

*Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
Okresný úrad Trnava, odbor starostlivosti o životné prostredie
Slovenský hydrometeorologický ústav*

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

- ÚZEMIE MESTA TRNAVY

Bratislava 2013

Obsah

1	LOKALIZÁCIA NADMERNÉHO ZNEČISTENIA	4
1.1	Región	4
1.2	Mesto	4
1.3	Meracia stanica	5
2	VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE	7
2.1	Typ zóny	7
2.2	Odhad znečistenej oblasti a obyvateľstva vystaveného znečisteniu	7
2.3	Užitočné klimatické údaje	7
2.4	Príslušné údaje o topografii	8
2.5	Dostatočné informácie o druhu cieľov, ktoré si v zóne vyžadujú ochranu	9
3	ZODPOVEDNÉ ORGÁNY ŠTÁTNEJ SPRÁVY	10
3.1	Mená a adresy osôb zodpovedných za vypracovanie a vykonávanie plánov	10
4	POVAHA A ZHODNOTENIE ZNEČISTENIA	12
4.1	Koncentrácie namerané v predchádzajúcich rokoch podľa meracích staníc - pred implementovaním opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia	12
4.2	Koncentrácie namerané od začiatku projektu – 2004 - 2008	13
4.3	Metodika použitá na zhodnotenie	18
5	PÔVOD ZNEČISTENIA	20
5.1	Zoznam hlavných zdrojov emisií, ktoré spôsobujú znečistenie	23
	*Sčítanie dopravy – údaje z Generelu dopravy Mesta Trnava	24
5.2	Celkové množstvo emisií z tých zdrojov	24
5.3	Informácie o znečistení, ktoré pochádza z iných regiónov	30
6	ANALÝZA SITUÁCIE	31
6.1	Podrobnosti o tých faktoroch, ktoré sú zodpovedné za znečistenie	31
6.2	Podrobnosti možných opatreniach na zlepšenie kvality ovzdušia	29
7	PODROBNOSTI O TÝCHTO OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH NA ZLEPŠENIE, KTORÉ EXISTOVALI PRED 11. JÚNOM 2008:	34
7.1	Miestne, regionálne, národné a medzinárodné opatrenia	34
7.2	Pozorované účinky týchto opatrení	35
8	PODROBNOSTI O TÝCHTO OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH PRIJATÝCH S CIEĽOM ZNÍŽIŤ ZNEČISTENIE PO NADOBUDNUTÍ ÚČINNOSTI SMERNICE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2008/50/ES O KVALITE OKOLITÉHO OVZDUŠIA A ČISTEJŠOM OVZDUŠÍ V EURÓPE:	36
9	PODROBNOSTI O DLHODOBO PLÁNOVANÝCH ALEBO SKÚMANÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH:	43
10	LITERATÚRA	46
11	PRÍLOHY	47

Úvod

Riadenie kvality ovzdušia je proces, pri ktorom sa kvalita ovzdušia udržiava v oblastiach, kde je dobrá a zlepšuje v ostatných oblastiach.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, odbor ochrany ovzdušia, na základe ustanovenia § 11 zákona č. 137/2010 Z. z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) uverejnilo vo svojom vestníku oblasti riadenia kvality ovzdušia. Podľa tohto vestníka vymedzenou oblasťou riadenia kvality ovzdušia je i územie mesta Trnavy.

Kvalita ovzdušia na území mesta Trnava je ovplyvňovaná predovšetkým prašnosťou z poľnohospodárskej činnosti, lokálnymi kúreniskami na tuhé palivo, dopravou a iba v malej miere činnosťou veľkých stacionárnych priemyselných zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Veľké priemyselné zdroje, ktoré sú zastúpené zlievarenstvom, výrobou sklenených vlákien, povrchovou úpravou náterovými látkami, výrobou nábytku a výrobou energie, sa v malej miere podieľajú na znečisťovaní ovzdušia.

Program riadenia kvality ovzdušia je dokument, ktorý bude predstavovať nástroj na zlepšenie kvality ovzdušia alebo na udržanie kvality ovzdušia.

1 LOKALIZÁCIA NADMERNÉHO ZNEČISTENIA

1.1 Región

Program na zlepšenie kvality ovzdušia sa týka vymedzenej oblasti riadenia kvality ovzdušia (ORKO) - mesta Trnava.

Mesto Trnava sa rozprestiera na ploche 72 km² na okraji Západoslovenskej nížiny v centre Trnavskej pahorkatiny vo vzdialenosti asi 50 km od Bratislavy, hlavného mesta SR v teplej suchej oblasti mierneho klimatického pásma. Zemepisné súradnice 48°22'16" severnej zemepisnej šírky a 17°35'06" východnej zemepisnej dĺžky, v nadmorskej výške 152 m.

Mestom prechádza diaľnica a hlavný železničný koridor spájajúci západ a východ SR. Vzdialenosť k významnému európskemu mestu Viedeň je 95 km.

Mesto Trnava zohráva dôležitú úlohu sekundárneho jadra tzv. stredoeurópskeho regiónu. Stredoeurópsky región je súčasťou európskeho produkčného trojuholníka Paríž - Berlín - Viedeň, ktorý tvorí základňu európskeho hospodárstva.

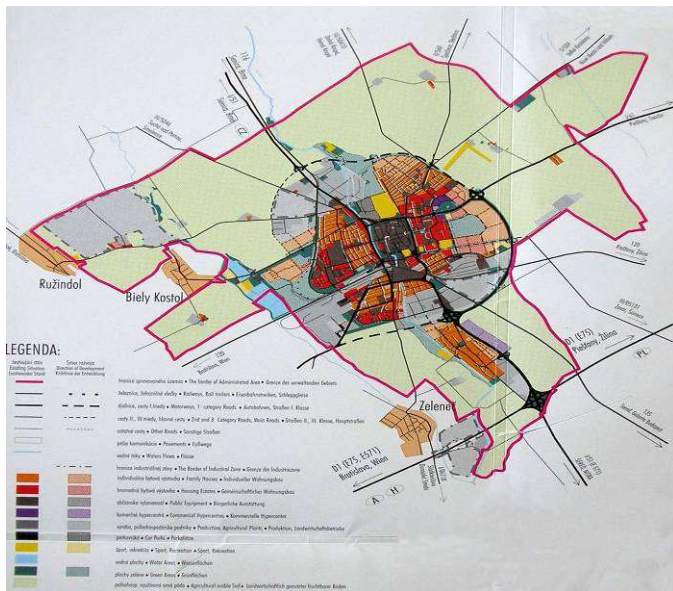
Trnavský región a jeho jadrové územie, mesto Trnava leží na jednej z hlavných urbanizačných osí Slovenska sever - juh, ktorý je tvorený považským pásovým osídlením od Žiliny smerom na Bratislavu. Túto hlavnú urbanizačnú os kríži os vedľajšia, ktorá je jednou z dôležitých spojnic Slovenska s Moravou (Českou republikou). Miestom stretávania týchto dvoch urbanizačných osí je mesto Trnava a jeho záujmové územie.

Mesto Trnava plní funkciu administratívny - správneho, hospodárskeho, kultúrneho a vedecky - výskumného centra okresu a Trnavského samosprávneho kraja.

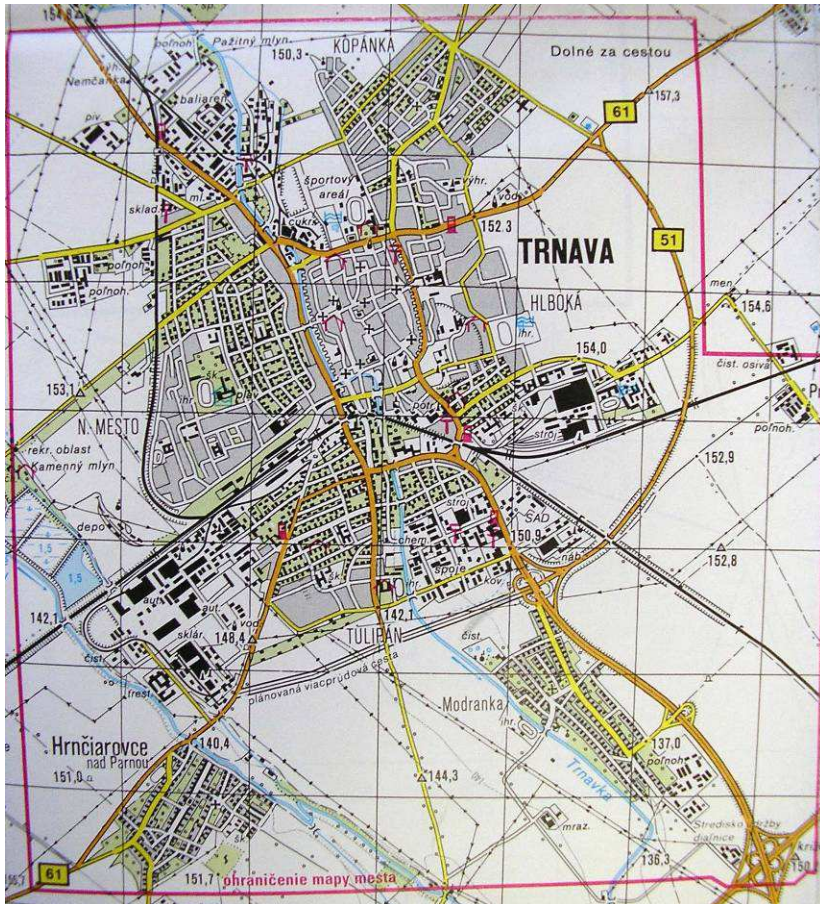
Počet obyvateľov k 31. 12. 2011 bol 66 219.

Hustota 920 obyvateľov na km².

1.2 Mesto



Obr. 1 Hranice katastrálneho územia (ORKO).



Obr. 2 Mesto Trnava.

1.3 Meracia stanica

Monitorovacia stanica (MS) je umiestnená na križovatke ulíc Dohnányho a Kollárovej, v blízkosti železničnej stanice a autobusovej stanice. MS bola uvedená do prevádzky 01.03.2003. V danom mieste prevládajú severozápadné vetry.

Tab. 1 Lokalizácia meracej stanice

Názov	Trnava, Kollárova
Geografické súradnice	
zemepisná šírka	N 48°22'16"
zemepisná dĺžka	E 17°35'06"
Nadmorská výška	152 m
Okres	Trnava
Kraj	Trnavský
Zóna	Trnavský kraj

Zdroj: Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2011

Najvýznamnejšie zdroje ovplyvňujúce kvalitu ovzdušia v danom území:

- cezhraničný prenos
- neznáme zdroje
- cestná doprava, železničná doprava

- priemyselné spaľovanie
- priemyselná výroba

Charakteristika dopravy v okolí stanice

MS sa nachádza na križovatke ulíc Dohnányho a Kollárovej, v blízkosti železničnej a autobusovej stanice. Je umiestnená cca 2 m od cesty I/51 Z.

Tab. 2 Charakteristika meracej stanice

Názov	Trnava, Kollárova
Typ stanice	Dopravná
Typ oblasti	Mestská
Merané znečisťujúce látky	SO ₂ NO-NO ₂ -NO _x CO PM ₁₀ Pb, Cd, Ni, As benzén
Metóda merania PM ₁₀	TEOM – FDMS
Typ prístroja	Prachomer Thermo TEOM 1400AB FDMS s odberovou hlavou PM10

Zdroj: Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2011



Obr. 3 Mapa mesta s vyznačenou monitorovacou stanicou.

2 VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

2.1 Typ zóny

Zóna - Trnavský kraj Mesto Trnava - vymedzená oblasť riadenia kvality ovzdušia (ORKO) je sídlom Trnavského kraja, okresu Trnava a od 01. 12. 2001 sídlom Trnavského samosprávneho kraja

Od 01. 07. 2002 sa mesto člení na 6 mestských častí (Trnava stred, Trnava západ, Trnava sever, Trnava východ, Trnava juh, Trnava Modranka). Zmiešané územie, priemyselná - vidiecka oblasť.

Tab. 3 Územné členenie mesta Trnava.

Mestské časti od 01. 07. 2002	Výmera (v ha)
1. Trnava – stred (Staré mesto, Špiglsál)	215
2. Trnava – západ (Prednádražie)	2060
3. Trnava – juh (Tulipán, Linčianska)	803
4. Trnava – východ (Hlboká, Vozovka)	1066
5. Trnava – sever (Kopánka, Zátvor, Vodáreň)	2233
6. Modranka	776
Spolu	7153

2.2 Odhad znečistenej oblasti a obyvateľstva vystaveného znečisteniu

Celková plocha ORKO je 72 km². Počet obyvateľov k 31. 12. 2011 – 66 219
Hustota: 920 obyvateľov na km².

2.3 Užitočné klimatické údaje

Pre oblasť mesta Trnava boli použité meteorologické údaje z meteorologickej stanice Jaslovské Bohunice, ktorá sa nachádza severovýchodne od Trnavy a leží v nadmorskej výške 176 m. Presná poloha stanice je určená zemepisnými súradnicami 48°29'12'' s. š., 17°40'15'' v. d.

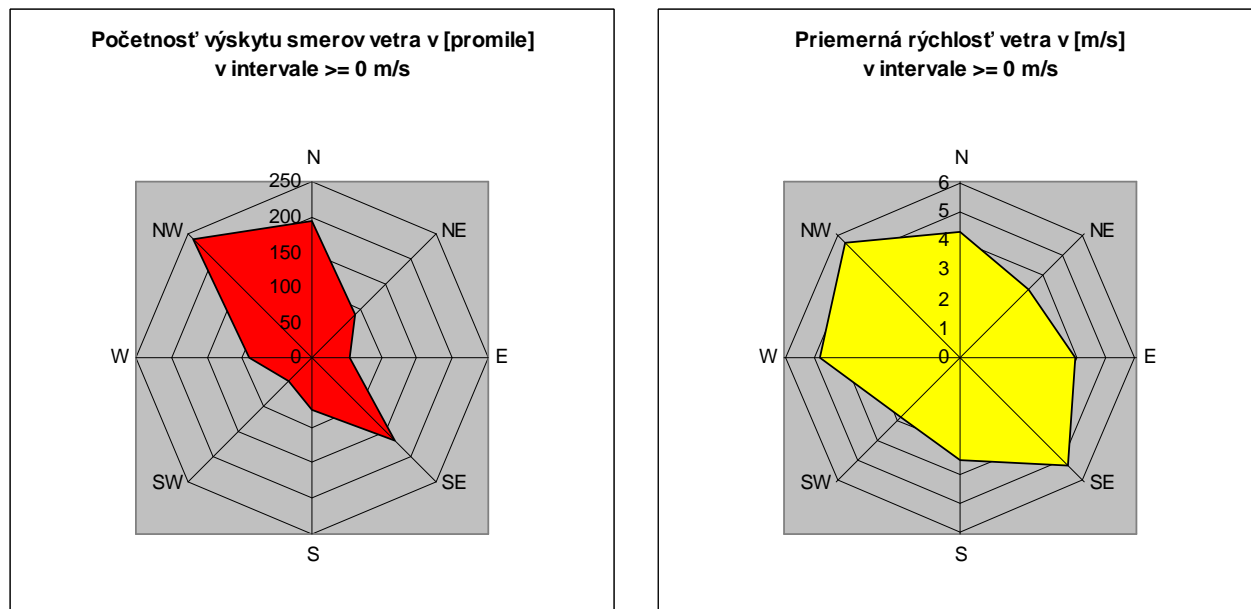
Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra a stabilita zvrstvenia atmosféry. Z dlhodobého hľadiska sa tieto parametre odzrkadľujú v klimatických veterných ružiciach, priemernej ročnej rýchlosti vetra a podiele bezvetří.

Priemerná ročná rýchlosť vetra za posledných 10 rokov na stanici Trnava – Jaslovské Bohunice je 4,1 m/s. Bezvetrie sa vyskytuje len v 5% roka, rýchlosti do 2 m/s sa vyskytujú viac ako 1/4 roka a rýchlosti nad 8 m/s predstavujú až 7% prípadov. Na základe týchto klimatických údajov je možné zaradiť Trnavu medzi miesta, ktoré sú najviac veterné.

Na obr. 4 je veterná ružica pre stanicu Trnava – Jaslovské Bohunice, spolu s priemernými rýchlosťami vetra z jednotlivých smerov.

Obr. 4

Početnosť výskytu jednotlivých smerov vetra a ich priemerná rýchlosť na stanici Trnava – Jaslovské Bohunice



Prevládajúcim prúdením je severné až severozápadné prúdenie, zanedbateľné nie je ani juhovýchodné prúdenie. Toto prúdenie je zhodné aj s prúdením pri rýchlostiach v intervale rýchlostí 2 – 4 m/s. Pri najnižších rýchlostiach, teda do 2 m/s sa prúdenie vyskytuje prakticky vo všetkých smeroch, avšak najvýraznejšie je v severnom smere. Pri rýchlostiach nad 4 m/s je dominantným smerom prúdenia severozápadné prúdenie a v menšej miere aj juhovýchodné prúdenie.

2.4 Príslušné údaje o topografii

Krajské mesto Trnava a jeho katastrálne územie leží medzi riekou Váh a pohorím Malé Karpaty v oblasti Podunajskej nížiny. V rámci nej sa rozprestiera v geomorfologickom celku Podunajskej pahorkatiny, podcelku Trnavskej pahorkatiny a časti Trnavskej tabule. Trnavská tabula má tvar takmer rovnoramenného trojuholníka medzi dudvážskou mokraďou, ktorá je súčasťou Dolnovážskej nivy a Podmalokarpatskou pahorkatinou. Mesto Trnava a jeho katastrálne územie sa nachádzajú v ťažisku tohto trojuholníka.

Najvyšší bod sa nachádza v najzápadnejšej časti katastrálneho územia neďaleko katastrálnej hranice s obcou Zvončín, kde na plochom chrbte (hon Medziháje) dosahuje nadmorskú výšku 188 m n. m.. Najnižší bod 134 m n. m. sa nachádza v najjužnejšej časti katastrálneho územia mesta. V intraviláne mesta nadmorské výšky dosahujú 140 – 156 m n. m. Najvyšší bod intravilánu je v mestskej časti Kopánka na Špačinskej ceste. Najnižší bod je na mieste, kde Trnávka opúšťa intravilán mesta.

Mesto Trnava a jeho katastrálne územie patria do pásma vnútrohorských paniev a kotlín a v rámci neho do nižších jednotiek, a to Podunajskej panvy, Trnavsko – dubnickej panvy a najzápadnejšej jednotky – Blatnianskej priehlbiny. Významná je poloha mesta a jeho katastrálneho územia ku geoekologickým (prírodno – krajinným) typom, v rámci ktorých patria k pahorkatinovej akumuláčno – eróznej krajine a ku krajine sprašovej tabule s černozemami a lesostepou.

2.5 Dostatočné informácie o druhu cieľov, ktoré si v zóne vyžadujú ochranu

PM₁₀ - tuhé znečisťujúce látky, sú suspendované častice ktoré prejdú zariadením so vstupným otvorom definovaným v referenčnej metóde na vzorkovanie a meranie PM₁₀ STN EN 12341, selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 mikrometrov s 50 % účinnosťou.

Vyhláškou MP, ŽP a RR SR č. 360/2010 Z. z. o kvalite ovzdušia sa ustanovujú pre PM₁₀ limitné hodnoty, termíny ich dosiahnutia, a medze tolerancie .

Tab. 4 Limitné hodnoty, termíny ich dosiahnutia, priemerované obdobie a medze tolerancie.

Priemerované obdobie	Limitná hodnota	Medza tolerancie	Dátum, ku ktorému sa má limitná hodnota dosiahnuť
Častice PM₁₀			
1 deň	50 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok	50 %	01.01. 2005
Kalendárny rok	40 µg/m ³	20 %	01. 01. 2005

Tab. 5 Horné medze a dolné medze na hodnotenie úrovne znečistenia vonkajšieho ovzdušia časticami PM₁₀

	24 – hodinový priemer častíc PM ₁₀	Ročný priemer častíc PM ₁₀
Horná medza	70 % limitnej hodnoty 35 µg/m ³ sa neprekróčí viac ako 35 – krát za kalendárny rok	70 % limitnej hodnoty 28 µg/m ³
Dolná medza	50 % limitnej hodnoty 25 µg/m ³ sa neprekróčí viac ako 35 – krát za kalendárny rok	50 % limitnej hodnoty 20 µg/m ³

3 ZODPOVEDNÉ ORGÁNY ŠTÁTNEJ SPRÁVY

3.1 Mená a adresy osôb zodpovedných za vypracovanie a vykonávanie plánov

Tab.6 Zodpovedné organizácie alebo inštitúcie.

Inštitúcia alebo organizácia	Adresa	Titul, meno a priezvisko	Telefón	Fax	E-mail
Okresný úrad Trnava, Odbor starostlivosti o životné prostredie, oddelenie štátnej ochrany vôd a vybraných zložiek životného prostredia kraja	Kollárova č. 8, 917 02 Trnava	Ing. Martin Pullmann	033/5564261	033/5513871	martin.pullmann@tt.ouzp.sk
		Ing. Sabína Klačová	033/5564256	033/5513871	sabina.klacova@tt.ouzp.sk
Okresný úrad Trnava, Odbor starostlivosti o životné prostredie, oddelenie ochrany prírody a vybraných zložiek životného prostredia kraja	Kollárova č. 8, 917 02 Trnava	Mgr. Miroslav Adamčík	033/5564348	033/5564199	miroslav.adamcik@tt.ouzp.sk
		Ing. Denisa Teplanská	033/5564376	033/5564199	denisa.teplanska@tt.ouzp.sk
		Mgr. Eduard Královic	033/5564376	033/5564199	eduard.kralovic@tt.ouzp.sk
Mesto Trnava	Hlavná č. 1, 917 01 Trnava	Ing. Zuzana Halgošová	033/3236207	033/3236280	zuzana.halgošova@trnava.sk
		Ing. Adriana Hanzelová	033/3236247	033/32362807	adriana.hanzelova@trnava.sk
Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Trnave	Limbova č. 61, 917 00 Trnava Halenárska č. 23, 917 01 Trnava	Mgr. Tomáš Hauko	033/5512862	033/5348053	hzp@ruvztt.sk
		Ing. Jiří Janošek	033/5505041	033/5505041	oohfp@ruvztt.sk
Slovenský hydrometeorologický ústav, odbor ochrany ovzdušia	Jeséniová č. 17, 833 15 Bratislava	Ing. Viliam Pätoprstý, Csc.	02/59415466	02/54775670	viliam.patoprsty@shmu.sk
		Mgr. Jana Krajčovicová PhD.	02/59415208	02/4775670	jana.krajcovicova@shmu.sk
Okresný úrad Trnava, Odbor cestnej dopravy a pozemných komunikácií	Kollárova č. 8, 917 02 Trnava	Ing. Jozef Rezbárik	033/5564285	033/5564284	jozef.rezbarik@tt.kud.gov.sk
		Ing. Eva Jakobovičová	033/5564309	033/5564284	eva.jakobovicova@tt.kud.gov.sk
Okresný úrad Trnava, Odbor cestnej dopravy a pozemných komunikácií	Kollárova č. 8, 917 02 Trnava	Ing. Jozef Rezbárik	033/5564285	033/5564284	jozef.rezbarik@tt.kud.gov.sk
		Bc. Oľga Šlahorová	033/5564413	033/5564284	olga.slahorova@tt.kud.gov.sk
Správa a údržba ciest TTSK Trnava	Bulharská č. 39, 917 00 Trnava	Ing. Boris Valášek	033/5531287	033/5531009	valasek@spravaciest.sk
		Ing. Ján Lužák	033/5531287	033/5531009	luzak@spravaciest.sk
Trnavský samosprávny kraj	Starohájska č. 10, 917 01 Trnava	Ing. Oľga Sersenová	033/5559564	033/5559115	sersenova.olga@trnava-vuc.sk
		Ing. Alena Tajcnerova	033/5559564	033/5559115	tajcnerova.alena@trnava-vuc.sk
Priemyselný sektor					
Johns Manville Slovakia a.s.	Strojárska č. 1, 917 99 Trnava	Ing. Elena Hrivikova Ing. Ivona	033/5918166 033/5918729	033/5918818 033/5918818	elena.hrivikovajm.com ivona.jakubova@jm.com

		Jakubová			
Swedwood Slovakia s.r.o., o.z. Trnava	Nitrianska cesta č. 4, 917 00 Trnava	Ing. Gábor Somlai Ing. Marek Lukačovič	033/5930306 033/5930306	033/5930555 33/59305550	gabor.somlai@swedwood.com marek.lukacovic@swedwood.com
ŽOS Trnava, a.s.	Koniarekova č. 19, 917 21 Trnava	p. Ján Rajnic Ing.Mária Wendt	033/5567101 033/5567367	033/5567104 033/5567524	maria.wendt@zos.sk
Zlievareň Trnava s.r.o.	Coburgova č. 48, 917 99 Trnava	Ing. Vincent Kráľovič p. Vlastimil Fiala	033/5955600 033/5955680	033/5955605 033/5955605	kralovic@zlievaren-trnava.sk eko@zlievaren-trnava.sk
Penam					

Tab. 7 Zodpovednosť orgánov štátnej správy a inštitúcií

Inštitúcia alebo Organizácia	Zodpovedná osoba (Titul, meno a priezvisko)	Kontaktná osoba (Titul, meno a priezvisko)	Zodpovednosť
Okresný úrad Trnava, Odbor starostlivosti o životné prostredie	Ing. Martin Pullmann	Ing. Sabína Klačová	§ 11 zákona č. 137/2010 Z. z.
Okresný úrad Trnava, Odbor starostlivosti o životné prostredie	Mgr. Miroslav Adamčík	Ing. Denisa Teplanská Mgr. Eduard Kráľovič	§ 26 ods. 2 písm. e) zákona č. 137/2010 Z. z.
Trnavský samosprávny kraj	Ing. Oľga Sersenová	Ing. Alena Tajcnerová	§ 7 ods. 1 zákona č. 302/2001 Z. z.
Mesto Trnava	Ing. Arch. Milan Horák	Ing. Adriana Hanzelová Ing. Zuzana Halgošová	§ 5 ods. 8 zákona č. 369/1990 Zb.
Slovenský hydrometeorologický ústav	Ing. Viliam Pätoprstý, Csc.	Mgr. Jana Krajčovicová, Phd.	§ 11 ods.3 zákona č. 137/2010 Z. z.
Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Trnave	Mgr. Tomáš Hauko	Ing. Jiří Janošek	§ 6 ods. 3 písm. c) zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
Okresný úrad Trnava, Odbor cestnej dopravy a pozemných komunikácií	Ing. Jozef Rezbárik	Ing. Eva Jakobovičová	§ 3 zákona č. 135/1961 Zb.
Okresný úrad Trnava, Odbor cestnej dopravy a pozemných komunikácií	Ing. Jozef Rezbárik	Bc. Oľga Šlahorová	§ 3 zákona č. 135/1961 Zb.
Správa a údržba ciest TTSK	Ing. Boris Valášek	Ing. Ján Lužák	§ 3d zákona č. 135/1961 Zb.
Priemyselný sektor			
Johns Manville Slovakia a.s.	Ing. Elena Hrivikova	Ing. Ivona Jakubová	§ 15 ods. 1 písm. s) zákona č. 137/2010 Z. z.
Zlievareň Trnava s. r. o.	Ing. Vincent Kralovič	p. Vlastimil Fiala	§ 15 ods. 1 písm.st) zákona č. 137/2010 Z. z.

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

Tab.8 Dostupnosť údajov PM₁₀ v % - časové pokrytie.

Stanica	2001	2002	2003
Trnava	-	-	70,6

Tab. 9 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
<i>limitná hodnota [μg.m⁻³] (povolený počet prekročení)</i>	50 (35)	50 (35)	50 (35)	70 (35)	65 (35)	60 (35)
Trnava	-	-	137	-	-	90

Bold – počet prekročení > povolený počet

Tab. 10 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty + medze tolerancie pre PM₁₀ v roku 2003 [μg.m⁻³]

Dátum	Trnava	Dátum	Trnava	Dátum	Trnava
1.3.2003	125,4	8.5.2003	79,2	21.9.2003	82,8
2.3.2003	139,8	9.5.2003	75,3	22.9.2003	81,6
3.3.2003	116,0	26.5.2003	73,0	23.9.2003	72,9
4.3.2003	63,3	27.5.2003	72,0	27.9.2003	66,1
5.3.2003	96,0	28.5.2003	75,4	2.10.2003	66,9
6.3.2003	88,4	29.5.2003	64,2	3.10.2003	60,2
7.3.2003	91,6	30.5.2003	62,2	22.10.2003	60,7
21.3.2003	70,8	11.6.2003	64,8	3.11.2003	91,5
24.3.2003	109,7	12.6.2003	63,5	4.11.2003	80,4
25.3.2003	132,9	25.6.2003	63,4	5.11.2003	69,3
26.3.2003	114,6	1.7.2003	67,2	8.11.2003	80,5
27.3.2003	139,2	16.7.2003	77,9	10.11.2003	62,0
28.3.2003	143,3	17.7.2003	81,2	12.11.2003	66,3
29.3.2003	101,9	21.7.2003	66,5	13.11.2003	61,4
30.3.2003	69,4	4.8.2003	68,0	14.11.2003	68,7
31.3.2003	82,0	5.8.2003	65,9	15.11.2003	76,1
14.4.2003	70,2	6.8.2003	60,7	16.11.2003	62,0
15.4.2003	79,0	8.8.2003	79,7	20.11.2003	67,8
16.4.2003	63,5	12.8.2003	60,1	21.11.2003	82,8
17.4.2003	61,4	13.8.2003	77,9	24.11.2003	63,8
19.4.2003	81,7	14.8.2003	70,6	25.11.2003	62,1
20.4.2003	162,4	18.8.2003	81,1	5.12.2003	68,1
21.4.2003	103,8	21.8.2003	64,0	9.12.2003	78,1
22.4.2003	87,8	8.9.2003	65,4	10.12.2003	63,3
23.4.2003	64,2	9.9.2003	75,7	11.12.2003	60,2

Dátum	Trnava	Dátum	Trnava	Dátum	Trnava
25.4.2003	79,3	10.9.2003	72,2	18.12.2003	68,4
26.4.2003	74,0	17.9.2003	76,0	20.12.2003	79,5
30.4.2003	82,5	18.9.2003	69,6	25.12.2003	61,0
6.5.2003	77,9	19.9.2003	88,8	26.12.2003	64,1
7.5.2003	85,3	20.9.2003	91,8	29.12.2003	84,3

Tab.11 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
Trnava	-	-	54,1

Bold – prekročená limitná hodnota

Bold + Italic – prekročená limitná hodnota + medza tolerancie

4.2 Koncentrácie namerané od začiatku projektu v rokoch 2004 – 2011

Znečisťujúca látka PM_{10}

Tab. 12 Dostupnosť údajov PM_{10} v %

Stanica	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Trnava, Kollárova	94,3	98,2	98,5	97,9	95,6	96,3

a)

Tab. 13 Počet prekročení limitnej hodnoty a sumy limitnej hodnoty a medze tolerancie priemernej 24 hod. koncentrácie pre PM_{10}

Stanica	Počet prekročení limitnej hodnoty + medze tolerancie	Počet prekročení limitnej hodnoty							
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Limitná hodnota									
<i>Limitná hodnota + medza tolerancie</i> <i>(povolený počet prekročení)</i>	55 <i>(35)</i>	50 <i>(35)</i>							
Trnava, Kollárova	84	104	112	71	35	53	32	56	59

Bold – počet prekročení > povolený počet

Tab. 14 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty + medze tolerancie pre PM_{10} v roku 2004 [$\mu g.m^{-3}$]

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
06.01.2004	67,7	19.03.2004	121,5	25.10.2004	87,5
07.01.2004	63,3	29.03.2004	55,7	26.10.2004	92,0
08.01.2004	67,7	01.04.2004	70,3	27.10.2004	107,7
10.01.2004	91,6	02.04.2004	55,7	28.10.2004	85,3

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
23.01.2004	67,4	08.07.2004	59,1	30.10.2004	60,9
24.01.2004	72,5	20.07.2004	56,4	02.11.2004	95,2
25.01.2004	120,9	05.08.2004	63,3	03.11.2004	80,9
26.01.2004	108,4	10.08.2004	66,2	04.11.2004	60,3
27.01.2004	59,0	11.08.2004	68,5	05.11.2004	92,3
28.01.2004	63,4	12.08.2004	67,3	10.11.2004	107,5
29.01.2004	91,7	18.08.2004	59,9	11.11.2004	145,6
01.02.2004	73,7	19.08.2004	65,3	12.11.2004	95,1
05.02.2004	64,7	24.08.2004	64,7	25.11.2004	73,4
06.02.2004	99,9	02.09.2004	59,3	26.11.2004	124,6
17.02.2004	64,0	03.09.2004	75,5	27.11.2004	77,2
20.02.2004	62,7	07.09.2004	60,0	29.11.2004	90,7
28.02.2004	58,4	08.09.2004	56,8	30.11.2004	67,9
29.02.2004	55,6	14.09.2004	62,0	02.12.2004	77,5
01.03.2004	56,4	17.09.2004	60,4	03.12.2004	96,6
05.03.2004	66,7	20.09.2004	63,8	04.12.2004	80,6
10.03.2004	63,0	04.10.2004	55,3	07.12.2004	95,7
11.03.2004	91,4	05.10.2004	63,7	08.12.2004	69,8
12.03.2004	69,2	06.10.2004	64,4	09.12.2004	77,2
14.03.2004	60,3	07.10.2004	93,4	10.12.2004	64,1
15.03.2004	124,7	08.10.2004	85,9	13.12.2004	58,8
16.03.2004	102,3	19.10.2004	97,3	20.12.2004	56,9
17.03.2004	112,5	20.10.2004	66,2	21.12.2004	96,4
18.03.2004	92,8	21.10.2004	96,3	22.12.2004	64,5

Tab.15 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2005 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
07.01.2005	62,5	29.03.2005	95,0	06.10.2005	63,6
08.01.2005	79,7	30.03.2005	56,3	07.10.2005	65,7
10.01.2005	90,6	01.04.2005	62,5	10.10.2005	59,4
11.01.2005	98,2	02.04.2005	68,2	11.10.2005	65,3
13.01.2005	52,3	03.04.2005	72,7	12.10.2005	75,0
17.01.2005	50,3	04.04.2005	66,0	13.10.2005	53,8
18.01.2005	51,8	05.04.2005	106,8	15.10.2005	60,8
19.01.2005	72,1	06.04.2005	85,5	20.10.2005	76,1
29.01.2005	62,9	07.04.2005	144,9	22.10.2005	53,4
04.02.2005	51,5	08.04.2005	61,5	23.10.2005	51,2
07.02.2005	50,5	13.04.2005	60,9	25.10.2005	51,0
08.02.2005	50,5	14.04.2005	81,9	27.10.2005	56,7
09.02.2005	58,9	15.04.2005	83,1	28.10.2005	63,6
11.02.2005	86,4	16.04.2005	51,2	31.10.2005	59,3
12.02.2005	166,7	19.04.2005	54,6	01.11.2005	59,9
15.02.2005	53,1	22.04.2005	55,7	02.11.2005	104,1
25.02.2005	55,6	27.04.2005	55,3	03.11.2005	101,3

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
26.02.2005	68,7	28.04.2005	52,1	04.11.2005	82,6
28.02.2005	52,1	29.04.2005	54,3	05.11.2005	93,5
01.03.2005	71,9	30.04.2005	61,0	06.11.2005	97,3
02.03.2005	71,4	02.05.2005	74,9	07.11.2005	98,3
03.03.2005	80,9	03.05.2005	63,8	08.11.2005	56,4
04.03.2005	63,3	27.05.2005	54,1	09.11.2005	92,8
05.03.2005	106,8	30.05.2005	53,6	10.11.2005	107,5
06.03.2005	77,1	28.07.2005	68,3	11.11.2005	64,6
07.03.2005	59,0	29.07.2005	69,4	13.11.2005	62,0
10.03.2005	75,0	30.07.2005	51,5	14.11.2005	77,7
11.03.2005	63,0	31.08.2005	61,4	15.11.2005	50,9
14.03.2005	74,0	01.09.2005	51,0	16.11.2005	62,1
15.03.2005	108,9	06.09.2005	52,8	24.11.2005	59,3
16.03.2005	151,7	07.09.2005	53,2	25.11.2005	56,8
17.03.2005	83,6	09.09.2005	51,0	01.12.2005	54,4
21.03.2005	75,8	12.09.2005	55,4	02.12.2005	50,7
22.03.2005	92,3	22.09.2005	51,8	11.12.2005	51,5
23.03.2005	113,5	23.09.2005	62,2	14.12.2005	74,7
24.03.2005	134,0	26.09.2005	65,3	30.12.2005	52,6
25.03.2005	94,3	04.10.2005	60,1		
28.03.2005	54,5	05.10.2005	56,0		

Tab. 16 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2006 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
8.1.2006	54	8.2.2006	69	21.7.2006	51
9.1.2006	77	14.2.2006	59	28.7.2006	54
10.1.2006	90	15.2.2006	70	22.9.2006	56
11.1.2006	122	17.2.2006	60	28.9.2006	52
12.1.2006	117	21.2.2006	74	29.9.2006	55
13.1.2006	86	23.2.2006	58	30.9.2006	54
14.1.2006	60	28.2.2006	61	13.10.2006	65
16.1.2006	52	7.3.2006	54	14.10.2006	60
17.1.2006	60	16.3.2006	93	21.10.2006	63
20.1.2006	54	17.3.2006	64	22.10.2006	65
23.1.2006	81	18.3.2006	72	27.10.2006	68
24.1.2006	117	19.3.2006	66	8.11.2006	91
25.1.2006	58	20.3.2006	79	15.11.2006	60
26.1.2006	61	21.3.2006	86	16.11.2006	52
28.1.2006	84	22.3.2006	93	17.11.2006	52
29.1.2006	103	23.3.2006	60	18.11.2006	55
30.1.2006	91	25.3.2006	51	19.11.2006	57
31.1.2006	65	27.3.2006	61	20.11.2006	61
1.2.2006	96	17.4.2006	66	27.11.2006	57
2.2.2006	102	18.4.2006	80	28.11.2006	68

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
3.2.2006	99	20.4.2006	55	3.12.2006	52
4.2.2006	72	21.4.2006	52	4.12.2006	72
6.2.2006	75	22.4.2006	53	5.12.2006	65
7.2.2006	57	5.5.2006	62		7

Tab. 17 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2007 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
10.01.2007	65	22.05.2007	60	05.12.2007	52
16.01.2007	70	23.05.2007	55	06.12.2007	67
17.01.2007	78	01.10.2007	55	08.12.2007	51
18.01.2007	55	10.10.2007	52	18.12.2007	66
20.02.2007	63	11.10.2007	54	19.12.2007	73
21.02.2007	74	12.10.2007	58	20.12.2007	51
22.02.2007	77	16.10.2007	76	21.12.2007	60
13.03.2007	68	17.10.2007	65	25.12.2007	52
14.03.2007	51	29.10.2007	55	26.12.2007	55
16.03.2007	57	18.11.2007	65	27.12.2007	53
02.04.2007	52	19.11.2007	62	31.12.2007	72
03.04.2007	53	01.12.2007	60		

Tab. 18 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2008 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
02.01.2008	55	13.02.2008	81	15.10.2008	76
13.01.2008	51	14.02.2008	65	16.10.2008	53
14.01.2008	74	18.02.2008	51	20.10.2008	63
18.01.2008	60	20.02.2008	76	21.10.2008	82
23.01.2008	60	21.02.2008	96	22.10.2008	77
24.01.2008	57	22.02.2008	54	27.10.2008	51
25.01.2008	59	25.02.2008	73	28.10.2008	55
28.01.2008	59	26.02.2008	95	05.11.2008	60
29.01.2008	76	27.02.2008	55	06.11.2008	75
30.01.2008	52	07.03.2008	55	07.11.2008	74
04.02.2008	55	09.03.2008	62	12.11.2008	62
05.02.2008	92	28.03.2008	53	13.11.2008	93
06.02.2008	56	01.04.2008	72	14.11.2008	60
08.02.2008	59	02.04.2008	56	15.11.2008	51
09.02.2008	71	09.10.2008	52	02.12.2008	51
10.02.2008	58	10.10.2008	52	09.12.2008	55

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
11.02.2008	109	11.10.2008	54	29.12.2008	79
12.02.2008	124	14.10.2008	73		

Tab. 19 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2009 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
4.1.2009	54	26.1.2009	56	8.4.2009	64
5.1.2009	56	27.1.2009	71	9.4.2009	54
6.1.2009	70	21.2.2009	59	15.4.2009	51
7.1.2009	61	22.2.2009	62	20.11.2009	60
9.1.2009	60	23.2.2009	57	26.11.2009	53
10.1.2009	90	24.2.2009	57	27.11.2009	51
11.1.2009	98	3.3.2009	56	18.12.2009	65
12.1.2009	61	4.3.2009	55	19.12.2009	72
13.1.2009	75	3.4.2009	60	20.12.2009	61
14.1.2009	73	6.4.2009	74	21.12.2009	54
15.1.2009	64	7.4.2009	59		

Tab. 20 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2010 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
12.1.2010	55	19.2.2010	64	28.10.2010	58
13.1.2010	61	24.2.2010	77	29.10.2010	56
14.1.2010	54	25.2.2010	68	2.11.2010	92
15.1.2010	53	12.3.2010	56	3.11.2010	71
22.1.2010	66	18.3.2010	78	16.11.2010	71
23.1.2010	88	19.3.2010	88	17.11.2010	66
24.1.2010	81	20.3.2010	76	26.11.2010	51
25.1.2010	55	23.3.2010	58	5.12.2010	73
26.1.2010	67	24.3.2010	57	8.12.2010	55
27.1.2010	124	25.3.2010	61	17.12.2010	60
28.1.2010	86	20.4.2010	58	18.12.2010	66
30.1.2010	51	24.4.2010	52	19.12.2010	71
8.2.2010	67	11.10.2010	61	20.12.2010	70
9.2.2010	68	12.10.2010	65	21.12.2010	77
11.2.2010	67	13.10.2010	85	22.12.2010	56
12.2.2010	56	14.10.2010	83	29.12.2010	82
15.2.2010	52	16.10.2010	54	30.12.2010	82
16.2.2010	70	19.10.2010	58	31.12.2010	95
18.2.2010	57	23.10.2010	51		

Tab. 21 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2011 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova	Dátum	Trnava, Kollárova
1.1.2011	87	28.2.2011	94	5.11.2011	62
27.1.2011	62	1.3.2011	72	6.11.2011	65
28.1.2011	78	4.3.2011	69	7.11.2011	66
29.1.2011	84	5.3.2011	69	9.11.2011	84
30.1.2011	65	10.3.2011	58	10.11.2011	80
31.1.2011	61	11.3.2011	76	12.11.2011	58
1.2.2011	78	25.3.2011	51	13.11.2011	80
2.2.2011	64	29.3.2011	63	14.11.2011	100
3.2.2011	84	30.3.2011	54	15.11.2011	116
4.2.2011	107	31.3.2011	58	16.11.2011	123
7.2.2011	76	26.8.2011	57	17.11.2011	121
9.2.2011	60	19.10.2011	74	18.11.2011	80
10.2.2011	65	28.10.2011	51	19.11.2011	54
19.2.2011	76	29.10.2011	68	20.11.2011	53
20.2.2011	56	30.10.2011	86	21.11.2011	52
23.2.2011	70	31.10.2011	95	25.11.2011	55
24.2.2011	81	1.11.2011	89	1.12.2011	56
25.2.2011	82	2.11.2011	115	3.12.2011	60
26.2.2011	82	3.11.2011	112	27.12.2011	53
27.2.2011	78	4.11.2011	87		

Tab. 22 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Stanica	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Limitná hodnota	40	40						
Limitná hodnota + medza tolerancie	42	40						
Trnava, Kollárova	43,9	43,3	38,9	28,0	32,4	28,6	35,0	36,7

Bold – prekročená limitná hodnota

Bold + Italic – prekročená limitná hodnota + medza tolerancie

4.3 Metodika použitá na zhodnotenie

Hodnotenie úrovne znečistenia časticami PM_{10} na Slovensku sa realizovalo na základe výsledkov meraní a modelovania. V § 7 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov je stanovený postup a vo vyhláske MP, ŽP a RR SR č. 360/2010 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 staniciach Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO). V nadväznosti na merania sa pre plošné hodnotenie kvality ovzdušia využívajú metódy matematického modelovania.

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 PM_{10} sa používa interpolačný model IDWA. Jeho aplikácia vyplynula z vysokého stupňa neurčitosti vstupných emisných údajov (suspensia a resuspensia 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 závislostí z meraní staníc NMSKO s programom EMEP. Interpolačná schéma umožňuje na základe nameraných údajov určiť aj priestorové rozloženie (3D) jednotlivých odvodených charakteristík znečistenia ovzdušia.

Pre lokálne hodnotenie príspevkov jednotlivých zdrojov k nameraným koncentráciám PM_{10} (skrátene SA – z ang. Source Apportionment) SHMÚ vypracoval metodiku v roku 2010 v rámci Úlohy 4103 na základe požiadavky MŽP. Smernica 2008/50/EC špecifikuje podmienky za ktorých je potrebné vypracovať programy na zlepšenie kvality ovzdušia, ktoré musia obsahovať opatrenia na zníženie koncentrácií PM_{10} , vypracované cielene na základe SA. Vzhľadom na výraznú orografiu a nízke priemerné ročné rýchlosti vetra v mnohých ORKO sme na simuláciu rozptylu emisií použili model CALPUFF (Scire a kol., 2000b), naviazaný na meteorologický diagnostický model CALMET (Scire a kol., 2000a). Cieľom bolo čo najpresnejšie simulovať vplyv terénu na cirkulačné pomery v daných oblastiach, a to hlavne vplyv na celkové zoslabenie prúdenia a vysoký výskyt inverzií vedúci k zhoršeniu rozptylových podmienok. Metóda je podrobne popísaná v publikáciách, napr. Krajčovičová a kol. (2013), Krajčovičová (2011).

5 PÔVOD ZNEČISTENIA

Metóda použitá na určenie príspevkov jednotlivých zdrojov k nameraným koncentráciám PM₁₀:

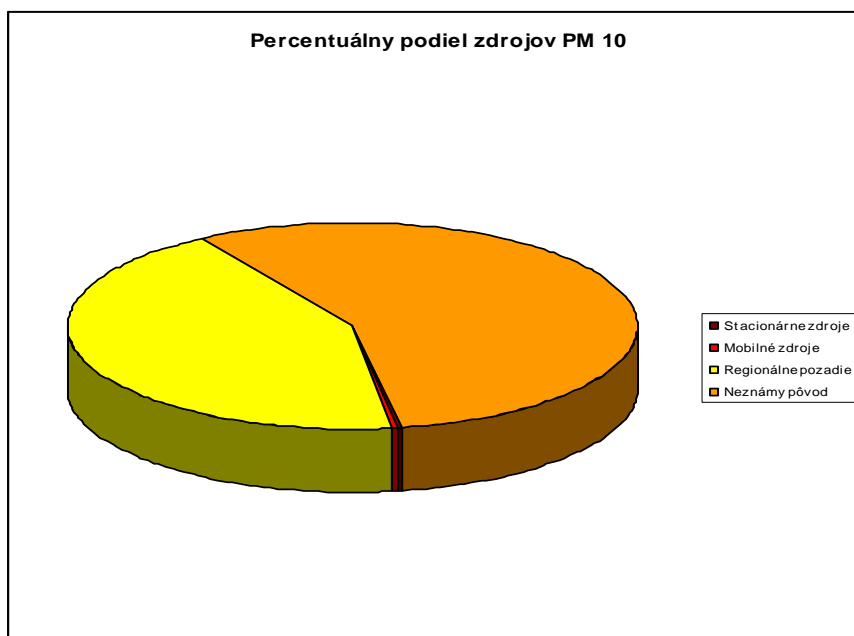
Na zistenie podielu jednotlivých zdrojov PM₁₀ na znečistení ovzdušia v tejto lokalite sa vykonala nasledovná analýza:

S využitím modelu CEMOD sa vypočítali príspevky PM₁₀ z veľkých a stredných stacionárnych zdrojov a príspevok z dopravy. Ako základné dáta sa použili údaje z emisných inventúr veľkých a stredných stacionárnych zdrojov (databáza NEIS), a z dopravy.

Hodnoty regionálneho pozadia boli odvodené z nameraných údajov z pozadových staníc, berúc do úvahy závislosť koncentrácií PM₁₀ od nadmorskej výšky.

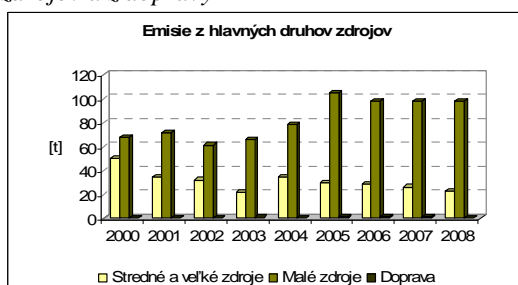
Odčítaním takto získaných príspevkov veľkých a stredných stacionárnych zdrojov, dopravy a regionálneho pozadia od hodnôt PM₁₀ nameraných na staniciach AMS sa získal údaj o príspevku zdrojov iného pôvodu. U tzv. zdrojov iného pôvodu, ide vlastne vo väčšine prípadov o zdroje vo všeobecnosti známe, ale ťažko kvantifikovateľné, ako napr. lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivo, resuspenzia tuhých častíc z povrchu ciest, erózia odkrytej pôdy a nespevnených povrchov, prašnosť z lokálnej stavebnej činnosti, malé lokálne priemyselné zdroje bez odlučovacej techniky, erózia dočasne odkrytej poľnohospodárskej pôdy, sezónne poľnohospodárske práce (žatva, orba, ...) a pravdepodobne mnohé ďalšie. Percentuálny podiel všetkých zdrojov je znázornený nižšie (Obr. 5).

Konkrétne pre stanicu AMS v Trnave tak vychádza podiel veľkých a stredných stacionárnych zdrojov menej ako 1 %, mobilných zdrojov približne 1%. Najväčší podiel majú zdroje neznámeho pôvodu – 50 - 60 % a regionálne pozadie - 30 - 50 % z celkovej nameranej koncentrácie. Podľa údajov vypočítaných modelom EMEP tvorí cezhraničný prenos podstatný podiel regionálneho pozadia. Percentuálny podiel všetkých zdrojov je znázornený nižšie (Obr. 5).

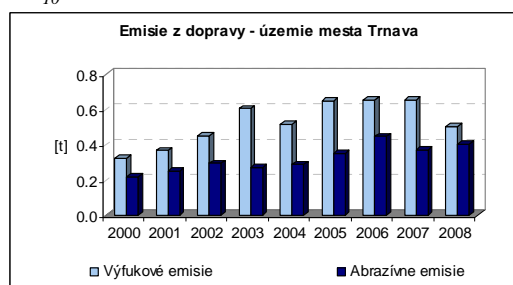


Obr. 5 Percentuálny podiel zdrojov PM₁₀ na celkovej priemernej ročnej koncentrácii v Trnave

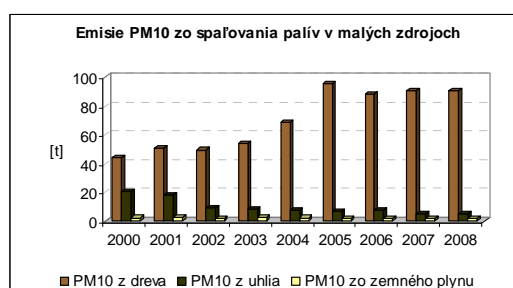
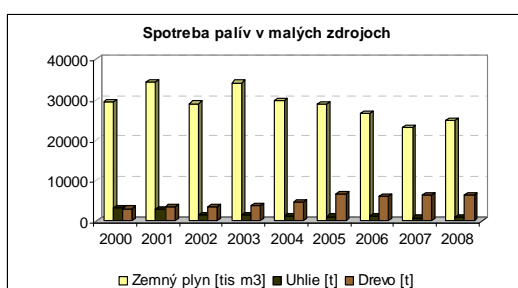
Obr. 6
Emisie PM₁₀ z malých, veľkých a stredných zdrojov a z dopravy



Obr. 7
Porovnanie výfukových a abrazívnych emisií PM₁₀



Obr. 8
Spotreba zemného plynu, uhlia a dreva v malých zdrojoch, a zodpovedajúce emisie PM₁₀ z ich spaľovania.



Dáta zobrazené na obr. 6 - 8 boli vyčíslené nasledujúcim spôsobom:

Emisie PM₁₀ sa každoročne stanovujú na základe požiadaviek UN ECE Task Force on Emission Inventory Guidebook, pričom základným rokom je rok 2000. Emisie PM₁₀ a PM_{2,5} sa stanovujú na základe hodnôt emisií tuhých znečisťujúcich látok z databázy NEIS (Národný emisný inventarizačný systém) a počítajú sa podľa metodiky IIASA¹ s využitím informácií o použitých technológiách a v prípade spaľovacích procesov s využitím akostných znakov palív a účinnosti odľučovacích zariadení. Emisie z dopravy sa stanovujú programom COPERT IV². V sektore cestnej dopravy k emisiám PM₁₀ a PM_{2,5} zo spaľovania najvýraznejšie prispievajú dieselové motory, príspevok abrazie (oter pneumatík, brzdových a spojkových obložení a vozovky) je menej významný ako pri emisiách TZL.

Hodnoty emisií za r.2007 a 2008 je potrebné zatiaľ pokladať za predbežné.

Resuspenzia, podobne ako emisie PM₁₀ z poľnohospodárskych prác, stavebných prác a spaľovania poľnohospodárskych zvyškov predstavujú pravdepodobne nezanedbateľnú časť emisií PM₁₀, je však veľmi komplikované ich kvantifikovať a v uvedených grafoch nie sú zahrnuté.

Emisie s malých zdrojov sú vypočítané z údajov o množstve predaného uhlia, zemného plynu (tieto údaje pochádzajú od predajcov palív) a z odhadu množstva palivového dreva. Keďže je komplikované získať kompletne údaje o množstve dreva použitého na vykurovanie domácností, používa sa odhad, vychádzajúci z množstva predaných ostatných druhov palív a rozlohy obytnej plochy, pričom množstvo dreva sa dopočíta na základe „deficitu tepla“ potrebného na vykurovanie. Takto získané vstupy môžu byť zaťažené značnou nepresnosťou. Aj pri zohľadnení týchto neistôt ostávajú malé zdroje významným zdrojom emisií PM₁₀.

¹ Návrh výpočtu tuhých znečisťujúcich látok s aerodynamickým priemerom menším ako 10 a 2,5 μm (PM₁₀ a PM_{2,5}), SHMÚ, 2008.

² <http://lat.eng.auth.gr/copert/>

Poznámka k priestorovej disagregácii emisií:

Emisie z dopravy sú počítané pre celú SR, rozdelené do okresov podľa podielov jednotlivých druhov ciest v okresoch a do oblastí podľa podielu plochy oblasti k ploche okresu. Množstvá palív pre výpočet emisií z malých zdrojov pochádzajú od predajcov palív v jednotlivých okresoch, do oblastí sú rozdelené podľa podielu počtu obyvateľov jednotlivých oblastí a ich okresov.

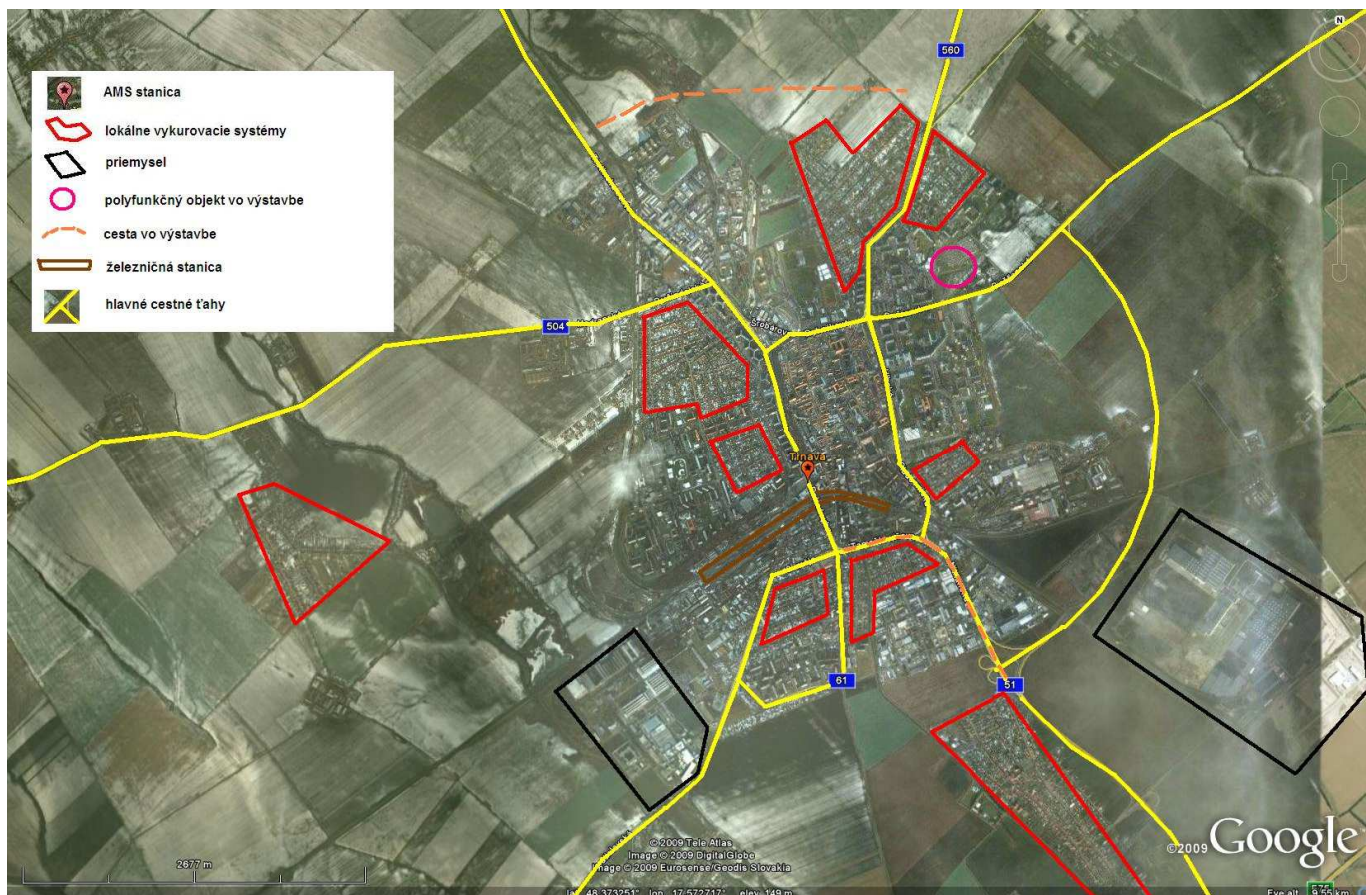
Trnava je jednou z najveternejších oblastí na Slovensku s vysokou priemernou rýchlosťou vetra a percentom bezvetria iba 5 percent roka. Z hľadiska emisií PM_{10} ju možno charakterizovať pomerne nízkym zastúpením veľkých a stredných zdrojov a pomerne vysokým využívaním plynu ako paliva v malých zdrojoch, hoci podiel dreva mal v posledných rokoch rastúcu tendenciu (Obr. 6 – 8).

Z obr. 11 vyplýva, že k vysokým koncentráciám PM_{10} dochádza za nízkych rýchlostí vetra nezávisle od smeru, čo naznačuje na lokálne zdroje v blízkosti AMS stanice, ktorá sa nachádza v tesnej blízkosti frekventovanej cesty a autobusovej aj železničnej stanice. Počas vykurovacieho obdobia zrejme k týmto nízkoveterným prekročeniam prispieva aj neďaleká individuálna zástavba.

Na fugitívne zdroje a resuspenziu poukazuje obr. 11 v smeroch z celého severného až východného sektora, kde koncentrácie rastú so zvyšujúcou sa rýchlosťou prúdenia. Mohlo by sa jednáť o resuspenziu materiálu súvisiacu s výstavbou cesty a polyfunkčného objektu na severovýchode, ale tiež aj o resuspenziu z dočasne odkrytej poľnohospodárskej pôdy ktorá Trnavu obkolesuje, a súvisiace sezónne poľnohospodárske práce.

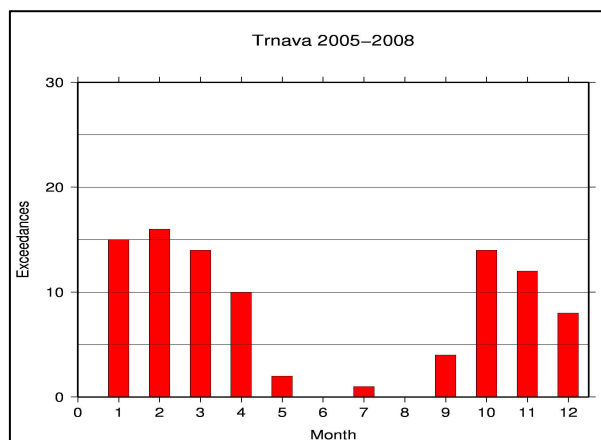
Obr. 9

Zdroje PM_{10} v okolí monitorovacej stanice v Trnave



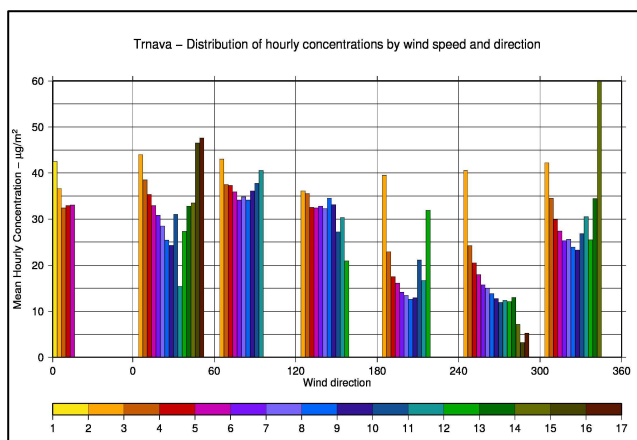
Obr.10

Percentuálny podiel prekročení v jednotlivých mesiacoch na celkovom počte prekročení LH



Obr. 11

Závislosť priemerných hodinových koncentrácií od smeru (os X) a rýchlosti (farebná škála) vetra



5.1 Zoznam hlavných zdrojov emisií, ktoré spôsobujú znečistenie

Podľa databázy NEIS 2011 Obvodného úradu životného prostredia Trnava, v ktorej sú spracované údaje o vypustených znečisťujúcich látkach do ovzdušia v roku 2011 za okres Trnava, na území mesta Trnava je evidovaných 175 veľkých a stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Z týchto zdrojov, bolo v roku 2011 emitovaných do ovzdušia **37, 42 t** tuhých znečisťujúcich látok (TZL).

Priemyselné zdroje – uvedené v kapitole 5.2

Podiel priemyselných zdrojov na celkové znečistenie v kapitole 5.2 bol analyzovaný za prevádzkovateľov.

Doprava

Na celkovom znečisťovaní ovzdušia sa podieľa doprava. Je preto nevyhnutné, aby sa plánovala prevencia zhoršenia kvality ovzdušia z predpokladaného rastu dopravy. Tabuľka č. 23 znázorňuje zaťaženie ciest v rokoch 1995, 2000, 2005 a 2007. Jednotlivé hodnoty v tabuľke predstavujú údaje o priemernej dennej intenzite dopravy (RPDI/24 h) na najviac exponovaných úsekoch v meste Trnava.

Z tabuľky č. 23 vyplýva, že priemerná denná intenzita dopravy za 24 hodín v roku 2005 oproti roku 1995 vzrástla na najviac exponovaných úsekoch nasledovne:

- Rybníková ul. – nárast o 69 %
- Trstínska ul. – nárast o 89 %
- Hlboká ul. – nárast o 90 %
- Hospodárska ul. – nárast o 100 %
- Tamaškovičova ul. – nárast o 98 %.

Zo zistených údajov vyplýva, že doprava je významnejším činiteľom podieľajúcim sa na prekračovaní limitnej hodnoty $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pre PM_{10} .

Tab. 23 Zaťaženie ciest dopravou v meste Trnava.

Označenie ciest	Označenie úseku	Popis úseku	1995	2000	2005	2007
I/51	80192	Rybníková ul.	14 347	22 280	24 302	29 468
II/504	80791	Trstínska ul.	11 886	17 208	22 516	18 362
II/504	80193	Hlboká ul.	9 579	19 958	18 198	13 754
I/51 Z	80792	Hospodárska ul.	10 449	18 087	20 906	22 816
I/51 Z	80793	Tamaškovičova ul.	10 478	17 547	20 787	21 317

*Sčítanie dopravy – údaje z Generelu dopravy Mesta Trnava

Z tabuľky č. 23 vyplýva, že priemerná denná intenzita dopravy za 24 hodín v roku 2007 oproti roku 1995 vzrástla najviac na úsekoch:

Rybníková ul. – nárast o 105 %
 Hospodárska ul. – nárast o 118 %
 Tamaškovičova ul. – nárast o 103 %.

5.2 Celkové množstvo emisií z tých zdrojov

Johns Manville Slovakia a. s., Trnava

Hlavným predmetom činnosti spoločnosti je výroba bezalkalického hlinito-borito-kremičitého E-skla, výroba sklenených a minerálnych vlákien a výrobkov z nich. Hlavným článkom výroby sú taviace agregáty č. 2, 5 a taviaci agregát č. 3, ktorý bol uvedený do prevádzky 01.01.02005. Spoločnosť je prevádzkovateľom 14 zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Výstavbou TA č. 3 sa úplne nahradila dvojestupňová výroba sklenených vlákien jednostupňovou, pri ktorej sa šetrí jeden technologický celok - výroba sklenených gumičiek a ich následné tavenie v platinových peciach. Používaným palivom v taviacom procese je zemný plyn, kyslík a ohrev je zabezpečený molybdénovými elektródami. Emisie z tavenia sú chladené v rekuperátore a čistené na filtroch. Filtre zachytia prachový úlet - sklársky kmeň, zlúčeniny fluóru a ťažké kovy. Zachytený úlet je vrátený do taviaceho agregátu.

Podiel na celkovom znečistení TZL za prevádzkovateľa činí v roku 2011 približne 24 % z celkového množstva.

Tab. 24 Zdroje znečisťovanie ovzdušia podľa skutočnosti roka 2011 (NEIS 2011)

Názov zdroja	Kategória	Veľký/Stredný
ČOV	5.3.2	Stredný
Rohože	3.7.1	Veľký
Sklad surovín, kmenáreň, pseudoprava	3.7.1	Veľký
Sekanie a sušenie vlákna – TA 3	3.7.1	Veľký
TA č. 2	3.7.1	Veľký
TA č. 3	3.7.1	Veľký
TA č. 5	3.7.1	Veľký
Úprava vlákna – sušiarne VFS	3.7.1	Veľký
Veľkokapacitné sušiarne vlákna VKS	3.7.1	Veľký
Úprava vlákna – sušiarne VFS	3.7.1	Veľký
Vysokofrekvenčné sušiarne vlákna	3.7.1	Veľký
Várňa lubrikácií	3.7.1	Veľký

Tab. 25 Celkové množstvá emisií za rok 2011 (NEIS 2011)

ZL	TZL	SO ₂	NO _x	CO	TOC	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4
Množstvo t/rok	8,98	58,19	134,28	11,59	1,80	0,00052	0,15	0,16	-

Vysvetlivky
 ST - sadzobná trieda

ST 1 - kadmium a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Cd

ST 2 - antimón a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Sb, cín a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Sn, mangán a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Mn, meď a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Cu, olovo a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Pb, vanád a jeho zlúčeniny vyjadrené ako V, selén a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Se, arzén a jeho zlúčeniny vyjadrené ako As, chróm a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Cr, kobalt a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Co, nikel a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Ni

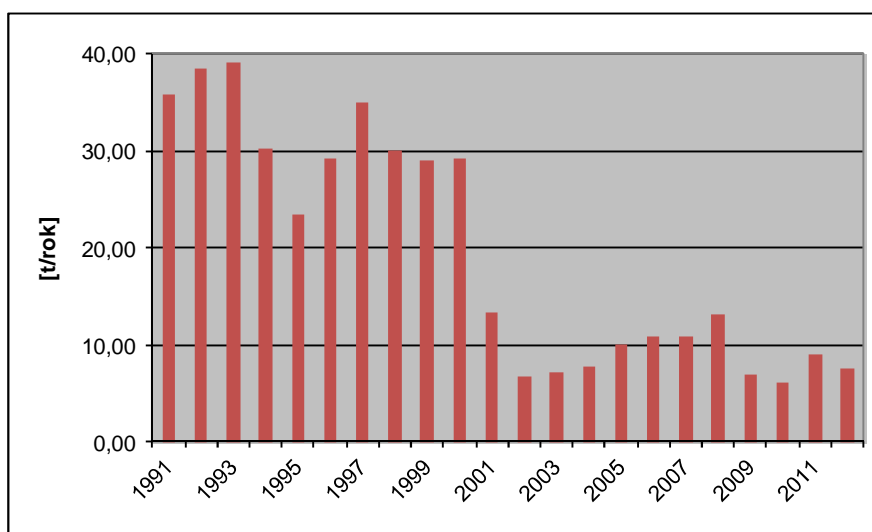
ST 3 - fluór a jeho plynné zlúčeniny vyjadrené ako HF (g), trichlóretylén, formaldehyd, formalín

ST 4 - anorganické plynné zlúčeniny chlóru vyjadrené ako HCl (g)

Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok za roky 1991 – 2003 dokazuje, že modernizáciou výroby sklenených vlákien sa ich množstvo za uvedené obdobie výrazne znížilo. Za roky 2004 – 2008 došlo k zvýšeniu emisií tuhých znečisťujúcich látok z dôvodu zvýšenia produkcie výroby.

Tab. 26 Množstvo TZL emitovaných do ovzdušia zo zdrojov za obdobie rokov 1991 - 2012

Rok	Množstvo TZL t/rok
1991	35,85
1992	38,47
1993	39,20
1994	30,20
1995	23,50
1996	29,22
1997	35,01
1998	30,11
1999	29,11
2000	29,26
2001	13,31
2002	6,63
2003	7,15
2004	7,84
2005	10,05
2006	10,86
2007	10,91
2008	13,21
2009	6,95
2010	6,11
2011	8,98
2012	7,45



Obr. 12 Grafické znázornenie emisií TZL zo zdrojov za obdobie rokov 1991 - 2012

ŽOS Trnava, a. s.

Hlavným predmetom činnosti je údržba a opravy dopravných prostriedkov, údržba a opravy špeciálnych strojov, zariadení a materiálu, výroba, montáž, opravy, údržba, rekonštrukcie, prevádzkové úpravy, modernizácia a prestavba určených technických dopravných zariadení – koľajových vozidiel. K 30. 06. 2000 bola ukončená prevádzka mazutevej kotolne, veľkého zdroja znečisťovania ovzdušia. Celý areál spoločnosti bol postupne splynofikovaný, čím sa vo veľkej miere znížili emisie základných znečisťujúcich látok.

V roku 2004 boli uvedené do prevádzky prvé dve etapy rekonštrukcie pracovísk povrchovej úpravy. Tretia etapa sa toho času realizuje.

Podiel na celkovom znečistení TZL za prevádzkovateľa činí v roku 2011 približne 4 % z celkového množstva.

Tab. 27 Zdroje znečisťovanie ovzdušia podľa skutočnosti roka 2011 (NEIS 2011)

Názov zdroja	Kategória	Veľký/Stredný
Boxy povrchovej úpravy – PNV Hala N2 (Ns, Ng linka) – NO 02	6.2.1	Veľký
Boxy povrchovej úpravy – POV Hala N1 – NO 01	6.2.1	Veľký
Sušiaci box č. 2 – Hala N2 – NO02	6.2.1	Veľký
Zariadenie na likvidáciu plyných emisií	6.2.1	Veľký
Prevádzka povrchových úprav – nákladné vagóny	6.2.1	Veľký
Plynová pec vypaľovacia	2.9.2	Stredný
Termické čistenie kovových predmetov	2.9.2	Stredný
Plynové kotolne (16 zdrojov)	1.1.2	Stredné

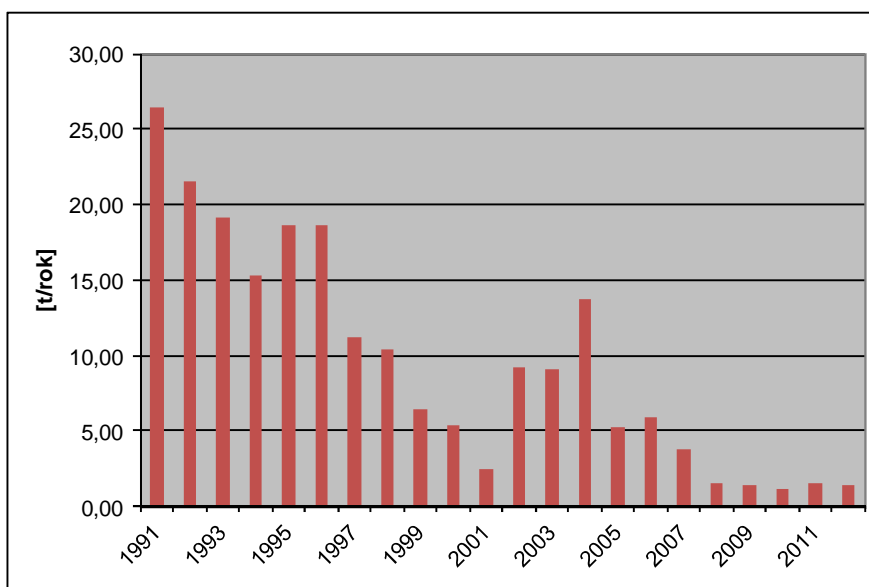
Tab. 28 Celkové množstvá emisií rok 2011

ZL	TZL	SO ₂	NO _x	CO	TOC
Množstvo t/rok	1,54	0,04	4,10	1,83	13,77

Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok za roky 1991 – 2011 dokazuje, že modernizáciou prevádzky povrchových úprav sa ich množstvo za uvedené obdobie výrazne znížilo.

Tab. 29 Množstvo TZL emitovaných do ovzdušia zo zdrojov za obdobie rokov 1991 – 2012

Rok	Množstvo TZL t/rok
1991	26,39
1992	21,49
1993	19,15
1994	15,26
1995	18,69
1996	18,58
1997	11,22
1998	10,37
1999	6,40
2000	5,45
2001	2,51
2002	9,25
2003	9,16
2004	13,73
2005	5,29
2006	5,87
2007	3,85
2008	1,54
2009	1,38
2010	1,14
2011	1,53
2012	1,45



Obr.13 Grafické znázornenie emisií TZL zo zdrojov za obdobie rokov 1991 - 2012

V rokoch 2005 – 2012 môžeme sledovať výrazný pokles emisií TZL, čo mohlo byť spôsobené celkovou rekonštrukciou a modernizáciou technológie povrchovej úpravy vozňov. Vplyv tohto zdroja na emisie PM₁₀ môžeme v tomto období vylúčiť.

ZLIEVÁREŇ TRNAVA s. r. o.

Hlavným predmetom činnosti je kovoobrábanie, odlievanie kovov (zlievarenstvo) a sprostredkovanie obchodu s odliatkami. Spoločnosť je prevádzkovateľom dvoch stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia a jedného veľkého zdroja znečisťovania ovzdušia – Zlievareň Trnava, ktorý sa vo veľkej miere podieľa na emisiách tuhých znečisťujúcich látok.

Hlavná výrobná činnosť zlievarenstvo sa realizuje prostredníctvom dvoch Kuplových pecí č. 1 a 2, ktoré boli uvedené do prevádzky v roku 1978. Ako palivo sa používa koks.

Technologické časti zdroja sú:

- Kuplova pec č. 1
- Kuplova pec č. 2
- Formovacia linka DISA
- Drevomodeláreň
- Čistiareň brúsky, ODL č. 2 – brokový tryskáč
- Prípravovňa formovacích zmesí SPM 70

Spaľovacie jednotky zdroja sú:

- Kotel č. 1
- Kotel č. 2

Podiel na celkovom znečistení TZL je významný za prevádzkovateľa a činí v roku 2011 približne 22 % z celkového množstva.

Tab. 30 Zdroje znečisťovanie ovzdušia podľa skutočnosti roka 2011 (NEIS 2011)

Názov zdroja	Kategória	Veľký/Stredný
Zlievareň Trnava	2.4.1	Veľký

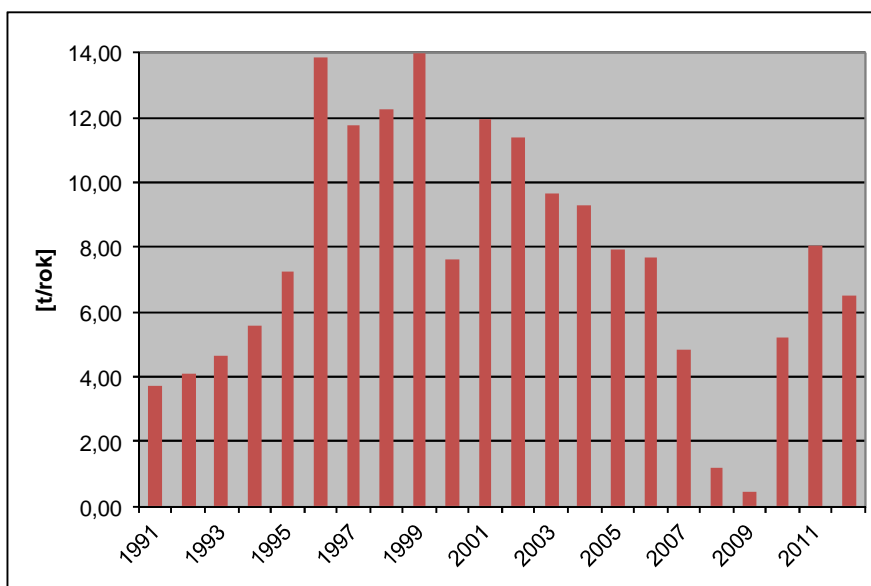
Tab. 25 Celkové množstvá emisií rok 2011

ZL	TZL	SO ₂	NO _x	CO	TOC	ST 2
Množstvo t/rok	8,06	32,59	25,24	30,12	0,28	0,33

ST 2 – Mn a jeho zlúčeniny vyjadrené ako Mn

Tab. 31 Množstvo TZL emitovaných do ovzdušia zo zdrojov za obdobie rokov 1991 - 2012

Rok	Množstvo TZL t/rok
1991	3,70
1992	4,08
1993	4,65
1994	5,60
1995	7,27
1996	13,84
1997	11,75
1998	12,28
1999	13,99
2000	7,60
2001	11,95
2002	11,39
2003	9,68
2004	9,30
2005	7,91
2006	7,69
2007	4,83
2008	1,22



2009	0,43
2010	5,24
2011	8,06
2012	6,50

Obr.14 Grafické znázornenie emisií TZL zo zdrojov za obdobie rokov 1991 - 2012

Vplyv tohto zdroja na emisie PM₁₀ môžeme v tomto období vylúčiť.

SWEDWOOD SLOVAKIA, s. r. o.

Hlavným predmetom činnosti je výroba výrobkov pre zariadenie domácností a podobných prídavných výrobkov, iná výrobná činnosť v spracovaní dreva a výroba nábytku a bytových výrobkov.

Podiel na celkovom znečistení TZL už nie je významný za prevádzkovateľa a činí v roku 2011 približne 1 % z celkového množstva.

Tab.32 Zdroje znečisťovanie ovzdušia podľa skutočnosti roka 2011 (NEIS 2011)

Názov zdroja	Kategória	Veľký/Stredný
Kotolňa	1.1.2	Stredný
Priemyselné spracovanie dreva Látkami	6.9.1	Veľký

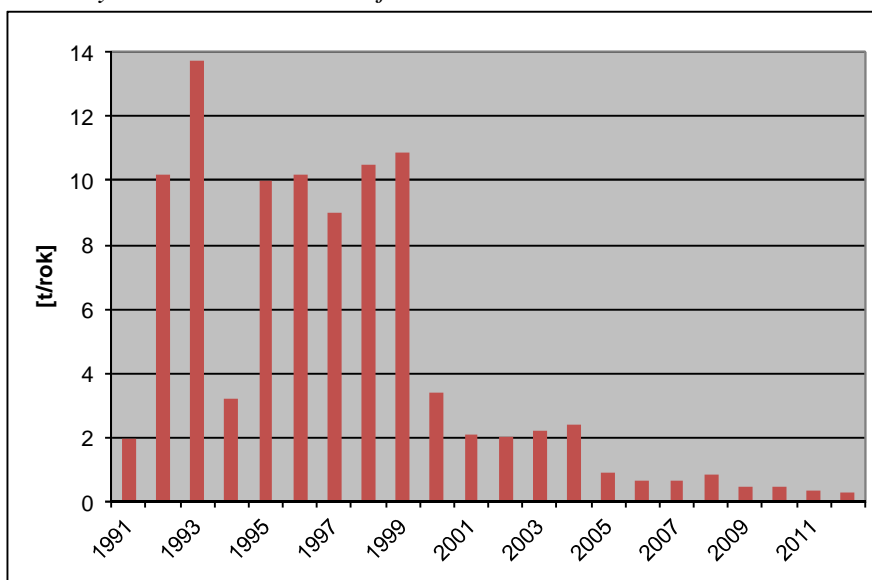
Tab. 33 Celkové množstvá emisií rok 2011

ZL	TZL	SO ₂	NO _x	CO	TOC	ST 3
Množstvo t/rok	0,30	0,11	31,54	24,94	21,43	0,000

ST 3 – formaldehyd, formalín

Tab. 34 Množstvo TZL emitovaných do ovzdušia zo zdrojov za obdobie rokov 1991 - 2012

Rok	Množstvo TZL t/rok
1991	1, 92
1992	10, 20
1993	13, 72
1994	3, 17
1995	9, 99
1996	10, 18
1997	8, 99
1998	10, 47
1999	10, 90
2000	3, 35
2001	2, 05
2002	2, 01
2003	2, 17
2004	2, 37
2005	0, 88
2006	0, 64
2007	0, 66
2008	0, 85
2009	0,43
2010	0,46
2011	0,30
2012	0,29



Obr.15 Grafické znázornenie emisií TZL zo zdrojov za obdobie rokov 1991 - 2012

V roku 1999 sa zrealizovala plynofikácia kotolne na tuhé palivo, čím sa výrazne znížili emisie TZL. V kotolni sa v súčasnosti spaľuje zemný plyn a drevný odpad neznečistený škodlivinami.

Možno skonštatovať, že uvedené zdroje, i keď emitujú najviac tuhých znečisťujúcich látok na území mesta Trnava, sa podieľajú na prekračovaní limitnej hodnoty pre PM₁₀ nevýznamne.

Vplyv tohto zdroja na emisie PM₁₀ môžeme v tomto období vylúčiť.

PCA Slovakia, s.r.o.

V rokoch 2004-2006 boli postupne kolaudované stavebné objekty výrobného závodu PSA Peugeot. Výstavba tohto výrobného závodu bola spojená s veľkou stavebnou činnosťou a taktiež s prašnosťou.

20.07.2006 bol uvedený do prevádzky veľký zdroj znečisťovania ovzdušia v kategórii 6.1.1.

Tab. 35 Zdroje znečisťovanie ovzdušia podľa skutočnosti roka 2011 (NEIS 2011)

Názov zdroja	Kategória	Veľký/Stredný
TR10 Kotolňa	1.1.2	Stredný
TR09 Centrálna údržba	1.1.2	Stredný
TR04 Montáž	6.1.1	Veľký
TR03 Lakovňa	6.1.1	Veľký
TR02 Zvarovňa	1.1.2	Stredný
TR01 Lisovňa	1.1.2	Stredný
TR20 čerpacia stanica	4.40.2	Stredný
TR24 Sklad prevádzkových kvapalín	4.5.2	Stredný
TR76 ČOV	5.3.2b	Stredný

Tab. 36 Celkové množstvá emisií rok 2011

ZL	TZL	SO ₂	NO _x	CO	TOC	ST 2	ST3
Množstvo t/rok	1,99	0,09	14,09	5,34	146,77	0,000064	0,05

Fakultná nemocnica Trnava

V blízkosti MS sa v roku 2009 uviedol do trvalej prevádzky stredný zdroj znečisťovania ovzdušia v kategórii – 5.1.2 Spaľovňa nebezpečných odpadov.

PENAM SLOVAKIA, a. s.

Hlavným predmetom činnosti je výroba hlavne pšeničnej a ražnej múky. Od roku 2011 prevádzkovateľ prevádzkuje na území mesta Trnava jediný zdroj – Mlynská výroba, Suchovská cesta 3.

V roku 2010 prevádzkovateľ ukončil prevádzku kotolne a pekárenských pecí na B. S. Timrava 1 v Trnave .

Podiel na celkovom znečistení TZL za prevádzkovateľa činí v roku 2011 približne 18 % z celkového množstva.

Tab.37 Zdroje znečisťovanie ovzdušia podľa skutočnosti roka 2011 (NEIS 2011)

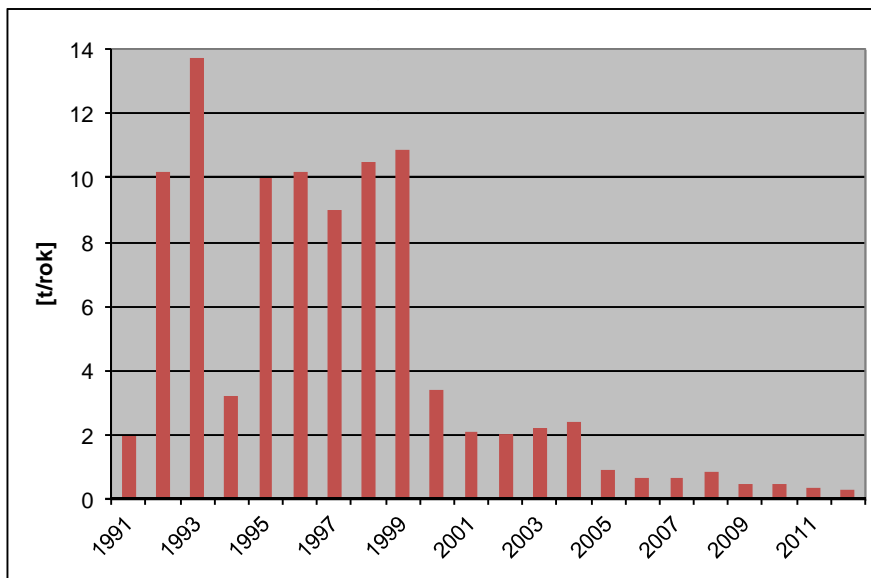
Názov zdroja	Kategória	Veľký/Stredný
Mlynská výroba	6. 18. 2	Stredný

Tab. 38 Celkové množstvá emisií rok 2011

ZL	TZL
Množstvo t/rok	6,73

Tab. 39 Množstvo TZL emitovaných do ovzdušia zo zdrojov za obdobie rokov 2006 - 2012

Rok	Množstvo TZL t/rok
2006	3,90
2007	4,31
2008	4,78
2009	5,50
2010	8,08
2011	6,73
2012	5,11



Obr. 16 Grafické znázornenie emisií TZL zo zdrojov za obdobie rokov 2006 - 2012

5.3 Informácie o znečistení, ktoré pochádza z iných regiónov

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 dôležitý 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 prekurzorov sekundárnych aerosólov (dusičnany, sírany), a chemické transformácie týchto prekurzorov vedúce k vzniku sekundárnych aerosólov. 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 staniciach za sumu regionálneho a cezhraničného pozadia, za cezhraničný príspevok na týchto staniciach 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 nezahrňujú 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 stanicích.

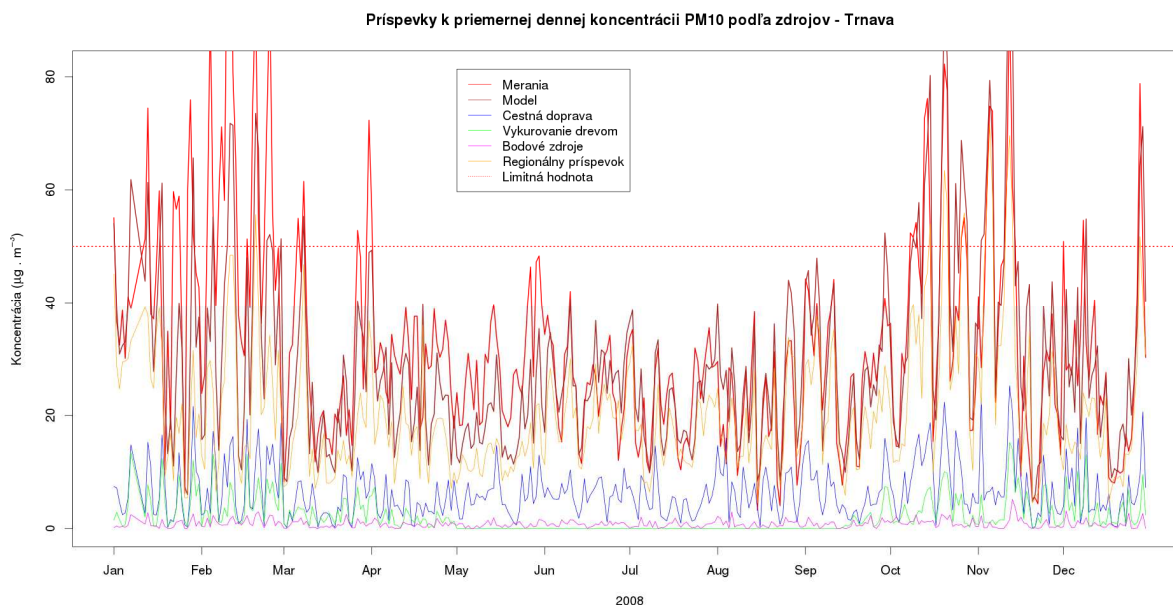
VÝSLEDKY MODELOVANIA

Obr.17 ukazuje porovnanie priebehov priemerných denných koncentrácií PM₁₀ z AMS v porovnaní s modelovými hodnotami v danom bode.

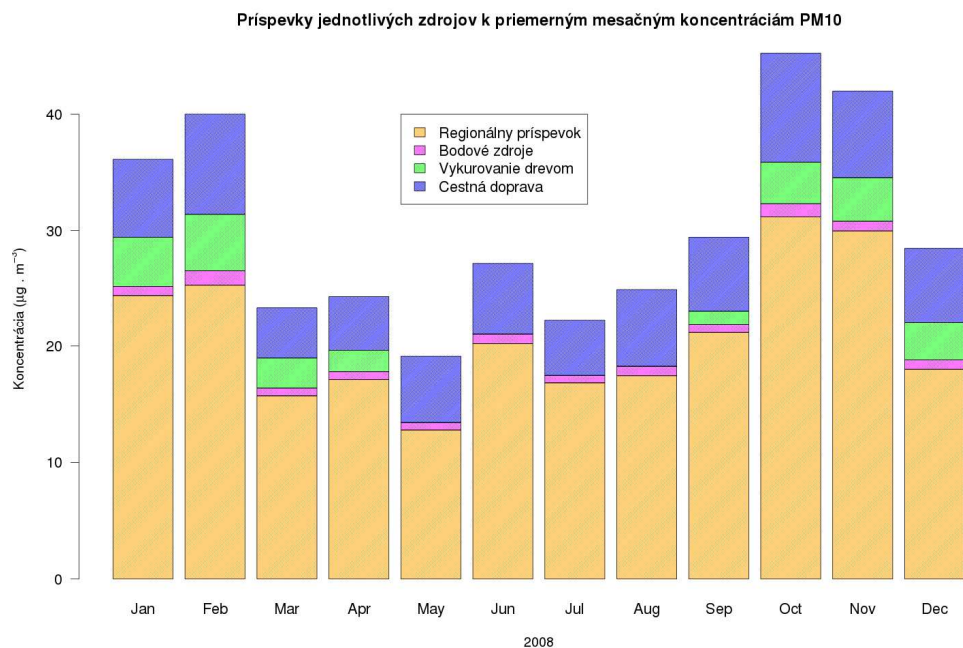
Obr.18 znázorňuje podiel jednotlivých skupín zdrojov na priemerných mesačných koncentráciách PM₁₀ pre jednotlivé mesiace. Vidno, že okrem regionálneho pozadia hrá najväčšiu úlohu celoročne doprava a vo vykurovacej sezóne a vykurovanie domácností drevom. Veľké a stredné bodové zdroje (NEIS) majú na stanici AMS relatívne nízky podiel, prispievajú skôr k regionálnemu prenosu, keďže emitujú PM₁₀ z komínov do vyšších vrstiev ovzdušia.

POZNÁMKA:

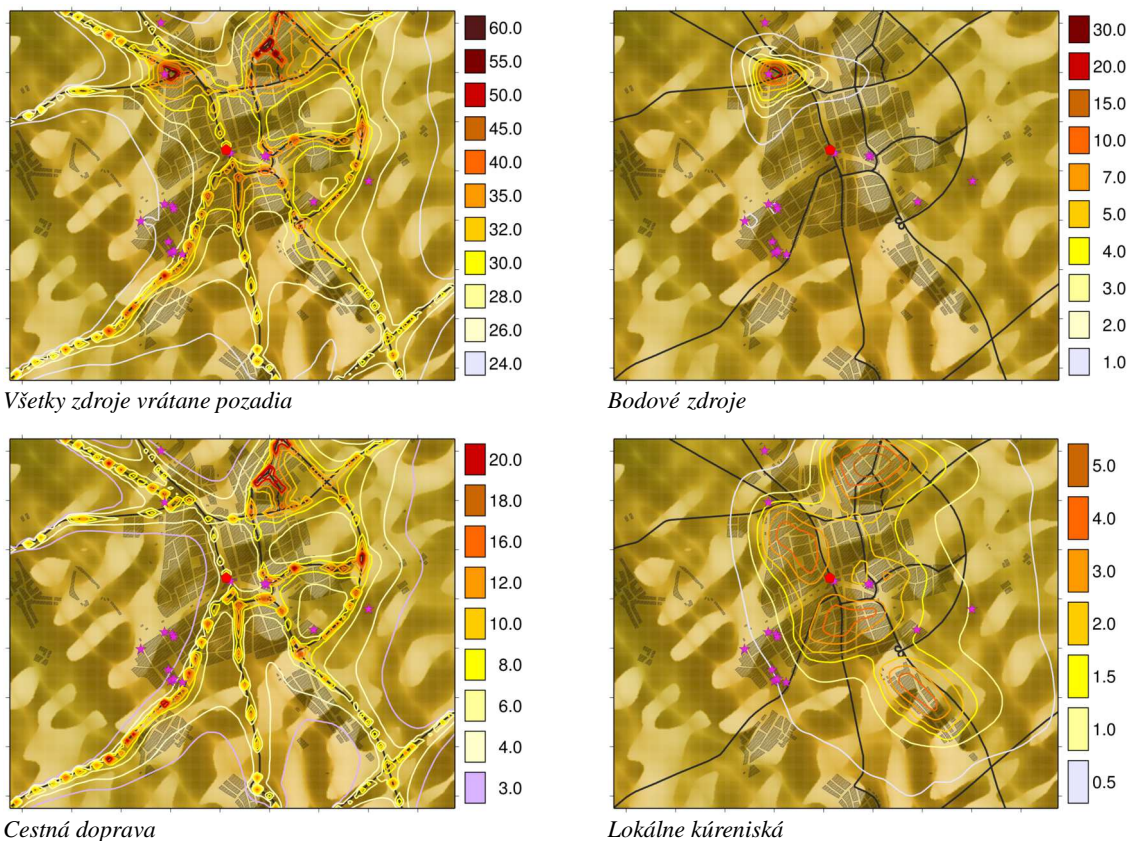
Určovanie príspevkov jednotlivých zdrojov k nameraným koncentráciám bolo modelované pre rok 2008. Hoci absolútne hodnoty koncentrácií sa z roka na rok môžu značne líšiť, a to hlavne z dôvodu klimatických podmienok v danom roku, pomerné zastúpenie podielov jednotlivých skupín zdrojov na priemerných mesačných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



Obr. 17: Priebeh denných priemerných hodnôt PM₁₀ nameraných v 2008 na stanici AMS, a vypočítaných pomocou modelu CALPUFF



Obr. 18: *Priebeh mesačných priemerných príspevkov ku koncentráciám PM₁₀ nameraných v 2008 na stanici AMS*



Obr. 19: *Rozloženie priemernej ročnej koncentrácie PM₁₀ (µg 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. č. 17 a č. 18 sa týkajú iba koncentrácií nameraných a namodelovaných na stanici AMS, mapky na obr. č. 19 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. Ako vidno, celkovo je najväčším znečisťovateľom prachovými časticami doprava, avšak v severozápadnej časti mesta má nezanedbateľný vplyv firma PENAM, ktorá tam prevádzkuje relatívne silný zdroj PM₁₀ emitujúci vo výške iba 4 m.

Keďže PM_{2.5} je súčasťou PM₁₀, priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií pre jednotlivé skupiny zdrojov bude podobné ako na obr. X3. 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.

6.2 Podrobnosti možných opatreniach na zlepšenie kvality ovzdušia

Prevádzkovatelia veľkých energetických zdrojov znečisťovania ovzdušia a priemyselných zdrojov znečisťovania ovzdušia zrealizovali opatrenia na zníženie emisií TZL (zmena spôsobu výroby sklenených vlákien, plynofikácia mazutovej kotolne cukrovaru, plynofikácia areálu ŽOS Trnava a. s., plynofikácia teplárne a rekonštrukcia energetiky Sparťan Trnava a. s.), preto je potrebné zamerať sa v oblasti priemyslu na stredné a malé zdroje znečisťovania ovzdušia.

Opatrenia v oblasti regulácie lokálnych zdrojov znečisťovania ovzdušia, by sa mali realizovať prostredníctvom legislatívnych nástrojov.

Opatrenia v oblasti dopravy by mali byť zamerané na riešenie dopravy v meste vybudovaním severného obchvatu mesta Trnava a taktiež zabezpečiť plynulosť mestskej dopravy výstavbou okružných križovatiek, rekonštrukciou ciest a pod.

Vzhľadom k tomu, že územie mesta Trnava sa nachádza v nížinatej oblasti, je do tohto územia nanášaný prach z okolitých poľnohospodárskych plôch a z okolitých poľnohospodárskych nespevnených komunikácií. Preto je veľmi potrebné pri realizácii opatrení, hlavne pri spracovávaní strategických dokumentov, ako je územný plán, generel dopravy, myslieť na funkčnú izolačnú zeleň pozdĺž komunikácií a taktiež ochranné izolačné plochy zelene medzi obytným územím a voľnou, poľnohospodársky využívanou krajinou.

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

7.1 Miestne, regionálne, národné a medzinárodné opatrenia

Tab. 40 Implementované opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia.

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Ovplyvnená lokalita	Časový rozsah
Opatrenia v priemysle				
Odsávanie údržbárskej dielne 2P	TZL	Skloplast, š. p. Trnava	Mesto Trnava	rok 1992
Plynofikácia kotolne Kabát a spol. s r. o. Trnava	TZL	Kabát a spol. s r. o.	Mesto Trnava	rok 1992
Rekonštrukcia plynovej kotolne VÚB, Pobočka Trnava	TZL	VÚB, Pobočka Trnava	Mesto Trnava	rok 1993
Rekonštrukcia kotolne NsP Trnava	TZL	NsP Trnava	Mesto Trnava	rok 1996
ŽOS – dvojpaliivový systém Trnava, I. etapa B	TZL	ŽOS a. s., Trnava	Mesto Trnava	rok 1996
Inštalácia jednodomového textilného filtra (výdych č. 63)	TZL	Skloplast, a. s.	Mesto Trnava	rok 1997
Zabezpečenie odťahu TZL od VF sušiarne vlákna a od kefy rohožovej linky	TZL	Skloplast, a. s.	Mesto Trnava	rok 1997
Inštalácia odlučovača SAJAX POB v. č. 28/015	TZL	Skloplast, a. s.	Mesto Trnava	rok 1997
Zníženie emisií v taviacich agregátoch	TZL	Skloplast š. p. Trnava	Mesto Trnava	roky 2000 – 2001
Plynofikácia Tepláreň – Trnava, kotel K ₆	TZL	ZEZ, š. p. Bratislava	Mesto Trnava	rok 1997
Rekonštrukcia kotolne TAMILK a. s. Trnava	TZL	TAMILK a. s., Trnava	Mesto Trnava	rok 1997
Plynofikácia kotolne T.B.S. Trnava 1. etapa	TZL	T.B.S. Trnava	Mesto Trnava	rok 1997
Rekonštrukcia, plynofikácia kotolne závod Trnava	TZL	Cesty Nitra, a. s.	Mesto Trnava	rok 1998
Plynofikácia Tepláreň – Trnava, kotel K5	TZL	ZEZ, š. p. Bratislava	Mesto Trnava	rok 1999
Rekonštrukcia energetiky Spartan a. s. Trnava	TZL	Spartan a. s., Trnava	Mesto Trnava	Rok 1999
Zmena spaľovaného média v kotolni Trnavský cukrovar a. s.	TZL	Trnavský cukrovar a. s.	Mesto Trnava	Rok 2000
Kotel K ₇ - plynofikácia	TZL	Trnavská teplárenská a. s.	Mesto Trnava	Rok 2002
Prestavba liniek č. 1300 a č. 1400	TZL	Swedwood Slovakia s. r. o.,	Mesto Trnava	Rok 2003
Výstavba taviaceho agregátu č. 3	TZL	Johns Manville, a. s., Trnava	Mesto Trnava	2004, 2006
Odprášenie kuplových pecí č. 1 a 2	TZL	Zlievareň Trnava s. r. o.	Mesto Trnava	2004, 2006
Likvidácia omielacieho (šajrovacieho) bubna a vytlčacieho roštu NRS 5	TZL	Zlievareň Trnava s. r. o.	Mesto Trnava	2004, 2006
Rekonštrukcia lakovne v hale N2	TZL	ŽOS TRNAVA, a. s.	Mesto Trnava	2004, 2006
Zánik kotolne Trnavského cukrovaru	TZL	Považský cukor a. s.	Mesto Trnava	2004, 2006
Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania				
VZN č. 30 o ochrane zelene	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	rok 1992
Výsadba a údržba izolačného pásu zelene sídlisko Družba Trnava 1. etapa	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	rok 1995
Výsadba a údržba izolačného pásu zelene sídlisko Družba Trnava 2. etapa	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	rok 1997
Rekonštrukcia parku J. Kráľa 1. etapa	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	rok 1996
Aktualizácia ÚPN mesta Trnava	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	2004,2006
Rozšírenie siete cyklochodníkov – park	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	2005

J. Kráľa				
Opatrenia v sektore dopravy				
Vybudovanie kruhovej križovatky Tamaškovičova - Dohnányho	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	rok 1999
Vybudovanie kruhovej križovatky Veterná – Clementisova	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	rok 2000
Vybudovanie kruhovej križovatky Clementisova – Starohájska	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	rok 2003
Vybudovanie kruhovej križovatky Veterná pri Tescu	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	rok 2003
Okružná križovatka na Zelenečskej ulici	TZL	Mesto Trnava	Mesto Trnava	2004

Tab. 41 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 skládkovanie 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

7.2 Pozorované účinky týchto opatrení

V rokoch 1991 – 1996 prebehla plynofikácia iba stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia, čo iba v malej miere ovplyvnilo celkové emisie TZL. Prelomovým rokom podľa toho času platnej legislatívy bol rok 1998, kedy stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia mali spĺňať emisné limity pre nové zdroje.

8 PODROBNOSTI O TÝCHTO OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH PRIJATÝCH S CIEĽOM ZNÍŽIŤ ZNEČISTENIE PO NADOBUDNUTÍ ÚČINNOSTI SMERNICE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2008/50/ES O KVALITE OKOLITÉHO OVZDUŠIA A ČISTEJŠOM OVZDUŠÍ V EURÓPE:

8.1 Zoznam opatrení, časový harmonogram ich vykonávania, odhad plánovaných zlepšení kvality ovzdušia

Tab. 42 Zoznam opatrení, časový harmonogram vykonávania, očakávaný prínos

Opatrenie	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia	Očakávaný prínos	Časový rozsah	Finančná náročnosť	Poznámky
Opatrenia v priemysle						
Odprášenie areálových komunikácií, pravidelná údržba technologických zariadení	SK_M_IN_3	Prevádzkovatelia uvedení v PRKO	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania						
Rozšírenie siete cyklochodníkov-park A. Bernoláka , Ul. Zelenečská	SK_M_LP_1	Mesto Trnava	Neznáme	2008	Neznáme	-
Park Janka Kráľa 2. etapa	SK_M_LP_2	Mesto Trnava	Neznáme	2008	Neznáme	-
Úprava okolia monitorovacej stanice – výsadba zelene, osadenie zábradlia	SK_M_LP_2	Mesto Trnava	Neznáme	2008	Neznáme	-
Opatrenia v doprave						
Výstavba – Cesta II51 Trnava – severný obchvat, I.etapa	SK_M_TR_1	Slovenská správa ciest – IVSC Bratislava	Neznáme	2008	Neznáme	-
Regulácia lokálnych zdrojov						
Zateplenie BD Špačinská 2-10	SK_M_LS_2	Bytové družstvo Trnava	Neznáme	2007	Neznáme	-
Zateplenie BD Špačinská 22-30	SK_M_LS_2	Bytové družstvo Trnava	Neznáme	2008	Neznáme	-

Zateplenie BD Hajdóciho 14-18	SK_M_LS_2	Bytové družstvo Trnava	Neznáme	2008	Neznáme	-
Iné						
Čistenie, kropenie a údržba miestnych komunikácií	SK_M_OT_1	Správa mestského majetku Trnava, A.S.A. Trnava a.s., Správa a údržba ciest TTSK	Neznáme	Nepretržite	Neznáme	-
Včasné odsraňovanie zimných posypov z komunikácií	SK_M_OT_1	Správa mestského majetku Trnava, A.S.A. Trnava a.s., Správa a údržba ciest TTSK	Neznáme	Nepretržite	Neznáme	-
Pravidelná údržba zariadení a kropenie areálových komunikácií	SK_M_OT_1	Prevádzkovatelia vybraných zdrojov znečisťovania ovzdušia	Neznáme	Nepretržite	Neznáme	-
Vypracovanie rozptylovej štúdie K novej ÚPN	SK_M_LP_2	Mesto Trnava	Neznáme	2008	Neznáme	-
Spracovanie generelu dopravy	SK_M_LP_2	Mesto Trnava	Neznáme	2008	Neznáme	-
Spracovanie Politiky mestskej hromadnej dopravy	SK_M_LP_2	Mesto Trnava	Neznáme	2008	Neznáme	-

Tab. 43 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 SlŽP - 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,:

- nákup čistiacej techniky (postrekové cisterny, čistiace vozy) pozemných komunikácií (diaľnic, rýchlostných komunikácií, ciest 1. a 2. triedy a miestnych komunikácií);
- 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 zatrávnené oblasti) a výsadba stanovištne vhodných druhov drevín;
- budovanie záchytných parkovísk tam, kde sa zavedú pešie zóny;
- technické opatrenia na zníženie prašnosti skládok (napr. skrúpaním, zazelenaním a pod.);

Tab. 44 Vyhodnotenie opatrení zrealizovaných v rokoch 2009 - 2012

Opatrenie	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia	Očakávaný prínos	Časový rozsah	Finančná náročnosť	Poznámky – vyhodnotenie
Opatrenia v priemysle						
Odpráškene areálových komunikácií, pravidelná údržba technologických zariadení	SK_M_IN_1	Prevádzkovatelia uvedení v PRKO	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania						
Výstavba parčíka za daňovým úradom	SK_M_LP_1	Mesto Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Opatrenie zrealizované
Rozšírenie siete cyklochodníkov- ul. T. Vasovej	SK_M_LP_2	Mesto Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	V rokoch 2010-2012 sa zrealizovala I. etapa a II. etapa
Dobudovanie peších zón a priestorov v meste v zmysle ÚPN Mesta	SK_M_LP_3	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Humanizácia OS Prednádražie II, A. Kubinu, Linčianska	SK_M_LP_4	Mesto Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Opatrenie trvá
Opatrenia v doprave						
Odstraňovanie kolíznych úsekov v záujme zlepšovania priepustnosti dopravy	SK_M_TR_1	Mesto Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Opatrenie trvá
Cesta I 51 Trnava-severný obchvat, II. etapa	SK_M_TR_2	Slovenská správa ciest IVSC Bratislava	Neznáme	2011	Neznáme	Výstavba ukončená v 06/2012
Vybudovanie severného obchvatu I/51 v kategórii S11, 5/80 s mimoúrovňovým križovaním s cestou II/504, II/506, I/61	SK_M_TR_3	Slovenská správa ciest	Neznáme	2010	Neznáme	Výstavba ukončená v 06/2012
*Rekonštrukcia cesty I/51Z na ulici Nitrianska – Tamaškovičova	SK_M_TR_4	Mesto Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Rekonštrukcia ukončená v roku 2010
Rekonštrukcia Cukrovej ulice	SK_M_TR_5	Mesto Trnava	Neznáme	2011	Neznáme	Výstavba ukončená v roku 2011

Rekonštrukcia MK Chovateľská, Ružová	SK_M_TR_6	Mesto Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Výstavba chodníka a cyklochodníka ukončená v roku 2011
Okružná križovatka Suchovská – Ružindolská	SK_M_TR_7	Mesto Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Výstavba ukončená v roku 2010
Rekonštrukcia cesty I/51 na ulici Rybníková. Zelený kričok- Trstínska	SK_M_TR_8	Slovenská správa ciest	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Rekonštrukcia cesty I/51Z na ulici Hospodárska	SK_M_TR_9	Slovenská správa ciest	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Vybudovanie južného obchvatu cesty I/61 Bratislavská-Nitrianska v kategórii S11, 5/80	SK_M_TR_10	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Dobudovanie severného obchvatu v úseku Trstínska – Modranská	SK_M_TR_11	Slovenská správa ciest	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Dobudovanie severného a južného obchvatu I/51 a I/61 na štvorpruh vrátane dobudovania všetkých mimoúrovňových križovaní	SK_M_TR_12	Slovenská správa ciest, Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Prepojenie Spartakovej ulice s obchvatom a vybudovanie zariadení vybavenosti cestnej dopravy: areálov na parkovanie a údržbu vozidiel autodopravcov v severnej a južnej časti mesta	SK_M_TR_13	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Vybudovanie komplexnej siete cyklistických trás v meste v zmysle návrhu ÚPN mesta	SK_M_TR_14	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Spracovanie Parkovacej politiky mesta	SK_M_TR_20	Mesto Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Opatrenie trvá
Ekologická MHD v Trnave	SK_M_TR_21	Slovenská automobilová doprava Trnava, a.s.	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	5 982 224,07 Eur	Opatrenie trvá
Regulácia lokálnych zdrojov						
Zateplenie BD Špačinská 12-20	SK_M_LS_1	Bytové družstvo Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Opatrenie zrealizované
Zateplenie BD Špačinská 32-42	SK_M_LS_2	Bytové družstvo Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Opatrenie zrealizované

Iné						
Pravidelná údržba zariadení a kropenie areálových komunikácií	SK_M_OT_1	Prevádzkovatelia vybraných zdrojov znečisťovania ovzdušia	Neznáme	Nepretržite	Neznáme	Opatrenie trvá
Čistenie, kropenie a údržba miestnych komunikácií	SK_M_OT_2	Správa mestského majetku Trnava, A.S.A. Trnava a.s., Správa a údržba ciest TTSK	Neznáme	Nepretržite	Neznáme	Opatrenie trvá
Včasné odsraňovanie zimných posypov z komunikácií	SK_M_OT_3	Správa mestského majetku Trnava, A.S.A. Trnava a.s., Správa a údržba ciest TTSK	Neznáme	Nepretržite	Neznáme	Opatrenie trvá
Nákup čistiacej techniky pozemných komunikácií	SK_M_OT_4	Mesto Trnava Trnava, A.S.A. Trnava a.s., TT-Komfort s.r.o.	Neznáme	2010	Neznáme	Opatrenie trvá
Spracovanie informačného letáku	SK_M_OT_5	Mesto Trnava	Neznáme	2010	Neznáme	Opatrenie zrealizované
Vypracovanie ÚPN TTSK	SK_M_OT_6	Trnavsko samosprávny kraj	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	Opatrenie trvá
Aktualizácia Miestneho územného systému ekologickej stability	SK_M_OT_7	Mesto Trnava	Neznáme	December 2009	Neznáme	Opatrenie trvá

9. PODROBNOSTI O DLHODOBO PLÁNOVANÝCH ALEBO SKÚMANÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH:

Tab. 45 Zoznam opatrení, časový harmonogram vykonávania, očakávaný prínos od roku 2013

Opatrenie	Kód opatrenia	Zodpovedná organizácia	Očakávaný prínos	Časový rozsah	Finančná náročnosť	Poznámky
Opatrenia v priemysle						
Odpráškovanie areálových komunikácií, pravidelná údržba technologických zariadení	SK_M_IN_1	Prevádzkovatelia uvedení v PRKO	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania						
Rozšírenie siete cyklochodníkov- ul. T. Vasovej	SK_M_LP_1	Mesto Trnava	Neznáme	2014	Neznáme	-
Dobudovanie peších zón a priestorov v meste v zmysle ÚPN Mesta	SK_M_LP_2	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Humanizácia OS Prednádražie II, A. Kubinu, Linčianska	SK_M_LP_3	Mesto Trnava	Neznáme	2013	Neznáme	-
Aktualizácia Energetickej koncepcie Mesta Trnava	SK_M_LP_4	Mesto Trnava	Neznáme	2014	Neznáme	-
Opatrenia v doprave						
Odstraňovanie kolíznych úsekov v záujme zlepšovania priepustnosti dopravy	SK_M_TR_1	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Odklonenie tranzitnej dopravy z centra mesta po cestách I/51 a I/61 použitím trvalého dopravného značenia	SK_M_TR_2	Mesto Trnava	Neznáme	2013	Neznáme	-
Obnova verejných priestranstiev Hlavnej ulice i., II., III. a IV. etapa	SK_M_TR_3	Mesto Trnava	Neznáme	2013 - 2014	Neznáme	-
Rekonštrukcia miestnych komunikácií ul. Hviezdoslavovej a malej okružnej križovatky	SK_M_TR_4	Mesto Trnava	Neznáme	2014	Neznáme	-

Rekonštrukcia miestnych komunikácií ul. Halenárskej, Hollého, Markovičovej	SK_M_TR_5	Mesto Trnava	Neznáme	2015	Neznáme	-
Rekonštrukcia miestnych komunikácií ul. Dedinskej a Kukučínovej	SK_M_TR_6	Mesto Trnava	Neznáme	2015	Neznáme	-
Rekonštrukcia cesty I/51 na ulici Rybníková. Zelený kričok-Trstínska	SK_M_TR_7	Slovenská správa ciest	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Rekonštrukcia cesty I/51Z na ulici Hospodárska	SK_M_TR_8	Slovenská správa ciest	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Vybudovanie južného obchvatu cesty I/61 Bratislavská-Nitrianska v kategórii S11, 5/80	SK_M_TR_9	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Dobudovanie severného obchvatu v úseku Trstínska – Modranská	SK_M_TR_10	Slovenská správa ciest	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Dobudovanie severného a južného obchvatu I/51 a I/61 na štvorpruh vrátane dobudovania všetkých mimoúrovňových križovaní	SK_M_TR_11	Slovenská správa ciest, Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Prepojenie Spartakovej ulice s obchvatom a vybudovanie zariadení vybavenosti cestnej dopravy: areálov na parkovanie a údržbu vozidiel autodopravcov v severnej a južnej časti mesta	SK_M_TR_12	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Vybudovanie komplexnej siete cyklistických trás v meste v zmysle návrhu ÚPN mesta	SK_M_TR_13	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Spracovanie Parkovacej politiky mesta	SK_M_TR_14	Mesto Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Ekologická MHD v Trnave	SK_M_TR_15	Slovenská automobilová doprava Trnava, a.s.	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Regulácia lokálnych zdrojov						
Zateplenie BD	SK_M_LS_1	Bytové podniky	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Iné						

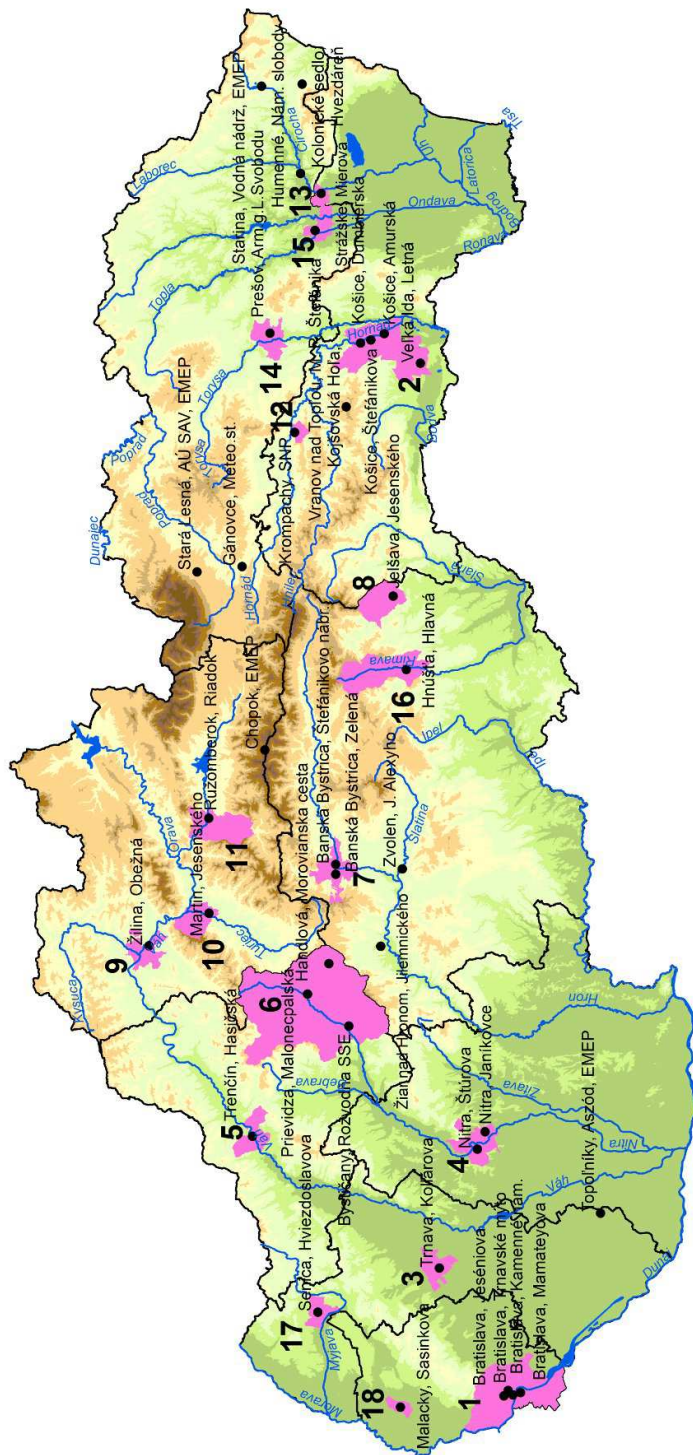
Pravidelná údržba zariadení a kropenie areálových komunikácií	SK_M_OT_1	Prevádzkovatelia vybraných zdrojov znečisťovania ovzdušia	Neznáme	Nepretržite	Neznáme	-
Čistenie, kropenie a údržba miestnych komunikácií	SK_M_OT_2	TT - Komfort s.r.o. Trnava, A.S.A. Trnava a.s., Správa a údržba ciest TTSK	Neznáme	Nepretržite	Neznáme	-
Včasné odsraňovanie zimných posypov z komunikácií	SK_M_OT4_4	TT Komfort s.r.o. Trnava, A.S.A. Trnava a.s., Správa a údržba ciest TTSK	Neznáme	Nepretržite	Neznáme	-
Nákup čistiacej techniky pozemných komunikácií	SK_M_OT_5	Mesto Trnava .A.S.A. Trnava a.s., TT-Komfort s.r.o. Trnava	Neznáme	Dlhodobé opatrenie	Neznáme	-
Vypracovanie ÚPN TTSK	SK_M_OT_2	Trnavsko samosprávny kraj	Neznáme	2015	Neznáme	-
Aktualizácia Miestneho územného systému ekologickej stability	SK_M_OT_2	Mesto Trnava	Neznáme	2014	Neznáme	-

10. LITERATÚRA

- AP 42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Fifth Edition, US EPA, <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>
- 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)
- Krajčovičová J.: *Správa za úlohu SHMÚ č. 4103-00/2010 Vývoj a aplikácia modelov pre hodnotenie kvality ovzdušia*. SHMÚ Bratislava. (2011)
- 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)
- 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)
- 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)
- 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)
- Scire, J.S., Strimaitis, D.G., Yamartino, R.J.: *A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model*, Earth Tech, Inc. Concord, MA. (2000b)
- Slovak republic informative inventory report under the Convention on long range transboundary air pollution, Bratislava, 2010, p.14. <http://www.ceip.at/status-of-reporting/2010-submissions/>

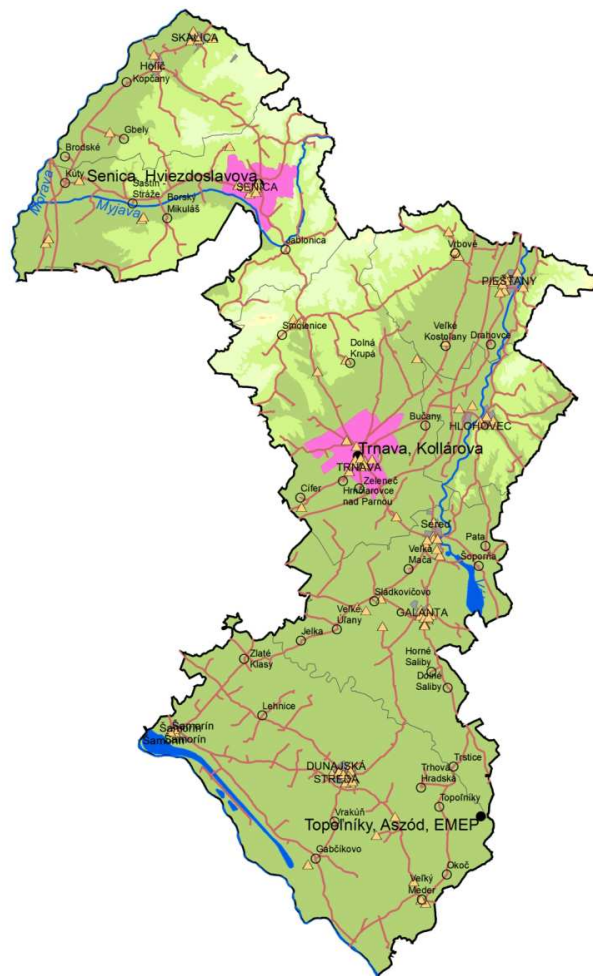
11. PRÍLOHY

1. Vymedzenie oblastí riadenia kvality ovzdušia na území SR
2. Zóna Trnavský kraj
3. Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} [$mg \cdot m^{-3}$] v rokoch 2009 - 2011 (modelovanie), modrá čiara ohraničuje územie s hodnotami nad limitnou hodnotou
4. Tabuľka číselných kódov

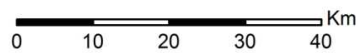


- Legenda:**
- vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia
 - hranice krajov
 - vodné plochy
 - vodné toky
 - meracie stanice kvality ovzdušia
- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 – územie hl. mesta SR Bratislava 2 – územie 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 – územie mesta Jelsava a obcí Lubeník, Chyžné, Magnezitovce, Mokrá Lúka, Revúcka Lehota 9 – územie mesta Žilina 10 – územie miest Martin a Vrútky | <ul style="list-style-type: none"> 11 – územie mesta Ružomberok 12 – územie mesta Krompachy 13 – územie mesta Strážske 14 – územie mesta Prešov a obce Ľubotice 15 – územie mesta Vranov n. Topľou a obcí Hencovce, Kučín, Nižný Hrabovec a Kladzany 16 – územie mesta Hnúšťa a m.č. Brádko, Hačava, Likier, Polom, mesta Tisovec a m.č. Rimavská Píla a obce Rimavské Brezovo 17 – územie mesta Senica 18 – územie mesta Malacky |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Príloha 1 Vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia na území SR

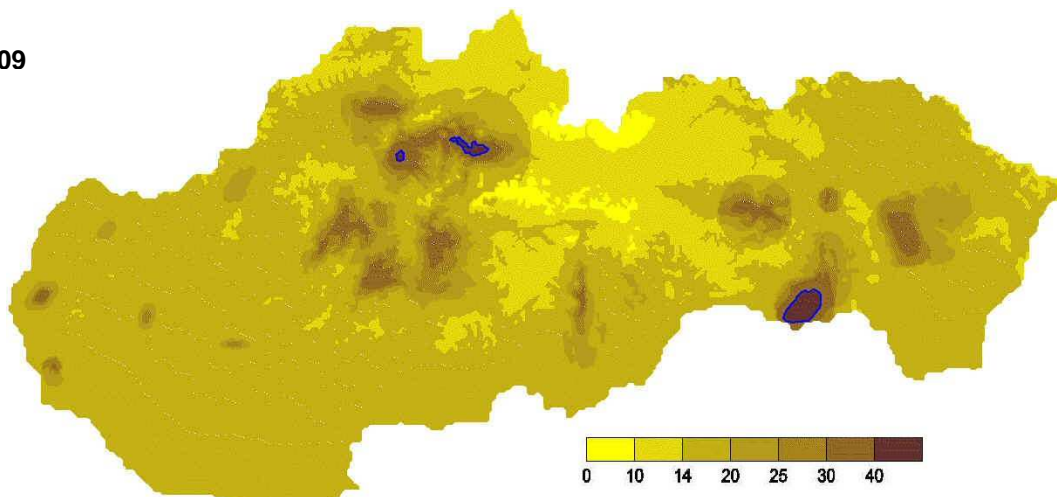


- Legenda:**
- vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia
 - meracie stanice kvality ovzdušia
 - sídla s poč.obyv. 2 - 10 tisíc
 - zdroje znečistenia
 - vodné toky
 - cesty 1. a 2.triedy
 - vodné plochy
 - sídla s poč.obyv. nad 10 tisíc
 - hranice zóny Trnava
 - hranice okresov

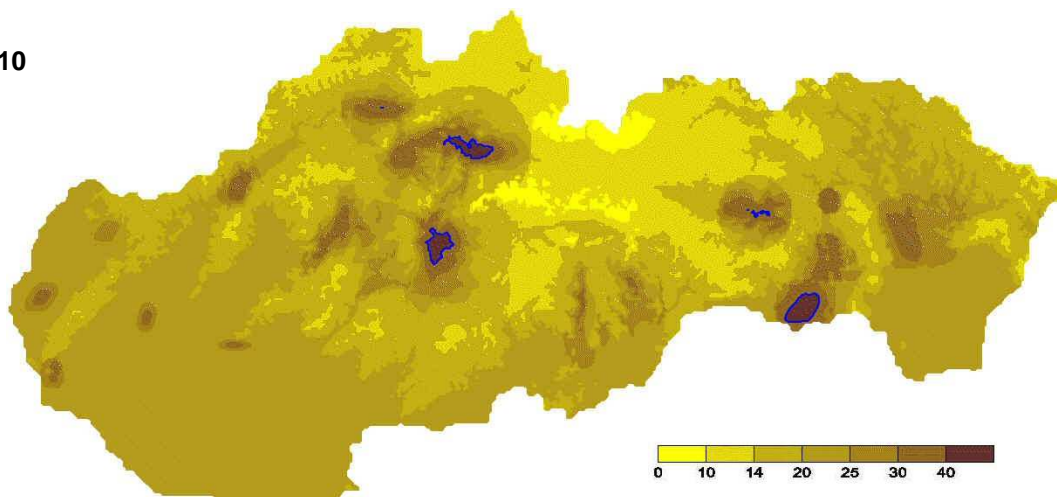


Príloha 2 Zóna Trnavský kraj

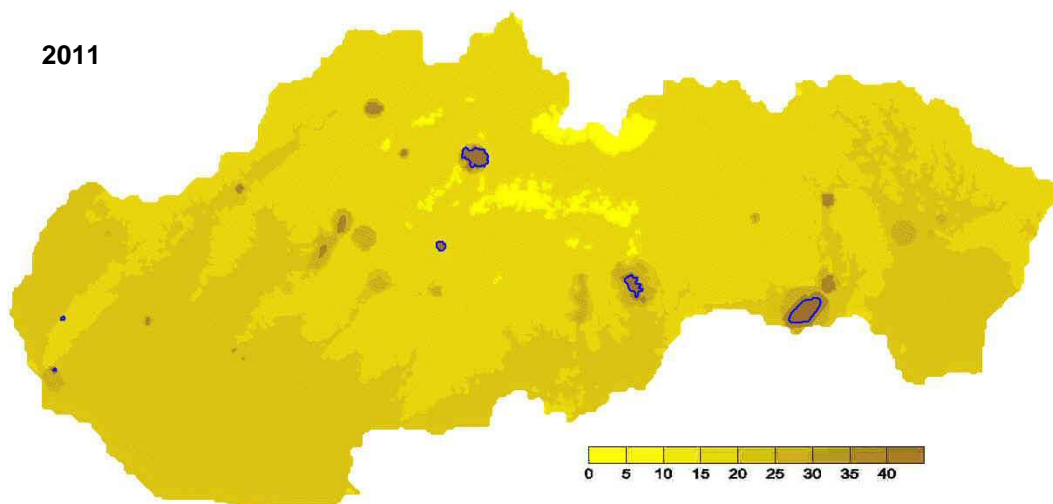
2009



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

Príloha 4

Tabuľka číselných kódov

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