. 56 Prijaté opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na národnej úrovni od roku 2009

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia (všetky inštitúcie/organizácie zodpovedné za výkon opatrenia)	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM ₁₀ a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)
Sprísnenie technických požiadaviek a všeobecných podmienok prevádzkovania zdrojov emitujúcich tuhé znečisťujúce látky ustanovené v prílohe č.3 vyhlášky MŽP SR č. 338/2009 Z.z., - požiadavky na úpravu stavebného odpadu a a súvisiace činnosti - požiadavky na prepravu a nakladanie prašných materiálov - požiadavky na skladovanie a skládkovanie prašných materiálov	SK_M_OT_2 SK_M_IN_3	Prevádzkovatelia veľkých, stredných a malých zdrojov, Všeobecná povinnosť pri doprave, manipulácii a skladovaní prašných materiálov,	Zníženie prašnosti
Sprísnenie všeobecných emisných limitov pre nové veľké a stredné stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia ustanovené v prílohe č.3 vyhlášky MŽP SR č. 706/2002 Z.z.	SK_M_OT_2 SK_M_IN_2 SK_M_IN_3	Prevádzkovatelia veľkých a stredných zdrojov SIŽP - štátny dohľad	Zníženie prašnosti
Podpora projektov na zníženie emisií a zlepšenie kvality ovzdušia je riešená aj v rámci strategického referenčného rámca a Operačného programu Životné prostredie, Operačný cieľ 3.1 Ochrana ovzdušia ¹⁾	SK_M_OT_2	Prevádzkovatelia veľkých, stredných a malých zdrojov, Mestá, obce... Mestská verejná doprava	Zníženie prašnosti,

¹⁾ Podpora projektov na zníženie emisií a zlepšenie kvality ovzdušia je riešená aj v rámci Operačného programu Životné prostredie, Operačný cieľ 3.1 Ochrana ovzdušia. Zameraná je na nasledovné aktivity:

I. skupina: Znižovanie emisií základných a ostatných znečisťujúcich látok v ovzduší najmä tuhých znečisťujúcich látok (PM₁₀, PM_{2,5}), SO₂, NO_x, benzén, VOC, NH₃, ťažkých kovov a PAH :

A. Projekty zamerané na znižovanie emisií znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia, ktorými sa dosiahnu nižšie hodnoty emisií než sú požadované platnými právnymi predpismi

II. skupina: Zníženie emisií znečisťujúcich látok z verejnej dopravy prioritne v oblastiach vyžadujúcich osobitnú ochranu ovzdušia:

A. plynofikácia autobusov (ich náhradou alebo úpravou) verejnej mestskej aj medzimestskej dopravy s budovaním CNG čerpacích staníc v prípade potreby

B. náhrada autobusovej verejnej dopravy trolejbusovou dopravou vrátane duobusov (trolejbusov s pomocným dieselovým pohonom)

C. náhrada autobusovej dopravy električkovou dopravou

III. skupina: Riešenie kvality ovzdušia a skvalitňovanie a odborná podpora monitorovania emisií a kvality ovzdušia podľa požiadaviek EÚ

A. Projekty zamerané na znižovanie znečisťovania ovzdušia emisiami z plošných, fugitívnych a líniových zdrojov znečisťovania a iné efektívne opatrenia na riešenie dobrej kvality ovzdušia v okolí plošných, fugitívnych a líniových zdrojov znečisťovania ovzdušia na celom území SR a projekty zamerané na opatrenia špeciálne v oblastiach riadenia kvality ovzdušia vychádzajúce najmä z programov na zlepšenie kvality ovzdušia, prípadne z akčných plánov na zabezpečenie kvality ovzdušia, vypracovaných KÚŽP,;

o nákup čistiacej techniky (postrekové cisterny, čistiace vozy) pozemných komunikácií (diaľnic, rýchlostných komunikácií, ciest 1. a 2. triedy a miestnych komunikácií);

o zazelenanie miest (výsadba a regenerácia izolačnej zelene oddelujúcej obytnú zástavbu od priemyselných stavieb, komerčných areálov alebo frekventovaných dopravných koridorov, revitalizácia neudržiavaných plôch a ich premena na parky a zatravnené oblasti) a výsadba stanovištne vhodných druhov drevín;

o budovanie záchytných parkovísk tam, kde sa zavedú pešie zóny;

o technické opatrenia na zníženie prašnosti skládok (napr. skrúpaním, zazelenaním a pod.);

Opatrenia plánované na roky 2010 - 2011

Tab. 57 Prijaté opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na miestnej úrovni a časový rozvrh realizácie v rokoch 2010 - 2011.

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia (všetky inštitúcie/organizácie zodpovedné za výkon opatrenia)	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM10 a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie bude aplikovať)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady) [tis. €]
Priemysel					
Územné plánovanie					
Údržba zelene	SK_M_LP_2	Mondi SCP, a.s. Ružomberok.	Zníženie TZL	Priebežne	600/rok
Výsadba novej zelene na vybraných uliciach – náhrada prestárlej zelene, zriaďovanie peších zón	SK_M_LP_2	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	5
Výsadba vegetačných úprav na oddelenie cestných komunikácií a priemyslu od obytných zón – Klačno, Žilinská cesta, Hrboltová	SK_M_LP_2	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	5
Nové stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia umiestňovať v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra	SK_M_LP_3	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované
Doprava					
Zvýšenie kvality regionálnej infraštruktúry ŽSK – v okrese Ružomberok	SK_M_TR_1	Žilinský samosprávny kraj	Zníženie TZL	2010 – 2011	Nešpecifikované
budovanie obchvatu mesta – t.j. diaľnice	SK_M_TR_1	NDS Bratislava	Zníženie TZL	Priebežne podľa harmonogramu	Nešpecifikované
Zriaďovanie zelenej vlny na rekonštruovaných križovatkách	SK_M_TR_2	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované
Vybudovať nové parkovacie plochy pre automobilovú dopravu – Aupark, ul. Bernolákova, City Center	SK_M_TR_3	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované
Regulácia lokálnych zdrojov					
Podporovať centrálnu vykurovanie domácností	SK_M_LS_1	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované
Obmedziť zavádzanie lokálneho vykurovania pevnými palivami, podpora ekologického vykurovania	SK_M_LS_2	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované
Iné					
Efektívne čistenie ciest k zlepšeniu životného prostredia – okres Ružomberok	SK_M_OT_1	Žilinský samosprávny kraj	Zníženie TZL	2010 – 2011	475
Pravidelné čistenie ulíc a ciest, kropenie ulíc a chodníkov mesta v období dlhotrvajúceho sucha	SK_M_OT_1	Mestský úrad Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	410
Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku	SK_M_OT_1	Mondi SCP, a.s. Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	70 / rok 75 / rok
Nákup čistiacej techniky na čistenie a polievanie komunikácií a chodníkov	SK_M_OT_1	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia (všetky inštitúcie/organizácie zodpovedné za výkon opatrenia)	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM10 a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie bude aplikovať)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady) [tis. €]
mesta					

Zdroj: zodpovedné organizácie za program riadenia kvality ovzdušia oblasti Ružomberok a Likavka

8.2 Odhad plánovaných zlepšení

Potvrdil sa predpoklad, že iba uvedené opatrenia realizované v rokoch 2009-2012 nezabezpečia udržanie takej kvality ovzdušia, aby prípustná úroveň znečistenia ovzdušia určená 24-hodinovou limitnou hodnotou pre PM10 50 µgm-3 nebola prekročená viac ako 35- krát za rok. Je preto nutné v nasledujúcom období pristúpiť ku znižovaniu spotreby tuhých palív v lokálnom vykurovaní, čisteniu mesta, obce, rozširovaniu zelene a v neposlednom rade aj k prísnej kontrole lokálnych priemyselných zdrojov.

9 PODROBNOSTI O DLHODOBO PLÁNOVANÝCH ALEBO SKÚMANÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH OD 1.1.2013 A NA ĎALŠIE ROKY

Tab. 58 Prehľad plánovaných opatrení od 1.1.2013 a výhľadovo na ďalšie roky

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia (všetky inštitúcie/organizácie zodpovedné za výkon opatrenia)	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM10 a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie bude aplikovať)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady) [tis. €]
Priemysel					
Odstavenie zastaralého regeneračného kotla č. 1	SK_M_IN_1	Mondi SCP, a.s. Ružomberok	Zníženie TZL	2.polrok 2014	
Spustenie nového regeneračného kotla č.	SK_M_IN_2	Mondi SCP, a.s. Ružomberok	Zníženie TZL	2.polrok 2014	
Územné plánovanie					
Budovanie nových cyklotrás na území Žilinského samosprávneho kraja, údržba a značenie	SK_M_LP_1	Žilinský samosprávny kraj	Zníženie TZL	2014, 2015, každoročne	
Údržba zelene	SK_M_LP_2	Mondi SCP, a.s. Ružomberok.	Zníženie TZL	Priebežne	60/rok
Výsadba novej zelene na vybraných uliciach – náhrada prestárlej zelene, zriaďovanie peších zón	SK_M_LP_2	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	5
Zriaďovanie peších zón	SK_M_LP_1	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	5
Nové stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia umiestňovať v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra	SK_M_LP_3	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované
Doprava					
Zvýšenie kvality regionálnej infraštruktúry ŽSK – v okrese Ružomberok, cesty II. a III. triedy	SK_M_TR_1	Žilinský samosprávny kraj	Zníženie TZL	priebežne	Nešpecifikované
Vybudovanie obchvatu mesta – t.j. diaľničného úseku D1 Hubová - Ivachnová	SK_M_TR_1	NDS Bratislava	Zníženie TZL	2013 - 2017	Nešpecifikované
Vybudovanie diaľničného úseku D1 Turany-Hubová	SK_M_TR_1	NDS Bratislava	Zníženie TZL	2015 - 2019	Nešpecifikované
Zriaďovanie zelenej vlny na rekonštruovaných križovatkách	SK_M_TR_2	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované
Regulácia lokálnych zdrojov					
Podporovať centrálnu vykurovanie domácností	SK_M_LS_1	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované
Obmedziť zavádzanie lokálneho vykurovania pevnými palivami, podpora ekologického vykurovania	SK_M_LS_2	Mesto Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	Nešpecifikované
Iné					
Efektívne čistenie ciest II. a III. triedy k zlepšeniu životného prostredia –	SK_M_OT_1	Žilinský samosprávny kraj, Správa ciest ŽSK	Zníženie TZL	Minimálne 3 x ročne, v závislosti od	

Opatrenie (stručný popis opatrenia)	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia (všetky inštitúcie/organizácie zodpovedné za výkon opatrenia)	Očakávaný prínos (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM10 a/alebo zlepšenej kvality ovzdušia)	Časový rozsah (časová perióda, počas ktorej /do ktorej sa dané opatrenie bude aplikovať)	Finančná náročnosť (investičné a iné náklady) [tis. €]
okres Ružomberok, odstraňovanie zimného posypu				znečistenia vozovky	
Pravidelne čistenie ulíc a ciest, kropenie ulíc a chodníkov mesta v období dlhotrvajúceho sucha	SK_M_OT_1	Mestský úrad Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	
Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku	SK_M_OT_1	Mondi SCP, a.s. Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	70 / rok 75 / rok
Kontrola zakapotovania, resp. zaplachtovania vozidiel prevážajúcich sytký materiál	SK_M_OT_1	OR Policajného zboru v Ružomberku, Okresný dopravný inšpektorát	Zníženie TZL	Priebežne	
Informovať občanov oznamom na úradnej tabuli, v mestskom rozhlase a na web stránke mesta o prekračovaní LH PM10	SK_M_OT_2	Mestský úrad Ružomberok	Zníženie TZL	Priebežne	

Zdroj: zodpovedné organizácie za program riadenia kvality ovzdušia oblasti Ružomberok a Likavka

Tab. 59 Tabuľka číselných kódov

Kód:	Názov:
SK_M_TR	DOPRAVA
SK_M_TR_1	zlepšenie plynulosti dopravy, kruhové objazdy a mimoúrovňové dopravné križovania, cestný obchvat mesta, odklonenie dopravy, rekonštrukcia cestnej siete
SK_M_TR_2	koordinované riadenie svetelnej signalizácie na križovatkách tzv. "zelené vlny", inteligentné systémy riadenia dopravy
SK_M_TR_3	parkovacia politika, modernizácia statickej dopravy, vytvorenie dostatočného množstva parkovacích miest, výstavba hromadných garáží, selektívny zákaz vjazdu
SK_M_TR_4	ekologizácia dopravy, prestavba busov MHD na zemný plyn, šrotovné,

Kód:	Názov:
SK_M_LP	ÚZEMNÉ PLÁNOVANIE
SK_M_LP_1	rozšírenie peších zón, cyklistických trás a oddychovo-športových areálov, minimalizácia spevnených plôch
SK_M_LP_2	rekultivácia plôch, vegetačné úpravy
SK_M_LP_3	zohľadnenie umiestnenia nových zdrojov vzhľadom na smer prevládajúcich vetrov

Kód:	Názov:
SK_M_LS	REGULÁCIA LOKÁLNYCH ZDROJOV
SK_M_LS_1	plynofikácia, modernizácia / výstavba nových spaľovní, zníženie tepelných strát - rekonštrukcia distribučnej siete, podpora centrálného vykurovania
SK_M_LS_2	zatepl'ovanie, podpora inštalácie solárnych panelov a kotlov na biomasu,

	inštalácie tepelných čerpadiel, ekologizácia tepelných zdrojov
SK_M_LS_3	inštalácia úsporných svietidiel vo verejných budovách a na verejných priestranstvách

Kód:	Názov:
SK_M_IN	PRIEMYSEL
SK_M_IN_1	zánik / odstavenie zdroja, resp. časti zdroja / pokles výroby
SK_M_IN_2	modernizácia / rekonštrukcia zdroja, zmena palivovej základne, pravidelné kontroly a revízie zdrojov, včasná oprava porúch
SK_M_IN_3	inštalácia odsávacích a odprašovacích zariadení a elektroodlučovačov, odprašenie

Kód:	Názov:
SK_M_OT	INÉ
SK_M_OT_1	čistenie ciest - odstraňovanie zimných posypov v jarnom období, kropenie v letnom období, odstraňovanie prašnosti v priemyselných areáloch, stavebných plochách
SK_M_OT_2	lokálne/národné legislatívne nástroje (zákony ,VZN, vyhlášky, ÚSES, územný plán), informačné kampane

10 LITERATÚRA

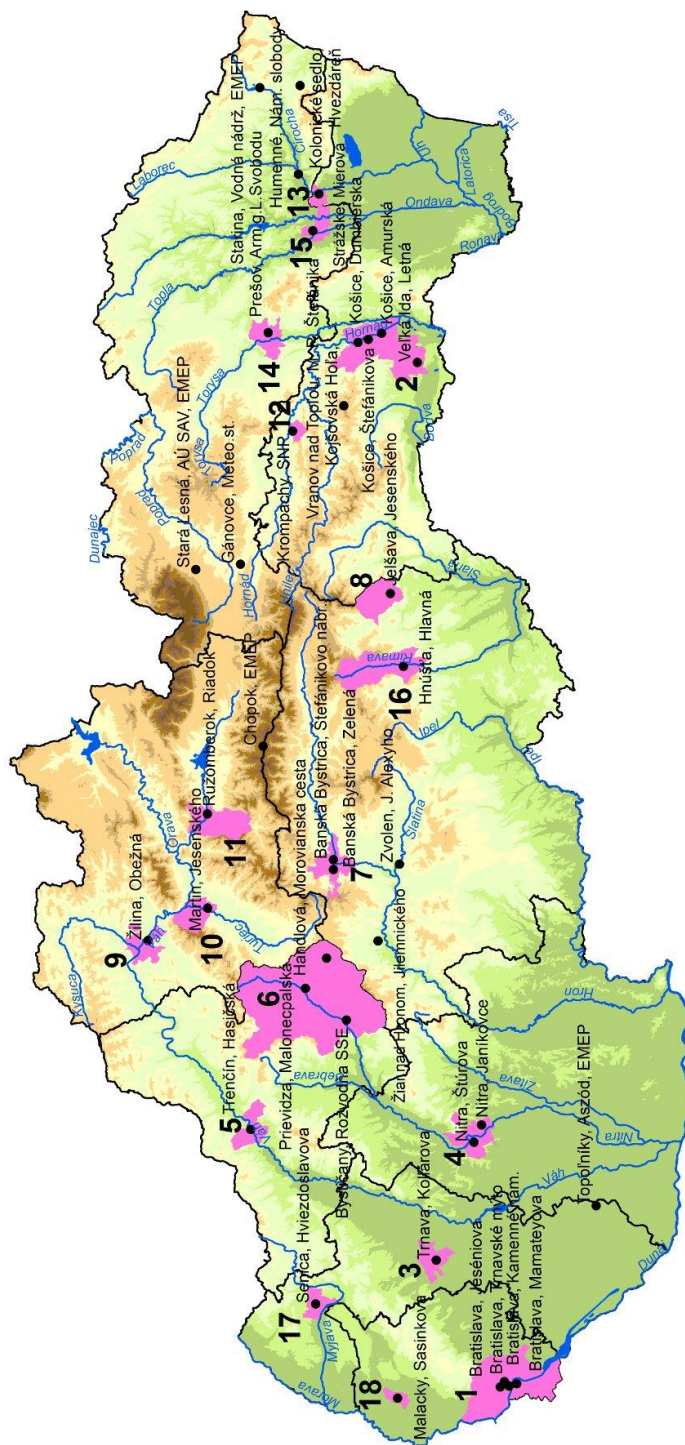
1. Príručka na vypracovanie programov na zlepšenie kvality ovzdušia – Frank Price 2001
2. Dokumentácia existujúcich monitorovacích staníc kvality ovzdušia na Slovensku
3. Správa 9, Twinningový projekt fáza 3, Bratislava 2001
4. Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v SR za roky 1996 až 2002, SHMÚ a MŽP SR
5. Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v SR za roky 2003 až 2005, SHMÚ a MŽP SR
6. Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v SR za roky 2006 až 2007, SHMÚ a MŽP SR
7. Emisie vypúšťané v rokoch 2004 – 2006 v okrese Ružomberok, NEIS, Obvodný úrad životného prostredia v Ružomberku, máj 2007
8. Emisie vypúšťané v rokoch 2007 – 2008 v okrese Ružomberok, NEIS, Obvodný úrad životného prostredia v Ružomberku, október 2009
9. Meteorologické údaje z meteorologickej stanice v Ružomberku za roky 2004 – 2006, SHMÚ Bratislava, apríl 2007
10. Meteorologické údaje z meteorologickej stanice v Ružomberku za rok 2007, SHMÚ Bratislava, september 2008
11. Meteorologické údaje z meteorologickej stanice v Ružomberku za rok 2008, SHMÚ Bratislava, august 2009
12. NEAP, MŽP SR 1996
13. NEAP SR II., MŽP SR 1999
14. Program znižovania emisií SCP a.s.
15. Program znižovania emisií R.E.S. a.s.
16. Krajský environmentálny akčný plán, KÚ v Žiline 1997
17. Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2006
18. Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2007
19. Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2008
20. Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2009
21. Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2010
22. Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2011
23. Scire J.S., Robe F.R., Fernau M.E., Yamartino R.J.: *A User's Guide for the CALMET Meteorological Model*. Earth Tech, Inc., Concord, MA (2000a)
24. Scire, J.S., Strimaitis, D.G., Yamartino, R.J.: *A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model*, Earth Tech, Inc. Concord, MA. (2000b)
25. Krajčovičová J., Matejovičová J.: *Modelovanie geografického rozloženia emisií PM₁₀ z malých zdrojov – emisie z vykurovania drevom*. Ochrana ovzdušia 2010. Kongres Studio s.r.o., ISBN 978-80-970356-3-1. 77-79 (2010)
26. Krajčovičová J.: Správa za úlohu SHMÚ č. 4103-00/2010 Vývoj a aplikácia modelov pre hodnotenie kvality ovzdušia. SHMÚ Bratislava. (2011)
27. Krajčovičová, J., Kremler, M., Jana Matejovičová: Local PM₁₀ source apportionment for non-attainment areas in Slovakia. 15th Conference on Harmonization Within Atmospheric Dispersion Modeling, Madrid, Spain, 5 – 9 May 2013 (2013)
28. Krajčovičová, J., Kremler, M., Jana Matejovičová, J.: Určovanie príspevkov jednotlivých zdrojov PM₁₀ k celkovým nameraným koncentráciám pomocou modelových nástrojov.

Konferencia Ovzduší 2013, Brno, 15 – 17 apríl 2013 (2013)

29. Krajčovičová, J., Kremler, M., Jana Matejovičová, J: Správa za úlohu SHMÚ č. 4103-00/2013 Vývoj a aplikácia modelov pre hodnotenie kvality ovzdušia. SHMÚ Bratislava. (v štádiu prípravy)
30. Zákon NR SR č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z.z.
31. Vyhláška MŽP SR č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia

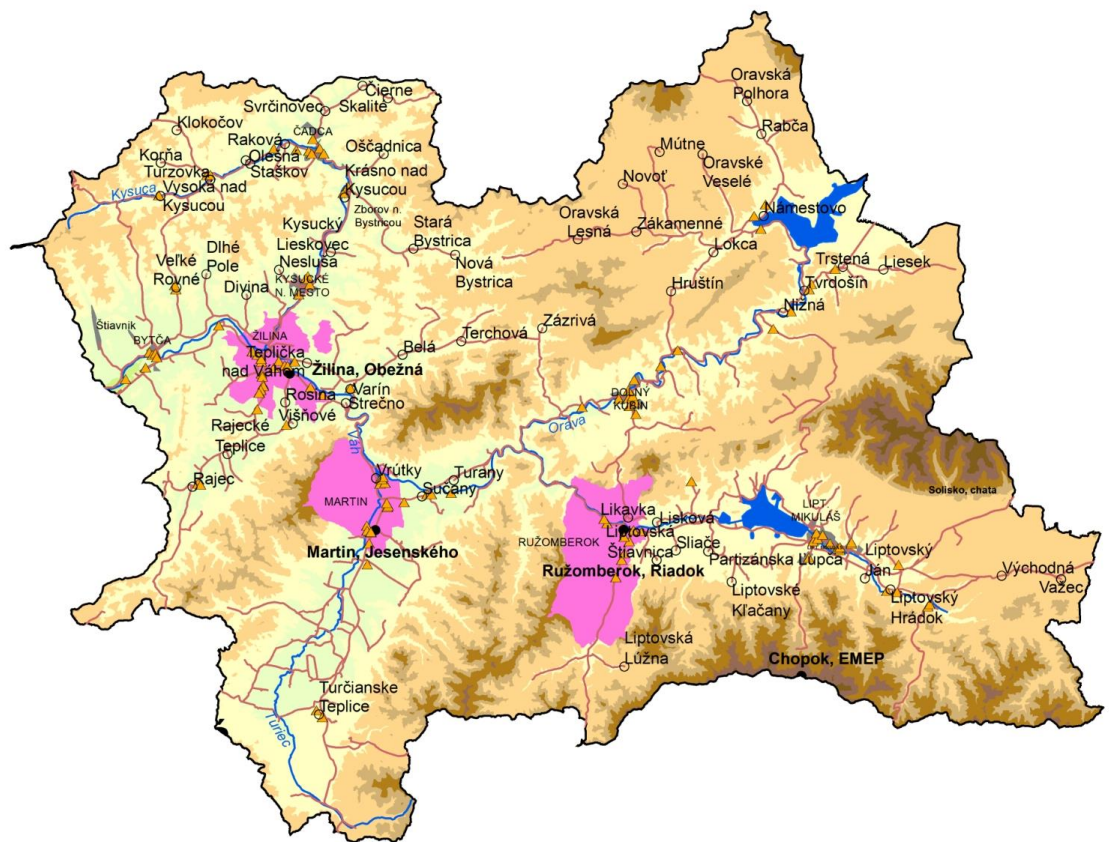
11 PRÍLOHY

1. Vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia na území SR
2. Zóna Žilinský kraj
3. Priemerné ročné koncentrácie PM10 v rokoch 2009 – 2011 (modelovanie)
4. Počet prekročení priemerných denných hodnôt PM10 v rokoch 2009 – 2011 (modelovanie)
5. Priemerné ročné koncentrácie PM2,5 v rokoch 2009 -2011 (modelovanie)

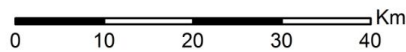


- Legenda:**
- vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia
 - hranice krajov
 - vodné plochy
 - vodné toky
 - meracie stanice kvality ovzdušia
-
- 1 – územie hl.mesta SR Bratislava
 - 2 – územnia mesta Košice a obcí Bočiar, Haniska, Sokolany, Veľká Ida
 - 3 – územie mesta Trnava
 - 4 – územie mesta Nitra
 - 5 – územie mesta Trenčín
 - 6 – územie okresu Prievidza
 - 7 – územie mesta Banská Bystrica
 - 8 – územnia mesta Jelšava a obcí Lubeník, Chyžné, Magnezitovce, Mokrá Lúka, Revúcka Lehota
 - 9 – územie mesta Žilina
 - 10 – územnia miest Martin a Vrútky
 - 11 – územie hl.mesta SR Bratislava
 - 12 – územie mesta Košice a obcí
 - 13 – územie mesta Krompachy
 - 14 – územie mesta Strážske
 - 15 – územnia mesta Prešov a obce Ľubotice
 - 16 – územnia mesta Vranov n.Topľou a obcí Hencovce, Kučín, Nižný Hrabovec a Kladzany
 - 17 – územnia mesta Hnúšťa a m.č. Brádrno, Hačava, Likier, Polom, mesta Tisovec a m.č. Rimavská Píla a obce Rimavské Brezovo
 - 18 – územie mesta Senica

Príloha 1 Vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia na území SR

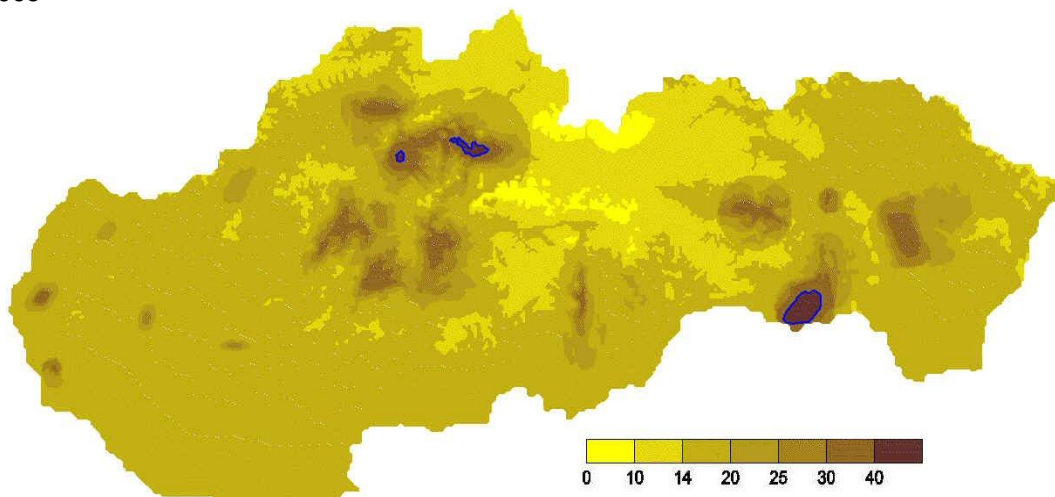


- Legenda:**
- vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia
 - meracie stanice kvality ovzdušia
 - sídla s poč.obyv.2 - 10 tisíc
 - zdroje znečistenia ovzdušia
 - vodné toky
 - cesty 1. a 2.triedy
 - sídla s poč.obyv. nad 10 tisíc
 - vodné plochy
 - hranice zóny Žilina
 - hranice okresov

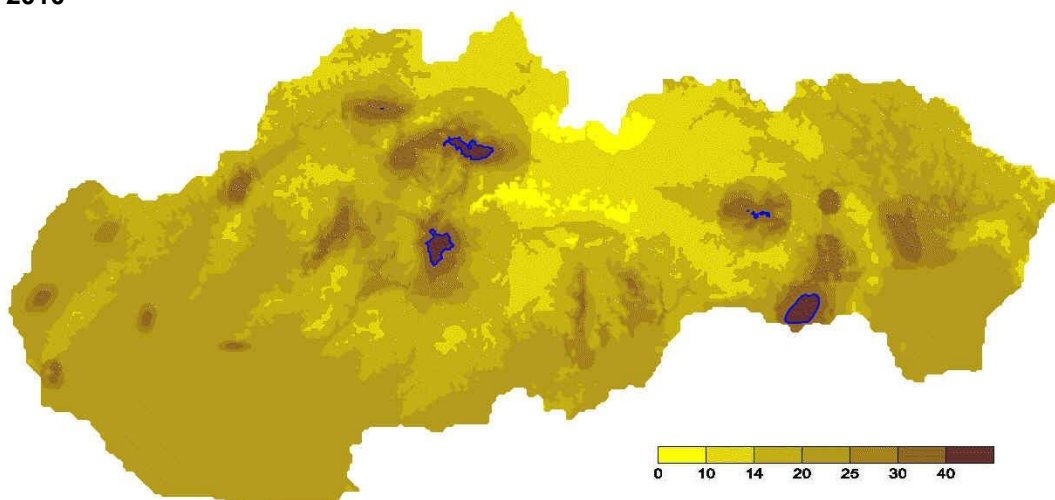


Príloha 2 Zóna Žilinský kraj

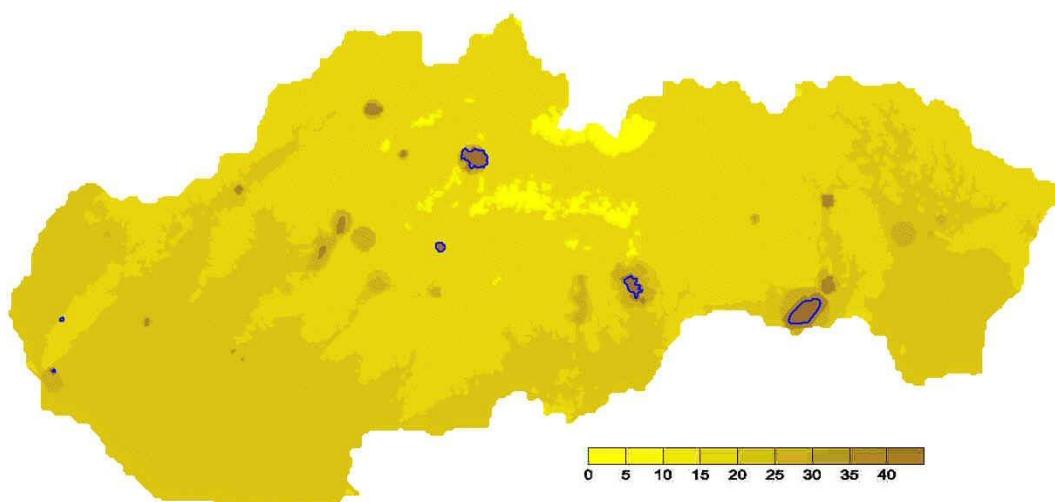
2009



2010

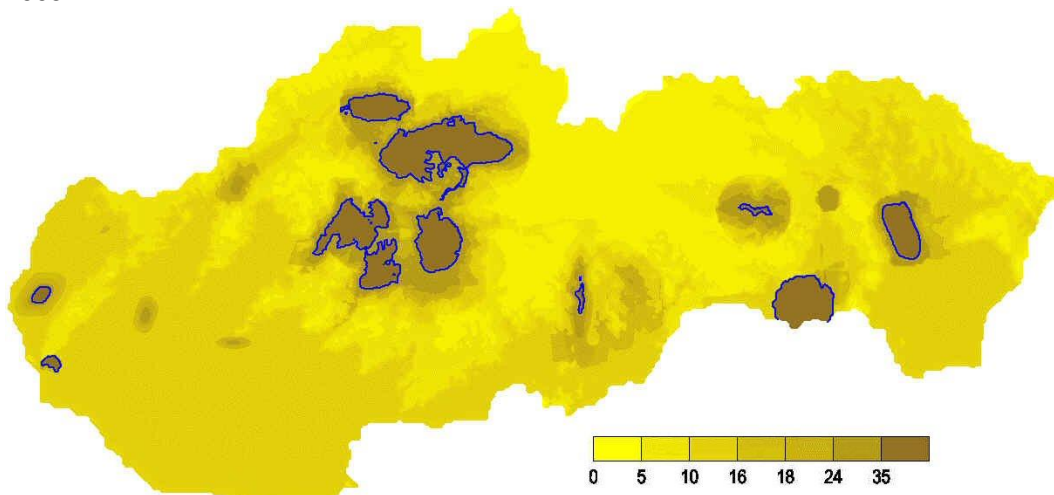


2011

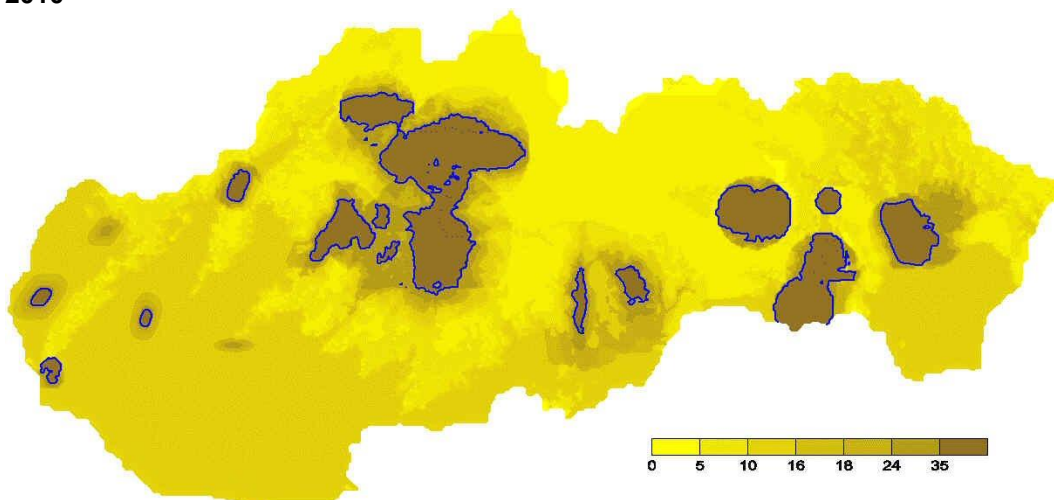


Príloha 3 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v rokoch 2009 - 2011 (modelovanie), modrá čiara ohraničuje územie s hodnotami nad limitnou hodnotou

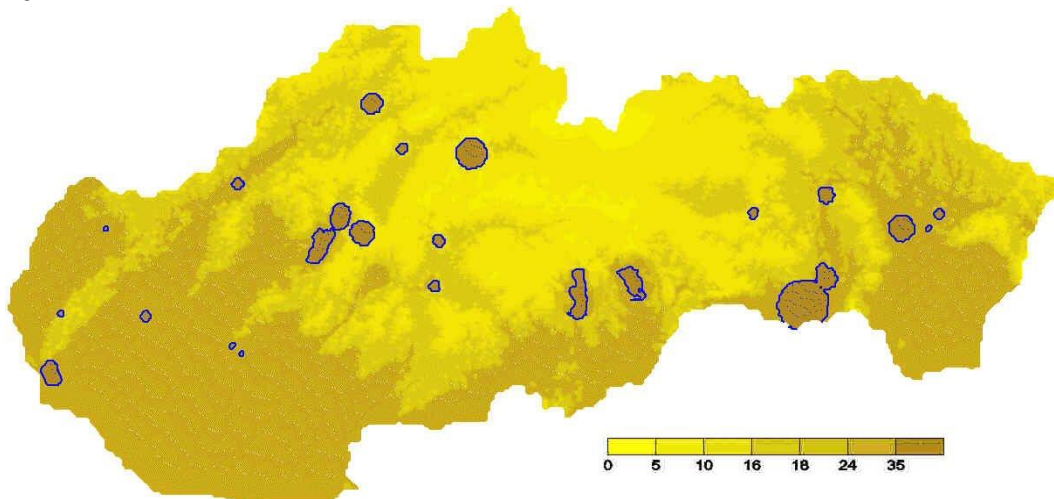
2009



2010

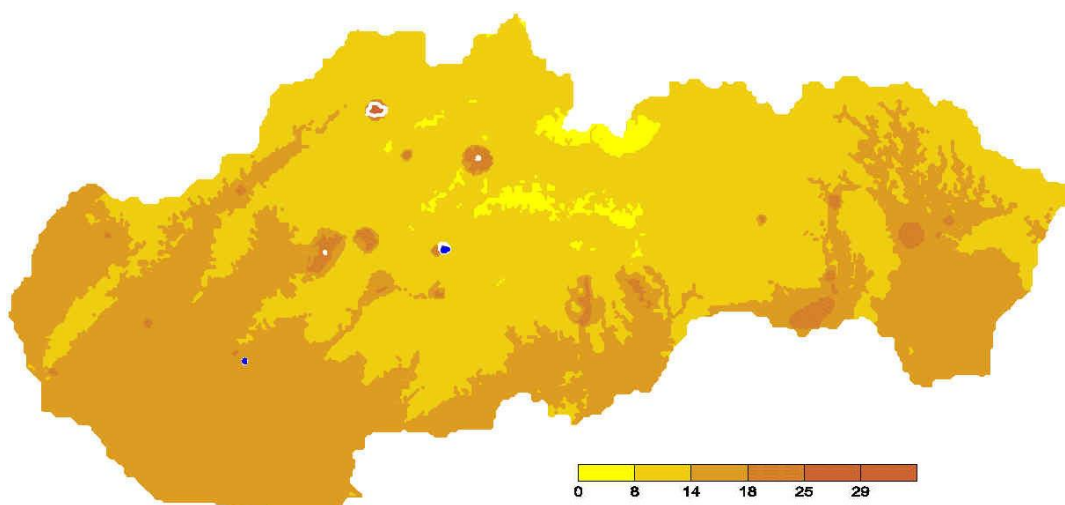


2011

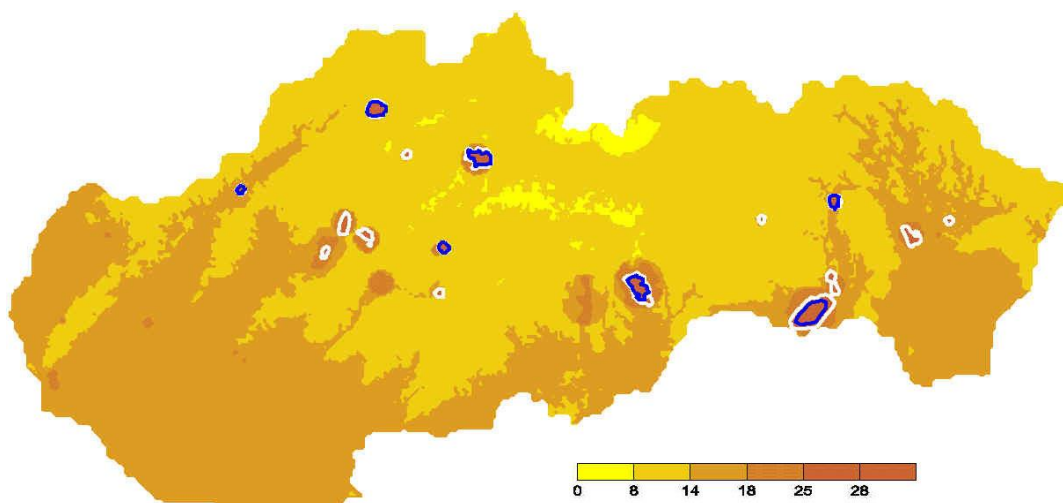


Príloha 4 Počet prekroční priemerných denných hodnôt PM₁₀ v rokoch 2009 - 2011 (modelovanie), modrá čiara ohraničuje územie s prekročenou limitnou hodnotou

2010



2011



Príloha 5 Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5} [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v rokoch 2010 a 2011 (modelovanie), sivá čiara ohraničuje územie s hodnotami nad limitnou hodnotou, modrá územie s hodnotami nad sumou limitnej hodnoty a medze tolerancie