

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

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

- ÚZEMIE MESTA ŽILINA

OBSAH

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | LOKALIZÁCIA OKRAJOV ZNEČISTENIA | 4 |
| 1.1 | Oblasť | 4 |
| 1.2 | Mesto | 4 |
| 1.3 | Meracie stanice | 4 |
| 2 | VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE | 6 |
| 2.1 | Druh zóny | 6 |
| 2.2 | Odhad znečistenej oblasti a populácie vystavenej znečisteniu..... | 6 |
| 2.3 | Užitočné klimatické údaje..... | 6 |
| 2.4 | Údaje o topografii | 7 |
| 2.5 | Informácie o druhu cieľov vyžadujúcich ochranu v zóne..... | 7 |
| 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 | 11 |
| 4.1 | Koncentrácie namerané v predchádzajúcich rokoch (pred implementovaním opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia) podľa meracích staníc | 11 |
| 4.2 | Koncentrácie namerané od začiatku projektu - 2004 – 2011 | 13 |
| 4.3 | Metodika použitá na zhodnotenie | 21 |
| 5 | PÔVOD ZNEČISTENIA | 23 |
| 5.1 | Úvod..... | 23 |
| 5.2 | Relevantné zdroje emisií | 23 |
| 5.3 | Zoznam veľkých a stredných zdrojov emisií zodpovedných za znečistenie a celkové množstvo emisií z týchto zdrojov | 26 |
| 5.4 | Automobilová doprava | 30 |
| 5.5 | Informácia o znečistení prichádzajúcom z iných oblastí | 31 |
| 6 | ANALÝZA SITUÁCIE | 32 |
| 6.1 | Podrobnosti o tých faktoroch, ktoré sú zodpovedné za znečistenie | 32 |
| 6.2 | Podrobnosti možných opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia | 34 |
| 7 | PODROBNOSTI O TÝCHTO OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH NA ZLEPŠENIE, KTORÉ EXISTOVALI PRED 11. JÚNOM 2008 | 36 |
| 7.1 | Miestne, regionálne a národné opatrenia..... | 36 |
| b) | Miestne a regionálne opatrenia..... | 36 |
| 7.2 | Pozorované účinky týchto opatrení | 37 |
| 7.3 | Zoznam a opis všetkých opatrení daných v projekte po r. 1996 | 38 |
| 7.4 | Prijaté opatrenia alebo projekty v rokoch 2004, 2005, 2006 | 39 |
| 7.5 | Odhadnutie plánovaného a očakávaného zlepšenia kvality ovzdušia, potrebného na dosiahnutie týchto cieľov | 39 |
| 7.6 | Prijaté opatrenia alebo projekty v rokoch 2007, 2008 | 41 |
| 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 (PO 11.6.2008) | 43 |
| 8.1 | Zoznam a opis prijatých opatrení stanovených v projekte | 43 |
| | Opatrenia plánované na roky 2010 – 2011 | 45 |
| 8.2 | Odhad plánovaných zlepšení | 47 |

| | | |
|----|--|----|
| 9 | PODROBNOSTI O DLHODOBO PLÁNOVANÝCH ALEBO SKÚMANÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH OD 1.1.2013 A NA ĎALŠIE ROKY..... | 48 |
| 10 | LITERATÚRA..... | 51 |
| 11 | PRÍLOHY | 53 |

1 LOKALIZÁCIA OKRAJOV ZNEČISTENIA

1.1 Oblasť

Program na zlepšenie kvality ovzdušia sa týka katastrálneho územia mesta Žilina v zóne Žilinského kraja pre znečisťujúcu látku PM₁₀ (viď prílohy č. 1 a 2).

1.2 Mesto

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

1.3 Meracie stanice

V Žiline sa nachádzali dve meracie stanice SHMÚ do konca roka 2006. Monitorovacie stanice kvality ovzdušia boli uvedené do prevádzky v r. 1993. Od 1.1.2007 je v prevádzke len automatická monitorovacia stanica Žilina, Obežná.

Stanica Veľká Okružná bola typ dopravnej stanice, umiestnená bola v centre mesta s hustou automobilovou dopravou. Stanica Vlčince je na okraji mesta v blízkosti sídliska Vlčince.

Stanica - Žilina, Obežná /Vlčince/

Stanica sa nachádza v severovýchodnej časti mesta na sídlisku Vlčince vo vzdialenosti približne 0,7-1,5 km od priemyselnej zóny mesta. Poloha je otvorená vo všetkých smeroch a reprezentatívna.

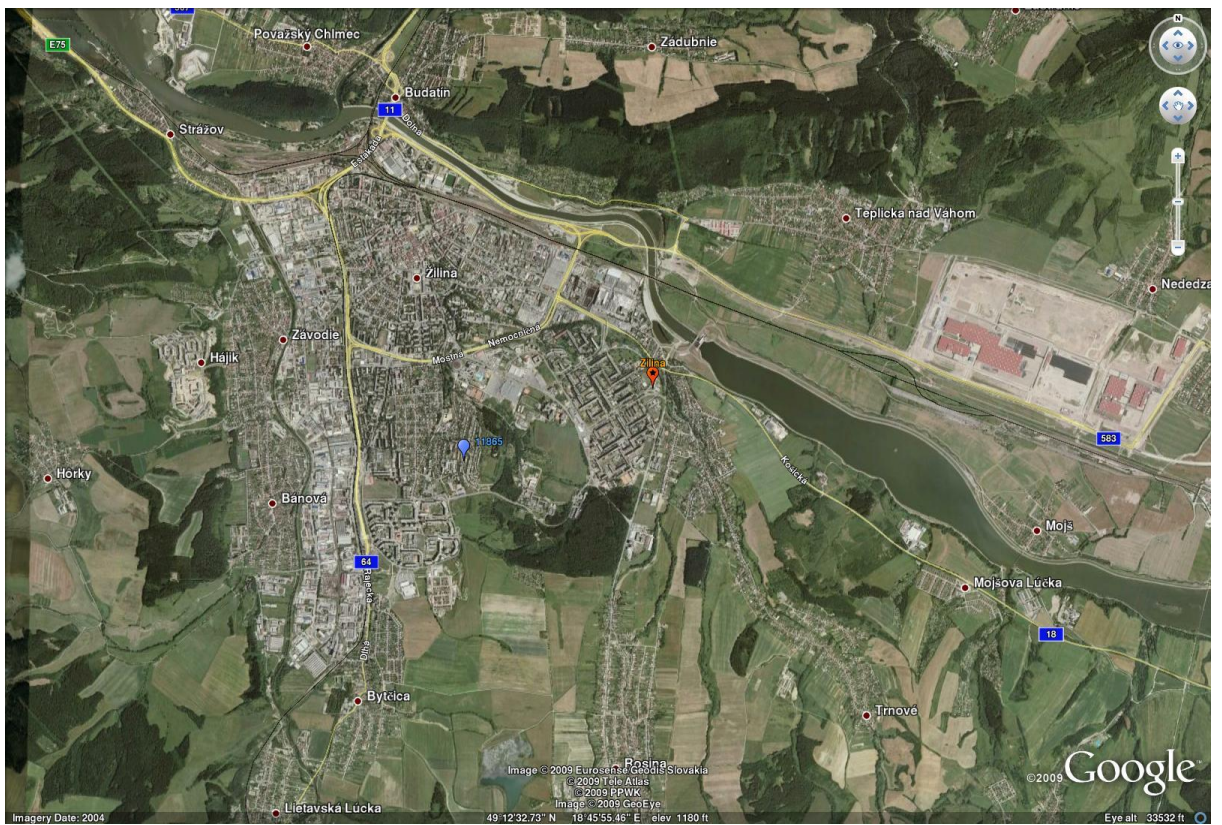
Tab. 1 Lokalizácia meracej stanice

| Názov | Žilina, Obežná /Vlčince/ |
|-----------------------|--------------------------|
| Geografické súradnice | |
| zemepisná šírka | N 49°12'41" |
| zemepisná dĺžka | E 18°46'15" |
| Nadmorská výška | 356 m |
| Okres | Žilina |
| Kraj | Žilinský |
| Zóna | Žilinský kraj |

Tab. 2 Charakteristika meracej stanice

| Názov | Žilina, Obežná / Vlčince / |
|---|---|
| Typ stanice | pozaďová |
| Typ oblasti | mestská |
| Merané znečisťujúce látky | NO-NO ₂ -NO _x PM ₁₀ PM _{2,5} O ₃ |
| Metóda merania PM ₁₀ Metóda merania PM _{2,5} | TEOM – FDMS –E |
| Typ prístroja | Prachomer Thermo TEOM 1400AB FDMS s odberovou hlavou PM ₁₀ Prachomer Thermo TEOM 1400AB FDMS s odberovou hlavou PM _{2,5} |

Zdroj: Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2011



Obr.1 Umiestnenie automatickej monitorovacej stanice kvality ovzdušia Žilina, Obežná v ORKO Žilina (červená značka) a meteorologickej stanice (modrá značka)

2 VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

2.1 Druh zóny

V zóne Žilinského kraja územie mesta Žiliny bolo vymedzené na základe hodnotenia kvality ovzdušia podľa § 9 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov ako oblasť riadenia kvality ovzdušia pre znečisťujúcu látku PM_{10} . Vymedzené územie je charakteristické ako priemyselná oblasť, kde majú zastúpenie priemyselné podniky – tepláreň, chemické prevádzky a tiež intenzívna automobilová doprava.

2.2 Odhad znečistenej oblasti a populácie vystavenej znečisteniu

Žilina je podľa počtu obyvateľov 5. najväčšie mesto v SR. Územie mesta má rozlohu 80 km^2 s počtom obyvateľov 84 130 (zdroj Štatistický úrad SR, údaje k 30.9.2013). Populácia, ktorá je vystavená znečisteniu ovzdušia na území mesta predstavuje 1 019 obyvateľov na km^2 .

Na základe dostupných informácií nie je možné presne vymedziť nadmerne znečistené územie, ale dá sa predpokladať, že sú dotknuté rozsiahle časti mesta.

2.3 Užitočné klimatické údaje

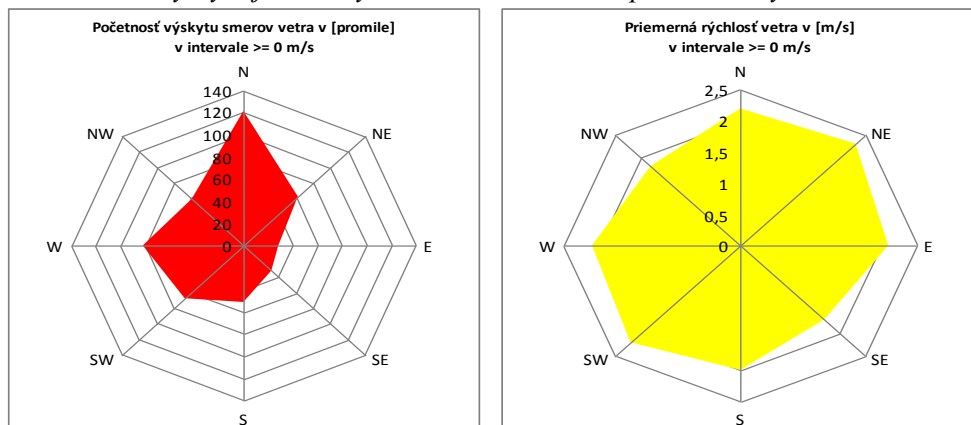
Pre oblasť mesta Žilina boli použité meteorologické údaje z meteorologickej stanice Žilina, ktorá sa nachádza v mestskej zástavbe lokality Bôrik, leží v nadmorskej výške 367 m. Presná poloha stanice je určená zemepisnými súradnicami $49^{\circ}12'19''$ s.š., $18^{\circ}44'48''$ v.d.

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 Žilina je 1,1 m.s-1. Bezvetrie sa vyskytuje presne polovicu roka (50%), rýchlosti do 2 m.s-1 sa vyskytujú v 35% roka. Rýchlosti nad 8 m.s-1 sa vyskytujú veľmi zriedkavo, len v 0,08% roka.

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

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



Prevládajúcim prúdením je severné a západné, najmenej sa vyskytuje prúdenie východné. Pri nižších rýchlostiach do $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ sú zastúpené všetky smery prúdenia. Až do rýchlosti $0-6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ je dominantným prúdením severné, postupne narastá juhozápadné prúdenie, ktoré sa následne spolu so západným stáva dominantným pri rýchlostiach $6-8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Zaujímavé je, že pri rýchlostiach vetra vyšších ako $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (čo sa však stáva len výnimočne) je jediným výrazným smerom prúdenia južné prúdenie.

Výskyt inverzií počas denných hodín sa určuje na meteorologických stanicích 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. V Žiline bol za posledných 10 rokov výskyt stabilných situácií trvajúcich viac ako 5 hodín počas denných hodín 30 percent.

2.4 Údaje o topografii

Mesto Žilina sa rozprestiera v údolí stredného Váhu, v doline na strednom Považí. Žilinská kotlina patrí medzi kotliny stredne vysoko položeného stupňa. Z východu zasahuje do oblastí Malá Fatra, z juhu Biele Karpaty a zo severozápadu pohorie Javorníky. Územie patrí podľa klimatickej charakteristiky do mierne teplej oblasti. V oblasti kotliny je po celý rok zvýšená relatívna vlhkosť vzduchu, je to oblasť s najväčším počtom dní roku s hmlou. Charakteristická je tu slabá veternosť s priemernou rýchlosťou vetra $1,3 \text{ m/s}$ a výskytom bezvetria až 60 %. Z hľadiska potenciálneho znečistenia ovzdušia sú veterné pomery v Žilinskej kotline veľmi nepriaznivé a relatívne menšie zdroje exhalátov vedú k vysokej úrovni znečistenia v prízemnej vrstve. Znečistenie ovzdušia je spôsobené jednak klasickými škodlivinami z miestnej teplárne ale podieľajú sa na ňom aj miestne chemické prevádzky a najmä v centre mesta intenzívna doprava

2.5 Informácie o druhu cieľov vyžadujúcich ochranu v zóne

Požadované ciele – PM_{10} – 24 hodinová limitná hodnota $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 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 $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, 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 $29 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pre rok 2011 je platná cieľová hodnota plus medza tolerancie $28 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

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 zachovanie prijateľnej kvality životného prostredia. Je náročné navrhnúť 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 | Adresa | telefón | Fax | E-mail |
|--|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------|--------------|--|
| Okresný úrad Žilina odbor starostlivosti o ŽP | zodpovedná osoba | RNDr. Drahomíra Macášková | Nám. M. R. Štefánika 1, 010 01 Žilina | 041/5076801 | 041/75076809 | macaskova@za.ouzp.sk |
| | kontaktná osoba | RNDr. Viera Chabanová | Nám. M. R. Štefánika 1, 010 01 Žilina | 041/5076808 | 041/5076809 | chabanova@za.ouzp.sk |
| Mesto Žilina | zodpovedná osoba | Ing. Igor Choma | Radničná 1 | 041/5626840 | 041/5624993 | radnica@zilina.sk |
| | kontaktná osoba | Mgr. Ivana Ševčíková | Nám. Obetí komunizmu 1 | 041/7063124 | 041/7232912 | Ivana.Sevcikova@zilina.sk |
| Žilinský samosprávny kraj | zodpovedná osoba | Ing. Juraj Blanár | Komenského 48, 011 09 Žilina | 041/5032700 | 041/5032702 | predseda@zask.sk |
| | kontaktná osoba | Ing. Katarína Náhliková | Komenského 48, 011 09 Žilina | 041/5032310 | 041/5032310 | katarina.nahlikova@zask.sk |
| SHMÚ | zodpovedná osoba | Ing. Viliam Pátoprstý, CSc. | Jeséniova 17, 833 15 Bratislava | 02/59415378 | 02/54775670 | viliam.patoprsty@shmu.sk |
| | kontaktná osoba | Ing. Tatiana Lieskovská | Zelená 5, 974 04 Banská Bystrica | 048/4729681 | 048/4138689 | tatiana.lieskovska@shmu.sk |
| | kontaktná osoba | Mgr. Jana Krajčovičová, PhD | Jeséniova 17, 833 15 Bratislava | 02/59415208 | 02/54775670 | Jana.Krajcovicova@shmu.sk |
| Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | zodpovedná osoba | Ing. Marcel Hrobárik | Košická 11, 011 87 Žilina | 041/5064215 | 041/5064241 | Marcel.hrobarik@ziltep.sk |
| | kontaktná osoba | Mgr. Alexandra Mayerová | Košická 11, 011 87 Žilina | 041/5064155 | 041/5064233 | Alexandra.mayerova@ziltep.sk |
| Dolvap s.r.o. Varín | zodpovedná osoba | Ing. Miroslav Polko | Ul.Priemyselná , 013 03 Varín | 041/5692325 | 041/5692762 | dolvap@dolvap.sk |
| | Kontaktná osoba | Ing. Ján Šavol | Ul.Priemyselná , 013 03 Varín | 041/5692233 | 041/5692126 | laboratorium@dolvap.sk |
| Regionálny úrad verejného zdravotníctva | zodpovedná osoba | MUDr. Martin Kapasný | Spanyolova 27, 010 01 Žilina | 041/7233845 | 041/7235465 | za.riaditel@uvzs.sk |
| | kontaktná osoba | Ing. Oľga Loncková | Spanyolova 27, 010 01 Žilina | 041/7233845 | 041/7235465 | hzp@ruvzza.sk |

Zodpovednosť organizácie

Tab. 4 Zodpovednosť orgánov štátnej správy a organizácii

| Organizácia | Zodpovednosť |
|--|--|
| Okresný úrad Žilina, Odbor starostlivosti o ŽP | § 11 ods.3 zákona č.137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov |
| Mesto Žilina | § 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 |
| Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | § 15 ods. 1 písm. s) zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší V znení neskorších predpisov |
| Dolvap s.r.o. Varín | § 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 (pred implementovaním opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia) podľa meracích staníc

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 |
|--------------------------|------|------|------|
| Žilina, Veľká Okružná | 93,2 | 96,6 | 99,3 |
| Žilina, Obežná (Vlčince) | 95,3 | 97,5 | 93,9 |

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 |
| <i>limitná hodnota [µg.m⁻³] (povolený počet prekročení)</i> | 50 (35) | 50 (35) | 50 (35) | 70 (35) | 65 (35) | 60 (35) |
| Žilina, Veľká Okružná | 89 | 139 | 137 | 42 | 70 | 81 |
| Žilina, Obežná (Vlčince) | 85 | 77 | 55 | 29 | 40 | 33 |

Bold – počet prekročení > povolený počet

Tab. 7 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty + medze tolerancie pre PM₁₀ v roku 2001

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------|
| 14.1.2001 | | 92,3 | 26.2.2001 | 100,88 | 126,23 | 15.11.2001 | | 90,22 |
| 15.1.2001 | | 132,86 | 27.2.2001 | 96,07 | 115,18 | 17.11.2001 | | 99,19 |
| 16.1.2001 | 118,17 | 147,81 | 7.3.2001 | 89,83 | | 18.11.2001 | | 99,84 |
| 17.1.2001 | 109,98 | 103,74 | 2.4.2001 | 95,16 | 88,66 | 19.11.2001 | 87,75 | |
| 18.1.2001 | 88,53 | 129,87 | 4.5.2001 | 101,79 | | 2.12.2001 | | 86,97 |
| 19.1.2001 | 114,79 | 149,63 | 17.8.2001 | 118,82 | 108,29 | 3.12.2001 | | 114,92 |
| 20.1.2001 | 106,21 | 108,29 | 18.8.2001 | 99,32 | 96,59 | 4.12.2001 | 104,26 | 104,78 |
| 21.1.2001 | | 85,54 | 27.8.2001 | 91,39 | | 9.12.2001 | | 107,38 |
| 22.1.2001 | 99,45 | 100,1 | 9.10.2001 | | 86,32 | 10.12.2001 | 104,39 | 116,48 |
| 9.2.2001 | | 105,3 | 10.10.2001 | | 97,89 | 11.12.2001 | 111,02 | 91,13 |
| 12.2.2001 | 104,13 | 168,48 | 15.10.2001 | | 96,33 | 14.12.2001 | 154,7 | 181,48 |
| 13.2.2001 | | 105,04 | 16.10.2001 | | 95,81 | 15.12.2001 | 113,62 | 113,62 |
| 15.2.2001 | 92,17 | 123,63 | 17.10.2001 | 86,32 | 95,94 | 18.12.2001 | 117,13 | 94,77 |
| 16.2.2001 | 111,15 | 182 | 18.10.2001 | 94,77 | 101,4 | 27.12.2001 | 97,24 | 105,82 |
| 17.2.2001 | 113,75 | 141,31 | 19.10.2001 | 104,13 | 102,05 | | | |
| 25.2.2001 | | 98,54 | 31.10.2001 | | 106,08 | | | |

Tab. 8 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty + medze tolerancie pre PM_{10} v roku 2002

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------|
| 4.1.2002 | 85,5 | 98,4 | 11.3.2002 | 66,2 | 73,4 | 14.9.2002 | | 69,2 |
| 5.1.2002 | 104,4 | 108,8 | 12.3.2002 | 75,3 | 91,2 | 2.10.2002 | | 85,4 |
| 6.1.2002 | 92,0 | 132,3 | 13.3.2002 | 76,9 | 91,9 | 3.10.2002 | 66,0 | 91,1 |
| 7.1.2002 | 111,9 | 87,0 | 14.3.2002 | 90,6 | 98,3 | 4.10.2002 | | 68,2 |
| 10.1.2002 | 86,3 | 97,2 | 15.3.2002 | 102,3 | 100,1 | 16.10.2002 | | 82,7 |
| 12.1.2002 | 68,8 | 72,8 | 16.3.2002 | 81,3 | 80,6 | 17.10.2002 | | 75,2 |
| 13.1.2002 | 117,4 | 118,1 | 19.3.2002 | 71,4 | | 23.10.2002 | | 70,9 |
| 14.1.2002 | 115,8 | 118,3 | 2.4.2002 | | 66,3 | 7.11.2002 | | 77,2 |
| 20.1.2002 | | 76,2 | 5.4.2002 | 69,5 | | 13.11.2002 | | 67,7 |
| 28.1.2002 | | 84,5 | 19.6.2002 | | 68,6 | 14.11.2002 | | 74,6 |
| 29.1.2002 | | 75,4 | 20.6.2002 | | 68,7 | 26.11.2002 | | 75,8 |
| 30.1.2002 | | 82,9 | 21.6.2002 | | 77,0 | 27.11.2002 | 78,4 | 107,8 |
| 31.1.2002 | 84,5 | 119,1 | 20.8.2002 | | 70,9 | 28.11.2002 | 90,7 | 117,6 |
| 1.2.2002 | | 97,9 | 21.8.2002 | | 67,5 | 29.11.2002 | | 77,6 |
| 2.2.2002 | 70,0 | 91,2 | 22.8.2002 | | 65,5 | 10.12.2002 | 85,0 | 119,3 |
| 4.2.2002 | | 67,6 | 27.8.2002 | 77,6 | 86,2 | 11.12.2002 | 80,1 | 118,4 |
| 5.2.2002 | 83,5 | 99,8 | 28.8.2002 | 73,2 | 81,0 | 12.12.2002 | 85,0 | 105,9 |
| 6.2.2002 | 66,9 | 68,6 | 29.8.2002 | | 67,4 | 13.12.2002 | 70,8 | 70,2 |
| 7.2.2002 | 75,9 | 67,0 | 30.8.2002 | | 82,8 | 14.12.2002 | 122,6 | 153,6 |
| 15.2.2002 | 84,7 | 85,1 | 31.8.2002 | | 72,2 | 15.12.2002 | 98,8 | 99,3 |
| 16.2.2002 | 82,3 | 104,7 | 3.9.2002 | 69,6 | 81,4 | 20.12.2002 | | 78,0 |
| 17.2.2002 | | 68,6 | 4.9.2002 | 77,1 | 86,5 | 22.12.2002 | 67,3 | 78,2 |
| 18.2.2002 | 83,3 | 83,1 | 9.9.2002 | | 71,6 | 25.12.2002 | | 80,7 |
| 6.3.2002 | 74,3 | 75,1 | 12.9.2002 | 66,2 | 68,7 | 26.12.2002 | | 89,3 |

Tab. 9 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty + medze tolerancie pre PM_{10} v roku 2003

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|
| 8.1.2003 | 82,8 | 69,2 | 6.3.2003 | | 103,4 | 7.5.2003 | | 79,5 |
| 9.1.2003 | 106,8 | 113,1 | 7.3.2003 | 84,2 | 124,4 | 8.5.2003 | | 70,3 |
| 10.1.2003 | 64,5 | | 8.3.2003 | 87,6 | 111,1 | 5.8.2003 | | 60,5 |
| 12.1.2003 | 80,1 | 77,6 | 9.3.2003 | 60,5 | 68,0 | 9.9.2003 | | 62,3 |
| 19.1.2003 | | 77,0 | 11.3.2003 | | 74,0 | 10.9.2003 | | 80,3 |
| 20.1.2003 | 74,2 | 81,1 | 17.3.2003 | | 84,1 | 17.9.2003 | | 64,5 |
| 31.1.2003 | | 60,2 | 18.3.2003 | | 75,4 | 18.9.2003 | | 68,3 |
| 2.2.2003 | | 74,6 | 19.3.2003 | | 72,6 | 19.9.2003 | | 78,8 |
| 10.2.2003 | | 60,9 | 24.3.2003 | 62,8 | 106,7 | 20.9.2003 | | 76,7 |
| 12.2.2003 | | 97,5 | 25.3.2003 | 61,2 | 105,1 | 21.9.2003 | | 60,3 |

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------|
| 13.2.2003 | 75,4 | 138,9 | 26.3.2003 | 67,8 | 136,5 | 23.9.2003 | | 60,2 |
| 14.2.2003 | 84,7 | 147,4 | 27.3.2003 | 75,7 | 132,6 | 28.10.2003 | | 61,5 |
| 15.2.2003 | 72,5 | 89,6 | 28.3.2003 | 76,7 | 138,5 | 12.11.2003 | | 65,0 |
| 17.2.2003 | | 80,5 | 29.3.2003 | | 90,4 | 13.11.2003 | | 71,3 |
| 18.2.2003 | | 88,3 | 30.3.2003 | | 97,5 | 14.11.2003 | 77,6 | 72,6 |
| 21.2.2003 | | 81,2 | 2.4.2003 | | 61,8 | 15.11.2003 | 75,7 | |
| 22.2.2003 | | 80,0 | 14.4.2003 | | 83,2 | 16.11.2003 | 60,2 | |
| 23.2.2003 | | 108,2 | 15.4.2003 | | 75,1 | 21.11.2003 | 66,8 | 62,0 |
| 24.2.2003 | 76,1 | 171,3 | 16.4.2003 | | 65,2 | 26.11.2003 | | 72,0 |
| 25.2.2003 | 70,9 | 141,5 | 17.4.2003 | | 71,4 | 3.12.2003 | | 63,9 |
| 26.2.2003 | 70,9 | 109,1 | 18.4.2003 | | 61,3 | 4.12.2003 | 65,0 | 87,6 |
| 27.2.2003 | 60,4 | 95,7 | 19.4.2003 | | 83,7 | 8.12.2003 | | 66,5 |
| 28.2.2003 | 90,3 | 126,6 | 20.4.2003 | 60,5 | 135,4 | 9.12.2003 | | 66,3 |
| 1.3.2003 | 115,2 | 145,1 | 21.4.2003 | | 81,3 | 10.12.2003 | 69,5 | 107,4 |
| 2.3.2003 | 89,2 | 120,6 | 22.4.2003 | | 78,4 | 25.12.2003 | | 66,4 |
| 3.3.2003 | 101,4 | 124,8 | 23.4.2003 | | 66,1 | 26.12.2003 | | 73,0 |
| 4.3.2003 | 76,0 | 95,9 | 25.4.2003 | | 77,3 | 27.12.2003 | | 62,4 |
| 5.3.2003 | 70,1 | 94,2 | 26.4.2003 | | 63,8 | 30.12.2003 | | 63,1 |

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

| Stanica | 2001 | 2002 | 2003 |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Limitná hodnota [$\mu g.m^{-3}$] | 40 | 40 | 40 |
| Limitná hodnota + medza tolerancie | 46 | 45 | 43 |
| Žilina, Veľká Okružná | 41,7 | 48,5 | 47,8 |
| Žilina, Obežná (Vlčince) | 37,8 | 39,3 | 33,3 |

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 |
|--------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Žilina, Veľká Okružná | 95,49 | 96,87 | 95,57 | | | | | |
| Žilina, Obežná (Vlčince) | 96,62 | 96,04 | 95,76 | 98,3 | 99,1 | 99,3 | 99,3 | 99,7 |

Tab. 12 Počet prekročení limitnej hodnoty a sumy limitnej hodnoty a medze tolerancie priemernej 24 hod. koncentrácie pre PM₁₀

| | Počet prekročení limitnej hodnoty | | | | | | | | Počet prekročení limitnej hodnoty + medze toler. |
|---|-----------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2004 |
| Limitná hodnota [µg.m⁻³] (povolený poč. prekročení) | 50 (35) | | | | | | | | 55 (35) |
| Žilina, Veľká Okružná | 115 | 126 | 154 | | | | | | 88 |
| Žilina, Obežná (Vlčince) | 40 | 85 | 108 | 81 | 55 | 64 | 83 | 95 | 26 |

Bold – počet prekročení > povolený počet

Zdroj: SHMÚ Bratislava

Tab. 13 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty + medze tolerancie pre PM₁₀ v roku 2004

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná |
|------------|--------------------------|----------------------|------------|--------------------------|----------------------|------------|--------------------------|----------------------|
| 05.01.2004 | 72,8 | 83,9 | 22.03.2004 | | 70,3 | 07.10.2004 | 60,5 | 78,8 |
| 06.01.2004 | 77,7 | 107,0 | 23.03.2004 | | 55,5 | 08.10.2004 | 56,2 | 81,8 |
| 11.01.2004 | 59,0 | 72,2 | 30.03.2004 | | 61,5 | 20.10.2004 | | 64,5 |
| 23.01.2004 | | 68,8 | 31.03.2004 | | 103,5 | 21.10.2004 | | 71,6 |
| 24.01.2004 | | 66,9 | 01.04.2004 | | 92,9 | 22.10.2004 | | 67,4 |
| 25.01.2004 | 57,5 | 90,9 | 02.04.2004 | | 95,0 | 26.10.2004 | | 77,3 |
| 26.01.2004 | | 99,9 | 03.04.2004 | | 98,5 | 27.10.2004 | 63,1 | 90,3 |
| 28.01.2004 | | 63,0 | 08.04.2004 | | 64,3 | 28.10.2004 | | 66,9 |
| 29.01.2004 | | 70,8 | 09.04.2004 | | 56,5 | 30.10.2004 | | 60,2 |
| 02.02.2004 | | 67,2 | 10.04.2004 | | 56,3 | 03.11.2004 | 58,0 | 88,2 |
| 03.02.2004 | | 68,7 | 15.04.2004 | | 57,7 | 04.11.2004 | | 70,0 |
| 04.02.2004 | | 102,5 | 16.04.2004 | | 64,8 | 05.11.2004 | | 62,0 |
| 05.02.2004 | | 64,7 | 19.04.2004 | | 58,9 | 10.11.2004 | | 100,1 |
| 06.02.2004 | | 71,5 | 20.04.2004 | | 60,0 | 11.11.2004 | 66,5 | 143,5 |
| 13.02.2004 | | 58,1 | 22.04.2004 | | 79,2 | 12.11.2004 | 71,4 | 121,5 |
| 14.02.2004 | 58,4 | 57,5 | 23.04.2004 | 55,3 | 84,3 | 26.11.2004 | 89,8 | 92,1 |
| 20.02.2004 | | 63,1 | 28.04.2004 | | 74,7 | 27.11.2004 | 77,0 | 75,2 |
| 21.02.2004 | | 63,0 | 29.04.2004 | | 68,4 | 28.11.2004 | 56,4 | |
| 25.02.2004 | | 57,8 | 30.04.2004 | | 70,0 | 29.11.2004 | 73,2 | 73,0 |
| 27.02.2004 | | 58,5 | 01.05.2004 | | 55,9 | 03.12.2004 | 60,2 | 83,1 |
| 28.02.2004 | 56,9 | 66,1 | 04.05.2004 | | 67,6 | 04.12.2004 | | 72,2 |
| 10.03.2004 | 60,1 | 71,4 | 12.05.2004 | | 66,1 | 05.12.2004 | 64,9 | 77,2 |
| 11.03.2004 | | 60,8 | 01.06.2004 | | 58,5 | 09.12.2004 | | 66,5 |
| 12.03.2004 | | 57,6 | 14.06.2004 | | 66,9 | 10.12.2004 | | 64,4 |
| 14.03.2004 | | 56,7 | 11.08.2004 | | 56,7 | 11.12.2004 | 64,0 | 75,1 |
| 15.03.2004 | | 95,1 | 12.08.2004 | | 61,5 | 12.12.2004 | 69,1 | 73,0 |
| 16.03.2004 | | 101,2 | 18.08.2004 | | 55,4 | 13.12.2004 | 71,7 | 87,5 |
| 17.03.2004 | | 133,0 | 19.08.2004 | | 61,3 | 21.12.2004 | | 70,8 |
| 18.03.2004 | 56,5 | 144,6 | 04.09.2004 | | 60,3 | 22.12.2004 | 65,1 | 77,1 |
| 19.03.2004 | 76,4 | 173,8 | 20.09.2004 | | 63,2 | | | |

Tab. 14 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2005

| Dátum | Žilina, Obežná | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná | Žilina Veľká Okružná |
|-----------|-------------------|-------------------------|------------|-------------------|-------------------------|------------|-------------------|-------------------------|
| 9.1.2005 | | 58,2 | 13.4.2005 | | 57,3 | 19.10.2005 | 53,4 | 80,4 |
| 10.1.2005 | 54,0 | 66,8 | 14.4.2005 | 66,0 | 81,7 | 20.10.2005 | | 62,0 |
| 11.1.2005 | | 77,0 | 15.4.2005 | 71,8 | 88,6 | 21.10.2005 | | 64,3 |
| 12.1.2005 | | 82,5 | 16.4.2005 | 68,6 | 72,5 | 22.10.2005 | | 55,3 |
| 16.1.2005 | 54,6 | 75,1 | 17.4.2005 | 50,5 | | 25.10.2005 | | 58,2 |
| 17.1.2005 | 66,1 | 113,3 | 18.4.2005 | 50,1 | 56,1 | 26.10.2005 | | 60,4 |
| 18.1.2005 | 61,6 | 98,5 | 22.4.2005 | | 50,2 | 27.10.2005 | 54,0 | 71,0 |
| 19.1.2005 | 61,1 | 58,6 | 30.4.2005 | | 55,8 | 28.10.2005 | | 74,1 |
| 28.1.2005 | 55,8 | 66,4 | 2.5.2005 | | 58,7 | 29.10.2005 | 67,4 | 68,1 |
| 29.1.2005 | 74,1 | 81,9 | 3.5.2005 | | 52,1 | 30.10.2005 | 57,7 | 69,8 |
| 30.1.2005 | 55,8 | 61,7 | 27.5.2005 | | 52,1 | 31.10.2005 | 85,8 | 92,8 |
| 31.1.2005 | 59,6 | 71,5 | 3.6.2005 | | 61,6 | 1.11.2005 | 65,8 | |
| 4.2.2005 | | 52,6 | 15.6.2005 | | 54,4 | 2.11.2005 | 105,3 | |
| 5.2.2005 | 62,2 | | 16.6.2005 | | 50,6 | 3.11.2005 | 86,8 | 101,4 |
| 6.2.2005 | 95,5 | 85,4 | 28.7.2005 | 59,9 | 80,6 | 4.11.2005 | 101,0 | 111,2 |
| 7.2.2005 | 101,8 | 93,8 | 29.7.2005 | 60,9 | 77,0 | 5.11.2005 | 87,5 | 84,6 |
| 8.2.2005 | 83,0 | 90,5 | 30.7.2005 | 68,7 | 80,1 | 6.11.2005 | 89,5 | 93,5 |
| 9.2.2005 | 96,1 | 102,0 | 3.8.2005 | 51,7 | | 7.11.2005 | 98,2 | 111,1 |
| 10.2.2005 | 107,9 | 84,7 | 30.8.2005 | | 60,3 | 8.11.2005 | 86,1 | 94,9 |
| 1.3.2005 | | 79,6 | 31.8.2005 | 54,1 | 77,5 | 9.11.2005 | 93,4 | 124,4 |
| 2.3.2005 | 51,3 | 71,2 | 1.9.2005 | | 52,9 | 10.11.2005 | 104,1 | 124,5 |
| 3.3.2005 | 52,8 | 81,0 | 5.9.2005 | | 51,1 | 11.11.2005 | 111,0 | 123,6 |
| 4.3.2005 | 68,0 | 70,8 | 6.9.2005 | | 60,5 | 12.11.2005 | 58,8 | 52,2 |
| 5.3.2005 | 109,2 | 114,6 | 7.9.2005 | | 61,1 | 14.11.2005 | 62,2 | 79,7 |
| 6.3.2005 | 52,1 | 53,9 | 8.9.2005 | 53,2 | 71,1 | 15.11.2005 | 58,2 | 63,3 |
| 15.3.2005 | 50,8 | 63,4 | 9.9.2005 | | 57,2 | 16.11.2005 | 56,5 | 53,4 |
| 16.3.2005 | 69,8 | 86,6 | 10.9.2005 | 52,6 | 56,1 | 23.11.2005 | 53,4 | 98,1 |
| 17.3.2005 | 76,1 | 92,8 | 22.9.2005 | | 52,4 | 24.11.2005 | 73,3 | 101,2 |
| 18.3.2005 | | 58,8 | 23.9.2005 | | 61,8 | 25.11.2005 | 51,0 | 57,5 |
| 21.3.2005 | 50,6 | 103,4 | 24.9.2005 | | 52,4 | 1.12.2005 | | 70,6 |
| 22.3.2005 | | 182,9 | 25.9.2005 | | 51,3 | 2.12.2005 | 59,4 | 99,2 |
| 23.3.2005 | 66,4 | 156,9 | 26.9.2005 | | 70,8 | 3.12.2005 | | 90,3 |
| 24.3.2005 | 90,1 | 127,0 | 27.9.2005 | 50,4 | 58,7 | 4.12.2005 | | 97,3 |
| 25.3.2005 | 86,2 | 125,6 | 3.10.2005 | | 59,5 | 5.12.2005 | | 83,1 |
| 26.3.2005 | 87,3 | 84,6 | 4.10.2005 | | 62,0 | 6.12.2005 | | 83,7 |
| 29.3.2005 | 53,0 | 69,2 | 5.10.2005 | | 70,1 | 11.12.2005 | | 69,9 |
| 30.3.2005 | 50,9 | 88,5 | 6.10.2005 | | 74,3 | 12.12.2005 | | 68,1 |
| 1.4.2005 | 51,6 | 64,3 | 7.10.2005 | | 78,4 | 13.12.2005 | 58,3 | 62,5 |
| 2.4.2005 | 59,5 | 90,1 | 8.10.2005 | | 62,2 | 14.12.2005 | | 61,6 |
| 3.4.2005 | | 75,8 | 10.10.2005 | 54,0 | 75,1 | 22.12.2005 | 55,3 | 64,2 |
| 4.4.2005 | 65,7 | 129,4 | 11.10.2005 | 51,1 | 79,1 | 23.12.2005 | 54,9 | |
| 5.4.2005 | 83,1 | 129,2 | 12.10.2005 | 57,2 | 84,7 | 27.12.2005 | 58,2 | 66,1 |
| 6.4.2005 | 61,4 | 97,6 | 13.10.2005 | 53,8 | 55,9 | 28.12.2005 | 71,3 | 64,9 |
| 7.4.2005 | 54,2 | 94,6 | 14.10.2005 | | 51,6 | 30.12.2005 | 51,5 | |
| 12.4.2005 | 51,2 | | 15.10.2005 | 57,5 | 73,7 | | | |

Tab. 15 Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročenia limitnej hodnoty pre PM₁₀ v roku 2006

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------|
| 2.1.2006 | 57 | 57 | 10.3.2006 | 71 | 73 | 8.7.2006 | 53 | |
| 6.1.2006 | 59 | 66 | 12.3.2006 | 54 | | 10.7.2006 | 54 | |
| 7.1.2006 | 106 | 95 | 14.3.2006 | 52 | | 11.7.2006 | 54 | |
| 8.1.2006 | 130 | 115 | 15.3.2006 | 56 | | 19.7.2006 | 52 | |
| 9.1.2006 | 183 | 167 | 16.3.2006 | 84 | 66 | 20.7.2006 | 61 | |
| 10.1.2006 | 198 | 183 | 18.3.2006 | 67 | 61 | 21.7.2006 | 51 | |
| 11.1.2006 | 181 | 193 | 19.3.2006 | 71 | 60 | 22.7.2006 | 52 | |
| 12.1.2006 | 149 | 149 | 20.3.2006 | 106 | 64 | 24.7.2006 | 52 | |
| 13.1.2006 | 113 | 112 | 21.3.2006 | 111 | 68 | 25.7.2006 | 55 | |
| 14.1.2006 | 78 | 84 | 22.3.2006 | | 97 | 26.7.2006 | 60 | |
| 16.1.2006 | 66 | 52 | 25.3.2006 | | 55 | 27.7.2006 | 63 | |
| 17.1.2006 | 57 | 63 | 26.3.2006 | | 82 | 28.7.2006 | 53 | |
| 20.1.2006 | 55 | 55 | 27.3.2006 | | 58 | 17.8.2006 | 58 | |
| 21.1.2006 | 52 | 61 | 28.3.2006 | | 54 | 11.9.2006 | 53 | |
| 22.1.2006 | 54 | | 30.3.2006 | 51 | | 12.9.2006 | 63 | |
| 23.1.2006 | 71 | 69 | 2.4.2006 | 51 | | 13.9.2006 | 65 | 55 |
| 24.1.2006 | 158 | 139 | 3.4.2006 | 61 | | 14.9.2006 | 55 | 56 |
| 25.1.2006 | 140 | 119 | 4.4.2006 | 56 | | 16.9.2006 | 52 | |
| 26.1.2006 | 100 | 94 | 7.4.2006 | 72 | | 18.9.2006 | 64 | 56 |
| 27.1.2006 | 133 | 111 | 8.4.2006 | 94 | 53 | 19.9.2006 | 52 | |
| 28.1.2006 | 157 | 145 | 9.4.2006 | 70 | | 25.9.2006 | 56 | |
| 29.1.2006 | 181 | 175 | 10.4.2006 | 63 | 55 | 26.9.2006 | 82 | 62 |
| 30.1.2006 | 182 | 164 | 13.4.2006 | 58 | 56 | 27.9.2006 | 79 | 58 |
| 31.1.2006 | 99 | 114 | 18.4.2006 | | 56 | 28.9.2006 | 69 | 56 |
| 1.2.2006 | 83 | 104 | 19.4.2006 | | 52 | 29.9.2006 | 60 | 58 |
| 2.2.2006 | 135 | 127 | 20.4.2006 | 66 | | 30.9.2006 | 68 | 66 |
| 3.2.2006 | 118 | 117 | 21.4.2006 | 82 | | 1.10.2006 | 54 | |
| 4.2.2006 | 65 | 77 | 22.4.2006 | 83 | 52 | 9.10.2006 | 56 | |
| 5.2.2006 | | 64 | 23.4.2006 | 58 | | 10.10.2006 | 69 | |
| 6.2.2006 | 105 | 78 | 24.4.2006 | 65 | | 11.10.2006 | 72 | 56 |
| 7.2.2006 | 75 | | 25.4.2006 | 65 | | 12.10.2006 | 83 | 71 |
| 8.2.2006 | 60 | | 26.4.2006 | 63 | | 13.10.2006 | 85 | 68 |
| 13.2.2006 | 51 | | 27.4.2006 | 75 | | 14.10.2006 | 74 | 72 |
| 14.2.2006 | 58 | 63 | 28.4.2006 | 65 | | 17.10.2006 | 67 | 60 |
| 17.2.2006 | | 56 | 4.5.2006 | 53 | | 18.10.2006 | 53 | 67 |
| 20.2.2006 | 57 | | 5.5.2006 | 82 | | 21.10.2006 | 80 | 66 |
| 23.2.2006 | 70 | 52 | 6.5.2006 | 52 | | 22.10.2006 | 87 | 73 |
| 26.2.2006 | 69 | 68 | 11.5.2006 | 58 | | 23.10.2006 | 63 | 61 |
| 27.2.2006 | 59 | | 12.5.2006 | 67 | | 26.10.2006 | 68 | 61 |
| 28.2.2006 | 94 | 60 | 15.6.2006 | 58 | | 27.10.2006 | 107 | 86 |
| 1.3.2006 | 106 | 92 | 16.6.2006 | 72 | | 28.10.2006 | 54 | 74 |
| 2.3.2006 | 91 | 75 | 17.6.2006 | 56 | | 31.10.2006 | 56 | 55 |
| 6.3.2006 | 73 | 51 | 20.6.2006 | 61 | | 7.11.2006 | 62 | 52 |
| 7.3.2006 | 73 | | 21.6.2006 | 58 | | 8.11.2006 | 89 | 86 |

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Žilina Veľká Okružná |
|------------|-----------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------|
| 8.3.2006 | 81 | 58 | 7.7.2006 | 56 | | 9.11.2006 | 51 | 58 |
| 15.11.2006 | 60 | 53 | 29.11.2006 | 71 | 78 | 17.12.2006 | | 58 |
| 16.11.2006 | 81 | 64 | 30.11.2006 | | 54 | 20.12.2006 | 59 | 58 |
| 17.11.2006 | 96 | 69 | 1.12.2006 | 51 | 51 | 21.12.2006 | 52 | 62 |
| 18.11.2006 | 94 | 67 | 2.12.2006 | 53 | 60 | 22.12.2006 | 65 | 54 |
| 19.11.2006 | 99 | 82 | 3.12.2006 | 60 | 66 | 23.12.2006 | | 51 |
| 20.11.2006 | 90 | 102 | 4.12.2006 | 134 | 104 | 24.12.2006 | | 54 |
| 22.11.2006 | 58 | | 5.12.2006 | | 62 | 27.12.2006 | 114 | 95 |
| 23.11.2006 | 54 | | 6.12.2006 | 67 | | 28.12.2006 | 74 | 78 |
| 24.11.2006 | 70 | 64 | 7.12.2006 | 73 | | 29.12.2006 | 51 | 75 |
| 26.11.2006 | 97 | 79 | 11.12.2006 | 51 | | 30.12.2006 | | 67 |
| 27.11.2006 | 124 | 109 | 14.12.2006 | 56 | | 31.12.2006 | | 55 |
| 28.11.2006 | 109 | 89 | 15.12.2006 | 53 | 56 | | | |

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

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) |
|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|
| 05.01.2007 | 54 | 31.03.2007 | 53 | 29.10.2007 | 80 |
| 09.01.2007 | 54 | 02.04.2007 | 76 | 02.11.2007 | 70 |
| 10.01.2007 | 58 | 03.04.2007 | 87 | 03.11.2007 | 59 |
| 15.01.2007 | 69 | 04.04.2007 | 63 | 16.11.2007 | 54 |
| 16.01.2007 | 99 | 05.04.2007 | 56 | 17.11.2007 | 81 |
| 17.01.2007 | 99 | 10.04.2007 | 51 | 18.11.2007 | 81 |
| 18.01.2007 | 60 | 24.04.2007 | 51 | 19.11.2007 | 131 |
| 11.02.2007 | 58 | 27.04.2007 | 52 | 20.11.2007 | 58 |
| 12.02.2007 | 51 | 23.05.2007 | 52 | 22.11.2007 | 66 |
| 14.02.2007 | 53 | 18.07.2007 | 51 | 24.11.2007 | 56 |
| 20.02.2007 | 76 | 20.07.2007 | 67 | 29.11.2007 | 77 |
| 21.02.2007 | 84 | 17.09.2007 | 51 | 30.11.2007 | 64 |
| 22.02.2007 | 68 | 25.09.2007 | 65 | 01.12.2007 | 71 |
| 23.02.2007 | 52 | 26.09.2007 | 63 | 02.12.2007 | 61 |
| 08.03.2007 | 68 | 27.09.2007 | 51 | 05.12.2007 | 60 |
| 12.03.2007 | 65 | 02.10.2007 | 65 | 06.12.2007 | 76 |
| 13.03.2007 | 78 | 04.10.2007 | 54 | 17.12.2007 | 55 |
| 14.03.2007 | 76 | 09.10.2007 | 63 | 18.12.2007 | 98 |
| 15.03.2007 | 66 | 10.10.2007 | 67 | 19.12.2007 | 73 |
| 16.03.2007 | 90 | 11.10.2007 | 91 | 20.12.2007 | 102 |
| 17.03.2007 | 61 | 12.10.2007 | 77 | 21.12.2007 | 102 |
| 24.03.2007 | 311 | 15.10.2007 | 55 | 22.12.2007 | 76 |
| 26.03.2007 | 62 | 16.10.2007 | 83 | 25.12.2007 | 92 |
| 27.03.2007 | 62 | 17.10.2007 | 95 | 26.12.2007 | 117 |

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) |
|------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|
| 28.03.2007 | 75 | 18.10.2007 | 72 | 27.12.2007 | 121 |
| 29.03.2007 | 72 | 27.10.2007 | 51 | 28.12.2007 | 57 |
| 30.03.2007 | 60 | 28.10.2007 | 73 | 31.12.2007 | 62 |

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

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) |
|------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|
| 01.01.2008 | 76 | 21.02.2008 | 98 | 15.10.2008 | 74 |
| 02.01.2008 | 59 | 22.02.2008 | 101 | 20.10.2008 | 59 |
| 03.01.2008 | 55 | 24.02.2008 | 66 | 21.10.2008 | 74 |
| 13.01.2008 | 79 | 25.02.2008 | 64 | 22.10.2008 | 86 |
| 14.01.2008 | 65 | 26.02.2008 | 72 | 25.10.2008 | 59 |
| 24.01.2008 | 71 | 27.02.2008 | 53 | 27.10.2008 | 52 |
| 25.01.2008 | 58 | 28.02.2008 | 53 | 28.10.2008 | 56 |
| 29.01.2008 | 55 | 29.02.2008 | 68 | 04.11.2008 | 51 |
| 30.01.2008 | 51 | 07.03.2008 | 71 | 05.11.2008 | 56 |
| 05.02.2008 | 52 | 08.03.2008 | 81 | 06.11.2008 | 93 |
| 06.02.2008 | 52 | 09.03.2008 | 60 | 07.11.2008 | 59 |
| 09.02.2008 | 67 | 10.03.2008 | 56 | 13.11.2008 | 82 |
| 10.02.2008 | 56 | 28.03.2008 | 55 | 13.12.2008 | 68 |
| 11.02.2008 | 85 | 01.04.2008 | 91 | 28.12.2008 | 74 |
| 12.02.2008 | 119 | 02.04.2008 | 65 | 29.12.2008 | 115 |
| 13.02.2008 | 104 | 05.04.2008 | 56 | 30.12.2008 | 102 |
| 18.02.2008 | 54 | 06.04.2008 | 58 | 31.12.2008 | 105 |
| 19.02.2008 | 99 | 10.10.2008 | 51 | | |
| 20.02.2008 | 66 | 14.10.2008 | 54 | | |

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

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) |
|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|
| 02.01.09 | 64 | 21.02.09 | 74 | 17.11.09 | 58 |
| 03.01.09 | 72 | 22.02.09 | 57 | 19.11.09 | 59 |
| 04.01.09 | 61 | 02.03.09 | 72 | 20.11.09 | 87 |
| 05.01.09 | 97 | 03.03.09 | 91 | 21.11.09 | 98 |
| 06.01.09 | 89 | 22.03.09 | 51 | 22.11.09 | 56 |
| 07.01.09 | 69 | 05.04.09 | 51 | 26.11.09 | 71 |

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) |
|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|
| 08.01.09 | 61 | 06.04.09 | 62 | 27.11.09 | 62 |
| 09.01.09 | 118 | 07.04.09 | 55 | 28.11.09 | 57 |
| 10.01.09 | 146 | 08.04.09 | 56 | 04.12.09 | 97 |
| 11.01.09 | 159 | 09.04.09 | 53 | 05.12.09 | 99 |
| 12.01.09 | 125 | 11.09.09 | 52 | 06.12.09 | 55 |
| 13.01.09 | 96 | 17.09.09 | 56 | 07.12.09 | 56 |
| 14.01.09 | 116 | 21.10.09 | 51 | 10.12.09 | 54 |
| 15.01.09 | 98 | 26.10.09 | 53 | 17.12.09 | 60 |
| 16.01.09 | 55 | 31.10.09 | 67 | 18.12.09 | 91 |
| 17.01.09 | 58 | 01.11.09 | 65 | 19.12.09 | 113 |
| 18.01.09 | 74 | 03.11.09 | 56 | 20.12.09 | 99 |
| 19.01.09 | 58 | 06.11.09 | 68 | 21.12.09 | 92 |
| 21.01.09 | 66 | 07.11.09 | 61 | 27.12.09 | 65 |
| 22.01.09 | 58 | 09.11.09 | 51 | 31.12.09 | 72 |
| 26.01.09 | 67 | 13.11.09 | 54 | | |
| 27.01.09 | 77 | 16.11.09 | 63 | | |

Zdroj: SHMÚ Bratislava

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

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) |
|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|
| 01.01.10 | 117 | 07.02.10 | 51 | 29.10.10 | 68 |
| 04.01.10 | 72 | 08.02.10 | 92 | 02.11.10 | 66 |
| 05.01.10 | 51 | 09.02.10 | 125 | 03.11.10 | 81 |
| 06.01.10 | 75 | 10.02.10 | 66 | 16.11.10 | 74 |
| 07.01.10 | 84 | 11.02.10 | 76 | 17.11.10 | 89 |
| 08.01.10 | 84 | 12.02.10 | 106 | 18.11.10 | 65 |
| 09.01.10 | 85 | 16.02.10 | 90 | 26.11.10 | 70 |
| 10.01.10 | 51 | 17.02.10 | 74 | 27.11.10 | 57 |
| 11.01.10 | 58 | 24.02.10 | 63 | 28.11.10 | 57 |
| 12.01.10 | 91 | 25.02.10 | 68 | 03.12.10 | 75 |
| 13.01.10 | 106 | 11.03.10 | 54 | 04.12.10 | 148 |
| 14.01.10 | 80 | 12.03.10 | 69 | 05.12.10 | 104 |
| 15.01.10 | 60 | 18.03.10 | 66 | 07.12.10 | 74 |
| 16.01.10 | 71 | 19.03.10 | 79 | 08.12.10 | 74 |
| 19.01.10 | 85 | 20.03.10 | 73 | 14.12.10 | 56 |
| 20.01.10 | 52 | 21.03.10 | 65 | 15.12.10 | 73 |
| 21.01.10 | 82 | 23.03.10 | 66 | 16.12.10 | 84 |
| 22.01.10 | 96 | 24.03.10 | 72 | 17.12.10 | 67 |
| 23.01.10 | 128 | 25.03.10 | 59 | 18.12.10 | 63 |
| 24.01.10 | 138 | 20.04.10 | 56 | 19.12.10 | 65 |
| 25.01.10 | 149 | 11.10.10 | 64 | 20.12.10 | 55 |

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) |
|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|
| 26.01.10 | 169 | 12.10.10 | 77 | 21.12.10 | 81 |
| 27.01.10 | 171 | 13.10.10 | 94 | 22.12.10 | 81 |
| 28.01.10 | 75 | 14.10.10 | 68 | 28.12.10 | 54 |
| 31.01.10 | 69 | 15.10.10 | 55 | 29.12.10 | 116 |
| 01.02.10 | 91 | 16.10.10 | 65 | 30.12.10 | 147 |
| 02.02.10 | 72 | 22.10.10 | 55 | 31.12.10 | 121 |
| 04.02.10 | 70 | 28.10.10 | 58 | | |

Zdroj: SHMÚ Bratislava

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

| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) |
|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|
| 01.01.11 | 67 | 23.02.11 | 89 | 01.11.11 | 78 |
| 04.01.11 | 67 | 24.02.11 | 82 | 02.11.11 | 79 |
| 07.01.11 | 60 | 25.02.11 | 64 | 03.11.11 | 81 |
| 08.01.11 | 97 | 26.02.11 | 95 | 04.11.11 | 56 |
| 09.01.11 | 51 | 27.02.11 | 104 | 05.11.11 | 61 |
| 10.01.11 | 58 | 28.02.11 | 101 | 06.11.11 | 66 |
| 11.01.11 | 68 | 01.03.11 | 60 | 07.11.11 | 95 |
| 18.01.11 | 51 | 03.03.11 | 60 | 08.11.11 | 67 |
| 27.01.11 | 90 | 04.03.11 | 91 | 09.11.11 | 104 |
| 28.01.11 | 111 | 05.03.11 | 79 | 12.11.11 | 107 |
| 29.01.11 | 130 | 08.03.11 | 60 | 13.11.11 | 106 |
| 30.01.11 | 139 | 09.03.11 | 62 | 14.11.11 | 128 |
| 31.01.11 | 147 | 10.03.11 | 59 | 15.11.11 | 126 |
| 01.02.11 | 110 | 11.03.11 | 71 | 16.11.11 | 138 |
| 02.02.11 | 66 | 15.03.11 | 58 | 17.11.11 | 111 |
| 03.02.11 | 56 | 16.03.11 | 53 | 18.11.11 | 88 |
| 04.02.11 | 55 | 22.03.11 | 66 | 22.11.11 | 60 |
| 05.02.11 | 55 | 23.03.11 | 70 | 28.11.11 | 69 |
| 07.02.11 | 59 | 24.03.11 | 51 | 29.11.11 | 59 |
| 08.02.11 | 63 | 25.03.11 | 70 | 30.11.11 | 54 |
| 09.02.11 | 64 | 29.03.11 | 53 | 01.12.11 | 63 |
| 10.02.11 | 90 | 30.03.11 | 58 | 11.12.11 | 57 |
| 11.02.11 | 59 | 31.03.11 | 59 | 15.12.11 | 60 |
| 13.02.11 | 66 | 17.10.11 | 51 | 19.12.11 | 52 |
| 14.02.11 | 62 | 18.10.11 | 56 | 20.12.11 | 78 |
| 15.02.11 | 58 | 19.10.11 | 62 | 21.12.11 | 72 |
| 17.02.11 | 53 | 23.10.11 | 61 | 22.12.11 | 90 |
| 18.02.11 | 70 | 24.10.11 | 80 | 23.12.11 | 52 |
| 19.02.11 | 69 | 27.10.11 | 54 | 26.12.11 | 64 |
| 20.02.11 | 65 | 29.10.11 | 76 | 27.12.11 | 66 |

| | | | | | |
|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------|
| Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) | Dátum | Žilina, Obežná (Vlčince) |
| 21.02.11 | 60 | 30.10.11 | 68 | 28.12.11 | 56 |
| 22.02.11 | 66 | 31.10.11 | 88 | | |

Zdroj: SHMÚ Bratislava

Tab. 21 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 | | | | | | |
| Žilina, Veľká Okružná | 45,0 | 48,2 | 52,7 | | | | | |
| Žilina, Obežná (Vlčince) | 30,2 | 38,7 | 43,6 | 38,5 | 32,7 | 33,9 | 38,4 | 39,1 |

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 $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Tab. 22: Dostupnosť údajov $PM_{2,5}$ v % – časové pokrytie.

| Stanica | 2010 | 2011 |
|--------------------------|------|------|
| Žilina, Obežná (Vlčince) | 98,2 | 99,5 |

Zdroj: SHMÚ Bratislava

Tab. 23: Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

| | 2010 | 2011 |
|-----------------------------------|------|------|
| Cieľová hodnota | 25 | 25 |
| Cieľová hodnota+ medza tolerancie | 29 | 28 |
| Žilina, Obežná (Vlčince) | 31,2 | 31,8 |

Bold – prekročená limitná hodnota

Bold + Italic – prekročená limitná hodnota + medza tolerancie

Zdroj: SHMÚ Bratislava

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 stanicích 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 PM_{10} 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 (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 významných 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 PM₁₀ (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 PM₁₀, 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

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 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. Prenos tuhých častíc PM₁₀ z oblastí mimo oblasť 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 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.

Regionálne pozadie PM₁₀ v blízkosti väčších miest na Slovensku (nad 50 000 obyvateľov) sa predpokladá medzi 25 – 30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Z toho vyplýva, že riziko prekročovania priemernej ročnej koncentrácie 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a najmä priemerných denných koncentrácií 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 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 redukciiu úrovne PM₁₀ sú s ohľadom na vysoké pozadie obmedzené. Často je koncentrácia 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 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

PM₁₀ 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 hore uvedených 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).

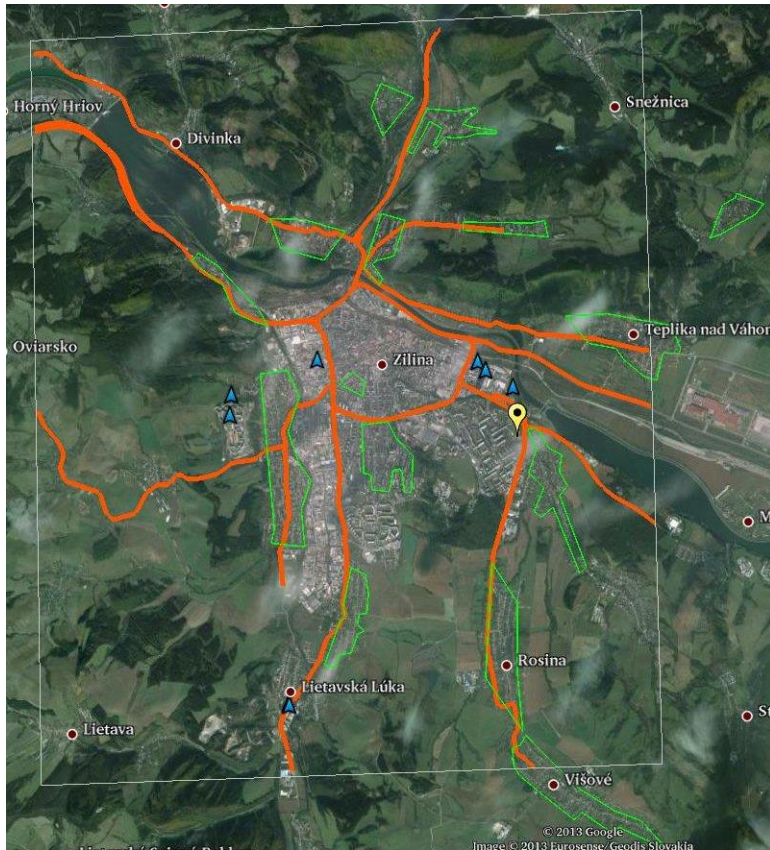
Ide v podstate o to, že je možné vypočítať na základe štatistických údajov o počte domov a bytov a ich vybavení celkovú potrebu energie potrebnej na vykúrenie domácnosti v jednotlivých dotknutých obciach počas konkrétnej vykurovacej sezóny, berúc do úvahy jej dĺžku a priemernú teplotu. Takto získané 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 dĺžok 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).

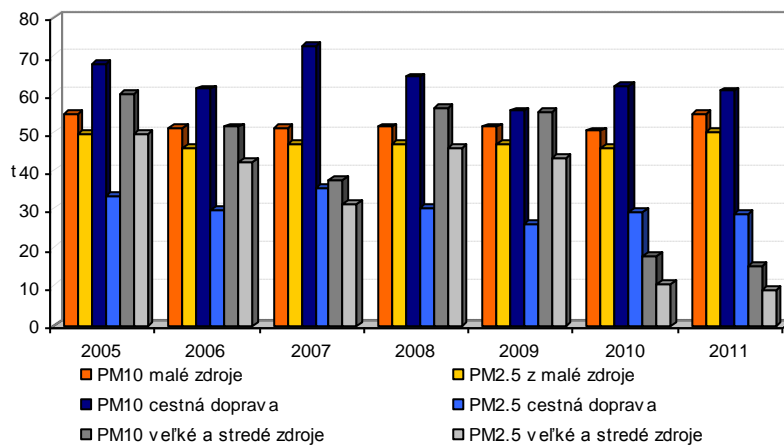
Resuspensia prachu z ciest bola odhadnutá metódou bottom-up podľa emisného faktora AP 42 (US EPA).

Na Obr. X4 vidno Oblasť riadenia kvality ovzdušia s identifikovanými jednotlivými druhmi zdrojov PM10, resp. PM2.5



Obr. 3 Zdroje PM₁₀, PM_{2.5} 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 PM_{2.5}



Obr. 4 Emisie PM₁₀ a PM_{2.5} 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

Žilinská teplárenská, a.s.

V Žilinskej teplárenskej, a.s. sú inštalované zdroje, ktoré sú kategorizované podľa vyhlášky MŽP SR č. 356/2010 Z.z. príloha č. 2 – 1.1.1 Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom 50 MW a viac. Sú to kotly K1, K2, K4 - vysokotlakové parné kotly s prirodzenou cirkuláciou a s granulačným kúreniskom, menovitý tepelný príkon kotlov K1, K2 je 66,6 MW, K4 69,4 MW. Kotel K5 je tiež vysokotlaký parný kotol s prirodzenou cirkuláciou, s granulačným kúreniskom s menovitým tepelným príkonom 111,0 MW. V týchto kotloch sa spaľuje hnedé uhlie a tiež ZPN.

Kotel OKP 25 má menovitý tepelný príkon 20 MW s palivom ZPN. Súhrnný tepelný príkon teplárne je 333,6 MW. Tepelnou energiou je zásobovaných 80 odberateľov s počtom odberných miest 186 v meste Žilina. Priemyselno-komunálny sektor odoberá 60 % a bytový sektor 40 % vyrobeného tepla. Prevádzkovateľ zabezpečuje vykurovanie v mieste odberu ekologicky čistou energiou 19 063 bytov. Tepelná energia sa vyrába kogeneráciou a okrem tepla sa produkuje aj elektrická energia, ktorá je dodávaná výlučne distribučnej spoločnosti Stredoslovenská energetika, a.s. Žilina.

Odsírenie spalín je v trvalej prevádzke od 1.7.2011 na kotloch K1,K2, K5.

Podiel emisií tuhých znečisťujúcich látok z uvedených zdrojov predstavuje cca 26 % z emisií veľkých a stredných zdrojov v okrese Žilina.

Tab.24 Zoznam zdrojov a emisie TZL z týchto zdrojov

| Zdroj | Lokalizácia | Kategória | Emisie TZL | | Popis odlučovacieho zariadenia |
|-----------------------------------|---|---|------------|---------|---|
| | | | rok | TZL (t) | |
| Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | ŽT, a.s. Žilina Košícká 11, 011 87 Žilina | 1.1.1 Technol. celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív - kotlové jednotky K1, K2, K3, K4, K5 S menovitým tepelným príkonom vyšším ako 50 MW | 2004 | 152,9 | K1 – Elektrostatický odlučovač (EO) typ: EKH, ZVVZ Milevsko jednoťahový, trojsekciový, Rekonštrukcia: 1993 K2 – EO typ: EKG, ZVVZ Milevsko, jedno- ťahový trojsekciový Rekonštrukcia: 2002 K3, K4 – mechanický (Davidson) a elektrostatický odlučovač (dvojsekciový, jednoťahový) ZVVZ Milevsko K5 – EO typ: EKF, trojsekciový ZVVZ Milevsko, Rekonštrukcia: 2001 ľavá strana, 2003 pravá strana |
| | | | 2005 | 60,8 | |
| | | | 2006 | 52,6 | |

Zdroj: prevádzkovateľ

| Zdroj | Lokalizácia | Kategória | Emisie TZL | |
|---|---|---|------------|---------|
| | | | rok | TZL (t) |
| Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | ŽT, a.s. Žilina Košická 11, 011 87 Žilina | Technol. celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív - kotlové jednotky K1, K2, K3*, K4, K5 | 2007 | 33,24 |
| | | | 2008 | 61,47 |
| | | | 2009 | 67,10 |
| | | | 2010 | 26,56 |
| | | | 2011 | 22,13 |

Zdroj: OÚŽP, NEIS

Kotel K3* - v r. 2008 bol demontovaný



Obr. 5 Žilinská teplárenská, a.s. - vývoj emisií TZL

Nárast emisií TZL v roku 2008 – zdôvodnenie:

V roku 2007 bol kotel K4 prevádzkovaný len na zemný plyn, hnedé uhlie tam nebolo spaľované. V roku 2008 zmenou legislatívy (novela vyhlášky 706/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov) mohlo sa v kotli K4 spaľovať hnedé uhlie. Spotreba uhlia bola 10 356 ton, K4 mal odlučovanie tuhých znečisťujúcich látok na úrovni $600 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. V roku 2009 bol urobený prepoj kotla K4 do elektroodlučovača K5 pravá strana, ktorý odlučuje do $50 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

DOLVAP. s.r.o. Varín

Technologický celok výroby vápna je umiestnený v katastri obce Varín. Poloha zdroja je situovaná cca 8 km smerom na východ od mesta Žilina. Surovina potrebná pre výrobu vápna je dolomitický vápenec a dolomit, ktoré sa ťažia v lome Polom a v lome Kosová, ktoré sú situované v katastri obce Stráňavy cca 10 km smerom na juhovýchod od mesta Žilina.

Pece Müller I. a II. sú šachtové. Vykurovacie médium je technologický koks, alebo antracit. Výpal kusového vápna je vykonávaný v šachtových peciach s vnútorným kúrením. Materiál sa plní na vrchu pece a vyprázdňuje sa v spodnej časti pece. Šachtová pec pracuje nepretržite s periodickou vsádzkou. Vsádzaná surovina je dolomitický vápenec z lomu Polom a dolomit z lomu Kosová.

Dymové plyny boli do r. 2006 odťahované z každej pece cez dve odsávacie potrubia ventilátormi do dvoch komínov. Od konca roku 2006 jeden ventilátor slúži na odsávanie obidvoch šacht cez jeden látkový filter Alfa - Jet do jedného komína. V roku 2004 a roku 2005 šachta Müller I mala odlučovacie zariadenie cyklón . V roku 2004 šachta Müller II bola bez odlučovača a v roku 2005 a 2006 šachta Müller II nebola v prevádzke. Začiatkom roku 2007 bola šachta Müller I odstavená z prevádzky . Následne bola uvedená prevádzky šachta Müller II, ktorá je odsávaná spoločným ventilátorom cez spoločný látkový filter do jedného komína. Šachtová pec /šachta/ Müller II bola prevádzkovaná do roku 2010. Začiatkom roku 2010 bola šachta Müller II odstavená z prevádzky. Následne po generálnej oprave bola uvedená do prevádzky šachta Müller I ,ktorá je odsávaná spoločným ventilátorom cez spoločný látkový filter do jedného komína.

Regeneratívna šachtová pec Maerz je v prevádzke od júla 2005. Vykurovacie médium je zemný plyn. Pec je vybavená odlučovacím zariadením - hadicový filter Scheuch.

Vypálené dolomitické vápno je dopravované do valcového drviča a potom do guľového alebo kotúčového mlyna. Hydrát a vápno sú expedované cez násypné hubice vybavená integrovaným látkovým filtrom do RAJ vozov, auto cisterien, alebo je hydrát balený do papierových ventilových vriec.

Podiel emisií tuhých znečisťujúcich látok zo zdrojov predstavuje cca 60 % z emisií veľkých a stredných zdrojov v okrese Žilina. Z tohto dôvodu bol zdroj ako významný zahrnutý do Programu na zlepšenie kvality ovzdušia mesta Žilina hoci neleží na území katastra mesta.

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

| Zdroj | Lokalizácia | Kategória | Emisie TZL | | Popis odlučovacieho zariadenia |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------|------------|---------|---|
| | | | rok | TZL (t) | |
| Šachtová pec Müller I. | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2004 | 49,25 | cyklón, od r. 2006 filtračná jednotka Alfa-Jet plus |
| | | | 2005 | 50,3 | |
| | | | 2006 | 16,77 | |
| Šachtová pec Müller II. | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2004 | 49,25 | Bez odlučovača |
| | | | 2005 | - | |
| | | | 2006 | - | |
| Šachtová pec Maerz | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2004 | - | Hadicový filter Scheuch |
| | | | 2005 | 0,162 | |
| | | | 2006 | 0,322 | |
| Mlynica vápna a balenie vápna | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2004 | 0,744 | Kapsový filter FKC 12/420 Kapsový filter FKC 4/140 |
| | | | 2005 | 13,671 | |
| | | | 2006 | 1,327 | |
| Hydrátacia vápna, balenie hydrátu | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2004 | 0,188 | Cyklón filter Herding HSL |
| | | | 2005 | 4,589 | |
| | | | 2006 | 0,524 | |
| Ostatné zdroje | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2004 | 59,28 | |
| | | | 2005 | 76,3 | |
| | | | 2006 | 63,48 | |

Zdroj: prevádzkovateľ

Tab. 26 Zoznam zdrojov a emisie TZL z týchto zdrojov r. 2007 – 2008

| Zdroj | Lokalizácia | Kategória | Emisie TZL | |
|---------------|--------------------------|-----------|------------|---------|
| | | | rok | TZL (t) |
| Šachtové pece | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2007 | 56,72 |

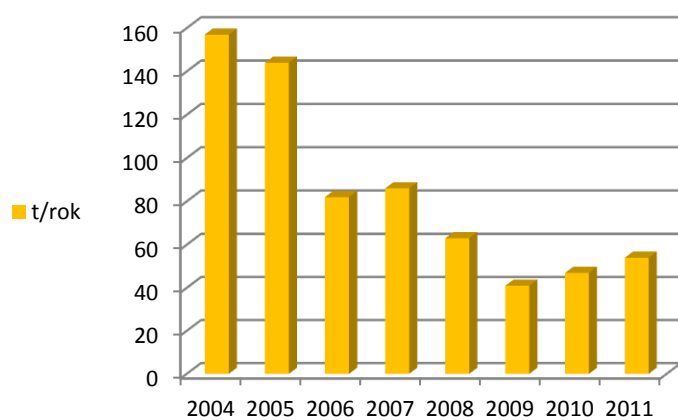
| Zdroj | Lokalizácia | Kategória | Emisie TZL | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------|------------|---------|
| | | | rok | TZL (t) |
| Mlynica vápna a balenie vápna | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2008 | 39,9 |
| | | | 2007 | 2,65 |
| | | | 2008 | 1,43 |
| Hydrátácia vápna, balenie hydrátu | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2007 | 0,319 |
| | | | 2008 | 0,395 |
| Ostatné zdroje | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2007 | 26,63 |
| | | | 2008 | 21,89 |

Tab. 27 Zoznam zdrojov a emisie TZL v r. 2009 - 2011

| Zdroj | Lokalizácia | Kategória | Emisie TZL | |
|---|-----------------------------|-----------|------------|---------|
| | | | rok | TZL (t) |
| Výroba vápna | Priemyselná 013 03 Varín | 3.3.1 | 2009 | 31,7 |
| | | | 2010 | 38,95 |
| | | | 2011 | 44,94 |
| Úprava vápenca | Priemyselná 013 03 Varín | 3.10.2 | 2009 | 4,66 |
| | | | 2010 | 4,02 |
| | | | 2011 | 5,83 |
| Lom – Polom a Kosová - ťažba vápenca a dolomitu | Priemyselná 013 03 Varín | 3.10.2 | 2009 | 4,19 |
| | | | 2010 | 4,34 |
| | | | 2011 | 2,71 |

Zdroj: NEIS

Dolvap, s.r.o. - vývoj TZL



Obr. 6 Dolvap, s.r.o. Varín - vývoj emisií TZL

Celkové množstvo emisií z týchto zdrojov

Celkové množstvo emisií zo stacionárnych zdrojov, ktoré majú vplyv na oblasť riadenia kvality ovzdušia mesta Žilina:

Rok 2007

Tab. 28 Prehľad emisií z týchto zdrojov v t/rok

| Zdroj | Názov | TZL | SO ₂ | NOx | CO |
|--------------------------------------|--------------|-------|-----------------|--------|---------|
| 1. Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | tepláreň | 33,24 | 1267,87 | 511,23 | 72,26 |
| 2. Dolvap, s.r.o.Varín | Výroba vápna | 86,32 | 8,89 | 14,66 | 2928,33 |

Rok 2008

Tab. 29 Prehľad emisií z týchto zdrojov v t/rok

| Zdroj | Názov | TZL | SO ₂ | NOx | CO |
|--------------------------------------|--------------|-------|-----------------|--------|---------|
| 1. Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | tepláreň | 61,47 | 1274,20 | 457,95 | 54,35 |
| 2. Dolvap, s.r.o.Varín | Výroba vápna | 63,62 | 4,32 | 11,77 | 1808,76 |

Rok 2009

Tab. 30 Prehľad emisií z týchto zdrojov v t/rok

| Zdroj | Názov | TZL | SO ₂ | NOx | CO |
|--------------------------------------|--------------|-------|-----------------|--------|---------|
| 1. Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | tepláreň | 67,1 | 1386,08 | 510,09 | 51,13 |
| 2. Dolvap, s.r.o.Varín | Výroba vápna | 40,58 | 3,99 | 9,97 | 1681,01 |

Rok 2010

Tab.31 Prehľad emisií z týchto zdrojov v t/rok

| Zdroj | Názov | TZL | SO ₂ | NOx | CO |
|--------------------------------------|--------------|-------|-----------------|--------|--------|
| 1. Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | tepláreň | 26,56 | 922,720 | 464,25 | 54,78 |
| 2. Dolvap, s.r.o.Varín | Výroba vápna | 46,85 | 3,87 | 10,34 | 1453,5 |

Rok 2011

Tab. 32 Prehľad emisií z týchto zdrojov v t/rok

| Zdroj | Názov | TZL | SO ₂ | NOx | CO |
|--------------------------------------|--------------|-------|-----------------|--------|--------|
| 1. Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | tepláreň | 22,13 | 612,43 | 482,72 | 63,57 |
| 2. Dolvap, s.r.o.Varín | Výroba vápna | 53,50 | 3,59 | 10,66 | 1493,3 |

5.4 Automobilová doprava

Územím mesta prechádzajú významné štátne cesty – E75, E50, št. cesta I/18, ktoré sú značne zaťažené, nakoľko iné prejazdy alebo obchvaty tranzitu automobilovej dopravy smerom na východ neexistujú. Ulice mesta napr. Košická, Predmestská, Španýolova, Kysucká cesta sú zaťažené osobnou automobilovou dopravou aj verejnou hromadnou dopravou. Počty automobilov a ich štruktúra boli získané zo Slovenskej správy ciest Bratislava. Intenzita dopravy na uvedených úsekoch ciest v meste Žilina je dokumentovaná údajmi z Celoštátneho profilového sčítania dopravy z roku 2000, ktoré spracovala Slovenská správa ciest Bratislava.

Tab. 33 Zaťaženosť úsekov ciest na území mesta Žilina automobilovou dopravou

| Cesta | úsek | Počet vozidiel/24 hodín | Z toho osobných automobilov | Z toho nákladných automobilov |
|-------|---------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| I/18 | Bytčianska | 16792 | 12296 | 4471 |
| I/18 | Estakáda | 23298 | 18442 | 4809 |
| I/18 | Rajecká cesta | 20782 | 16382 | 4358 |

| | | | | |
|------|--------------------------------|-------|-------|------|
| I/18 | Rondel, Hálkova, Veľká Okružná | 20936 | 16657 | 4231 |
| I/18 | Košická | 27035 | 21339 | 5655 |
| I/18 | Za celulózkou | 24326 | 18699 | 5585 |

Zdroj: Slovenská správa ciest, Bratislava, celoštátne sčítanie dopravy v r. 2000

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 aerosólov (dusičnany, sírany), a chemické transformácie týchto prekursorov 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 územia Slovenskej republiky pohybuje okolo 90%. Preto ak považujeme koncentrácie na EMEP požadových 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 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 pozad'ových staniciach.

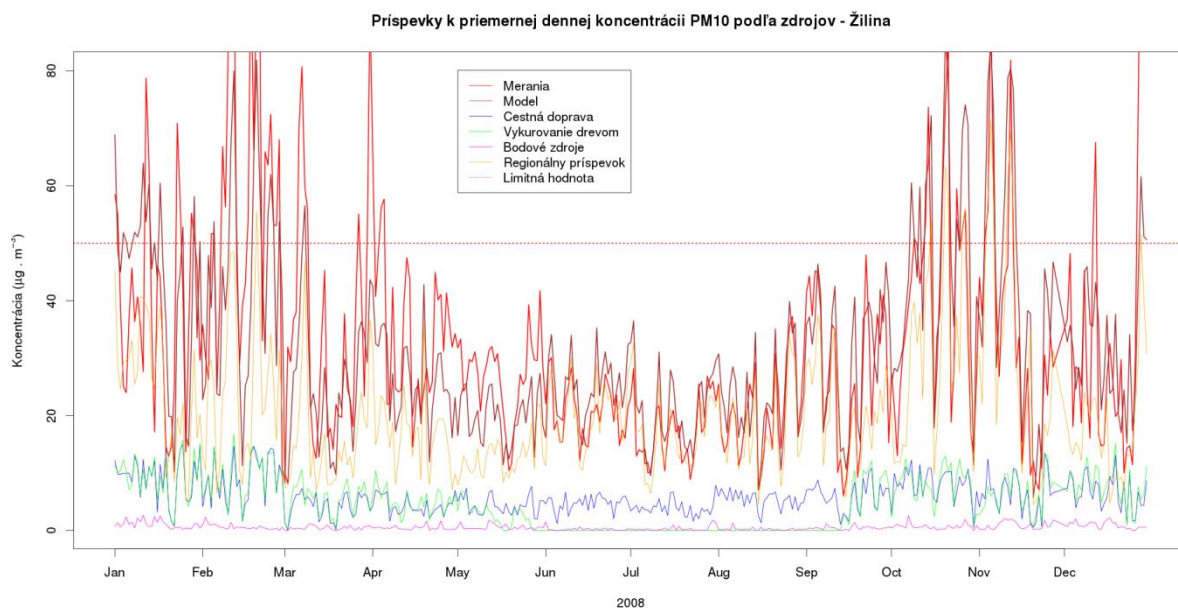
VÝSLEDKY MODELOVANIA

Obr.x1 ukazuje porovnanie priebehov priemerných denných koncentrácií PM₁₀ z AMS v porovnaní s modelovými hodnotami v danom bode.

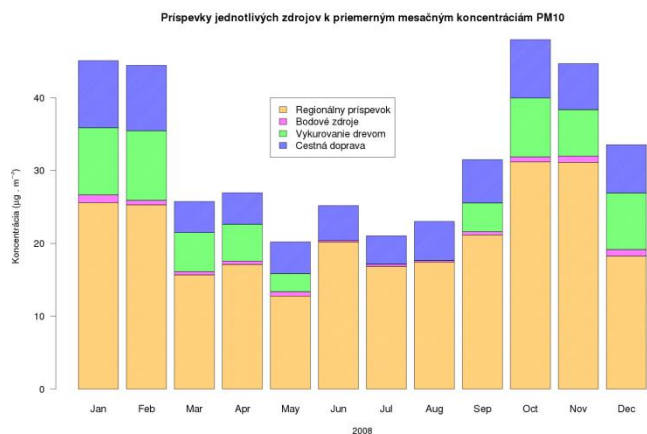
Obr. X2 znázorňuje podiel jednotlivých skupín zdrojov na priemerných mesačných koncentráciách PM₁₀ pre jednotlivé mesiace. Vidno, že okrem regionálneho pozadia hrá najväčšiu úlohu celoročne doprava a vo vykurovacej sezóne a vykurovanie domácností drevom. Veľké a stredné bodové zdroje (NEIS) majú zanedbateľný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

POZNÁMKA:

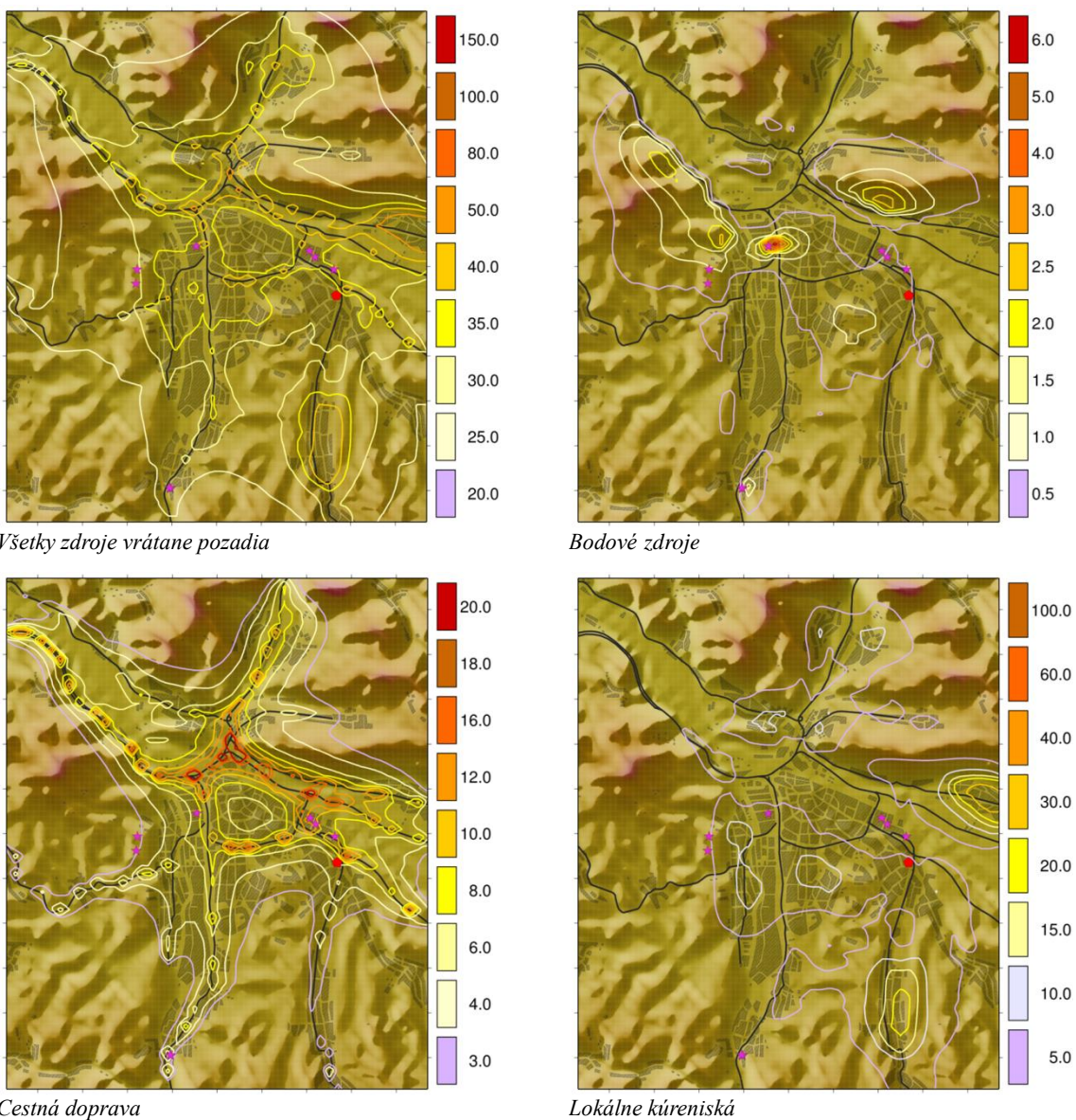
Určovanie príspevkov jednotlivých zdrojov k nameraným koncentráciám bolo modelované pre rok 2008. Hoci absolútne hodnoty koncentrácií sa z roka na rok môžu značne líšiť, a to hlavne z dôvodu klimatických podmienok v danom roku, pomerné zastúpenie podielov jednotlivých skupín zdrojov na priemerných mesačných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



Obr. 7 Priebeh denných priemerných hodnôt PM₁₀ nameraných v 2008 na stanici AMS, a vypočítaných pomocou modelu CALPUFF



Obr. 8 Priebeg mesačných priemerných príspevkov ku koncentráciám PM₁₀ nameraných v 2008 na stanici AMS



Obr. 9 Rozloženie priemernej ročnej koncentrácie PM₁₀ (μm^{-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. 7 a 8 sa týkajú iba koncentrácií nameraných a namodelovaných na stanici AMS, mapky na obr. 9 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.

Z priestorového rozloženia vidno, že bodové priemyselné zdroje prispievajú k zvýšeným koncentráciám hlavne na náveterných stranách okolitých hôr (hlavne Slovmag Ľubeník), čo je dané hlavne výškou komínov. V obývaných oblastiach sú najexponovanejšími miestami ulice cez ktoré prechádza hlavný dopravný ťah, kde znečistenie z dopravy sa v zime kombinuje so znečistením z lokálnych kúrenísk, využívajúcich palivové drevo.

6.2 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, skrápaním 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.

Žilinská teplárenská, a.s. inštalovala proti prašné teleskopické výsypníky na zauhľovacích mostoch, týmto opatrením sa znížila prašnosť pri vykládke uhlia. Dolvap, s.r.o. čiastočne realizoval plánovanú rekonštrukciu filtrov Granulovne a odsávanie PS III a PS IV. Z dôvodu nepriaznivej situácie odberateľov spôsobenou spomalením ekonomického rastu v Európe neboli realizované všetky pripravované investičné opatrenia, čiastočne bola realizovaná len výmena triediča a upravené odsávanie v rámci Modernizácie triedenia kusového vápna z mece Muller.

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, vybudovanie cyklistických trás v meste v zmysle koncepcie cyklistickej dopravy, presadzovanie „Green architektúry“.

Oblasť dopravy v predmetnom území plánuje opatrenia zamerané na rekonštrukciu cestnej siete – v okrese Žilina – zodpovedná organizácia VÚC Žilinského kraja, Mesto Žilina plánuje zriaďovanie plôch statickej dopravy. Ďalšie projekty sú zamerané na výstavbu jednotlivých diaľničných úsekov (Národná diaľničná spoločnosť) a diaľničných privádzačov, realizácia

ktorých je v území veľmi dôležitá a prínosná vzhľadom na odľahčenie automobilovej dopravy územia mesta Žilina, veľmi je však závislá od finančných prostriedkov.

V oblasti regulácie lokálnych zdrojov Mesto Žilina 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 Žilina – VÚC Žilinského kraja, ďalej sú to opatrenia zamerané na pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku – Dolvap, s.r.o. Mesto Žilina bude vyžadovať k realizácii stavieb – predkladať opatrenia na zamedzovanie tvorby prašného spadu pri preprave materiálov, stavebnej činnosti, umývanie vozoviek a udržiavanie čistoty v areáloch stavebných dvorov. Ďalej sa plánuje premiestnenie nákladnej stanice ŽSR z mesta do zriaďovacej stanice Teplička.

Ďalej sú aktuálne 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 prášenie 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 TÝCHTO OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH NA ZLEPŠENIE, KTORÉ EXISTOVALI PRED 11. JÚNOM 2008

7.1 Miestne, regionálne a národné opatrenia

a) Národné opatrenia

Tab. 34 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 |

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:

Žilinská teplárenská, a.s. Žilina

Tab. 35 Prijaté opatrenia na zníženie TZL do roku 1996

| Opatrenie | Povaha znečistenia | Zodpovedná organizácia | Pozorované zlepšenie | Ovplyvnená lokalita | Časový rozsah |
|---|--|-----------------------------------|--|------------------------|---------------|
| Rekonštrukcia a modernizácia kotla K1, výmena elektrostatického odlučovača a inštalácia nízko emisných horákov na spaľovanie zemného plynu. | Zníženie emisií TZL, NOx a CO. | Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | Zníženie emisií TZL, NOx a CO z kotla K1. | Mesto Žilina a okolie. | 1992 - 93 |
| Rekonštrukcia a modernizácia kotla K2, výmena elektrostatického odlučovača a inštalácia nízko emisných horákov na spaľovanie zemného plynu. | Zníženie emisií TZL, NOx a CO. | Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | Zníženie emisií TZL, NOx a CO z kotla K2. | Mesto Žilina a okolie. | 1994 - 95 |
| Zvýšenie kapacity regulačnej stanice plynu. | Zníženie emisií: TZL a SO ₂ . | Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | Zvýšené spaľovanie zemného plynu – zníženie emisií TZL a SO ₂ . | Mesto Žilina a okolie. | 1995 |

DOLVAP, s.r.o. Varín

Tab. 36 Prijaté opatrenia na zníženie TZL

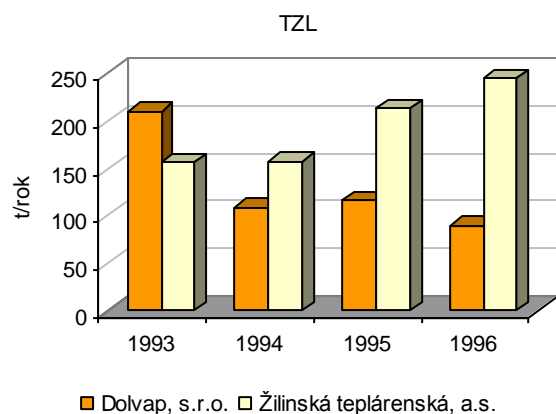
| Opatrenie | Povaha znečistenia | Zodpovedná organizácia | Pozorované zlepšenie | Ovplyvnená lokalita | Časový rozsah |
|---|----------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------|
| Zabudovanie filtra FVU na spodku ŠP | TZL | Dolvap s.r.o. | Zníženie TZL u daného uzla o 85% | Varín a okolie | 1995 a 1996 |
| Zabudovanie plniacej hubice pri nakládke do vagónov | TZL | Dolvap s.r.o. | Zníženie TZL u daného uzla o 85% | Varín a okolie | 1995 a 1996 |
| Zrušenie kotolne na Hrádku | TZL, NOX, SiO ₂ | Dolvap s.r.o. | Zníženie TZL u daného uzla o 85% | Varín a okolie | 1996 |

7.2 Pozorované účinky týchto opatrení

Žilinská teplárenská, a.s. Žilina a Dolvap s.r.o. Varín – vývoj emisií TZL

Tab. 37 Prehľad emisií TZL

| Zdroj / rok | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|----------------------------|------|------|------|------|
| Žilinská teplárenská, a.s. | 157 | 158 | 214 | 245 |
| Dolvap, s.r.o. | 211 | 109 | 117 | 90 |



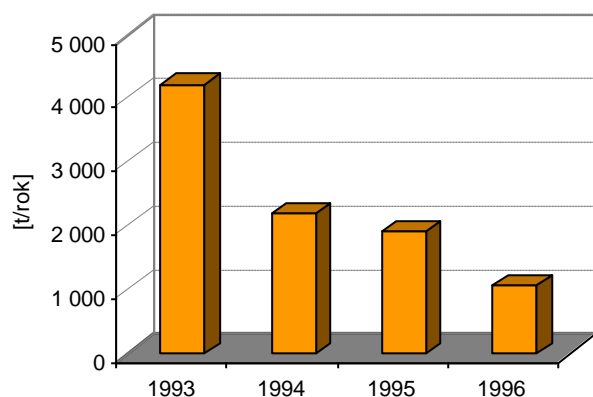
Obr. 10 Žilinská teplárenská a.s. a DOLVAP, s.r.o. - vývoj emisií

Rast emisií tuhých znečisťujúcich látok v Žilinskej teplárenskej, a.s. v roku 1995 a 1996 bol spôsobený zhoršenou účinnosťou elektrostatických odlučovačov kotlov K3 a K4.

Tab.38 Vývoj emisií TZL v okrese Žilina

| rok | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|---------|------|------|------|------|
| TZL t/r | 4236 | 2201 | 1918 | 1067 |

Zdroj: Správa o kvalite ovzdušia 1993 -1996



Obr. 11 Vývoj emisií TZL v okrese Žilina

7.3 Zoznam a opis všetkých opatrení daných v projekte po r. 1996

Žilinská teplárenská, a.s. Žilina

Tab. 39 Zoznam prijatých opatrení po r. 1996

| Opatrenie | Povaha znečistenia | Zodpovedná organizácia | Pozorované zlepšenie | Ovplyvnená lokalita | Časový rozsah |
|--|--|-----------------------------------|--|------------------------|---------------------------------------|
| Rekonštrukcia, modernizácia a 100 % plynofikácia kotla K5. | Zníženie emisií: TZL, CO a SO ₂ . | Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | Zvýšené spaľovanie zemného plynu na K5 – zníženie emisií TZL a SO ₂ . Po rekonštrukcií K5 zníženie emisií CO. | Mesto Žilina a okolie. | 1998 |
| Spaľovanie nízko sírnateho uhlia. | Zníženie emisií: SO ₂ . | Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | Zníženie emisií: SO ₂ . | Mesto Žilina a okolie. | Od roku 1998 |
| Rekonštrukcia elektrostatického odľučovača kotla K5. | Zníženie emisií: TZL. | Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | Zníženie emisií: TZL z kotla K5. | Mesto Žilina a okolie. | Ľavá strana 2001 a pravá strana 2003. |
| Rekonštrukcia elektrostatického odľučovača kotla K2. | Zníženie emisií: TZL. | Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | Zníženie emisií: TZL z kotla K2. | Mesto Žilina a okolie. | 2002 |
| Imisný monitorovací systém. | | Žilinská teplárenská, a.s. Žilina | ŽT, a.s. monitoruje imisie v okolí závodu. | Mesto Žilina. | 2001 - 03 |

Zdroj: prevádzkovateľ

DOLVAP, s.r.o. Varín

Tab. 40 Zoznam prijatých opatrení po r. 1996

| Opatrenie | Povaha znečistenia | Zodpovedná organizácia | Pozorované zlepšenie | Ovplyvnená lokalita | Časový rozsah |
|--|-----------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| Zabudovanie kropiaceho zariadenia | TZL | Dolvap, s.r.o. | U daného uzla o 85% | Varín a okolie | 1998 |
| Zabudovanie cyklóna na ŠP Müller | TZL | Dolvap, s.r.o. | U daného uzla o 35% | Varín a okolie | 2000 |
| Zrušenie uhľovej kotolne zamoč. dielne | TZL, SiO ₂ , NOX | Dolvap, s.r.o. | U daného uzla o 100% | Varín a okolie | 2001 |
| Zrušenie uhľovej kotolne remíza | TZL, SiO ₂ , NOX | Dolvap, s.r.o. | U daného uzla o 100% | Varín a okolie | 2001 |

Zdroj: prevádzkovateľ

Považan, a.s.

Tab. 41 Zoznam prijatých opatrení po r. 1996

| Opatrenie | Povaha znečistenia | Zodpovedná organizácia | Pozorované zlepšenie | Ovplyvnená lokalita | Časový rozsah |
|---|--------------------|------------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| Inštalovanie textilného filtra vo výrobe KZ (kŕmnych zmesí) | TZL | Považan, a.s. | zníženie emisií TZL | Bytčica a okolie | máj 1997 |

Zdroj: prevádzkovateľ

7.4 Prijaté opatrenia alebo projekty v rokoch 2004, 2005, 2006

Tab.42 Zoznam prijatých opatrení v rokoch 2004 -2006

| Opatrenie | Povaha znečistenia | Zodpovedná organizácia | Ovplyvnená lokalita | Časový rozsah |
|--|--------------------|---|---------------------|--|
| Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania | | | | |
| Výsadba novej zelene na vybraných uliciach náhrada prestárelej zelene | PM ₁₀ | MsÚ Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Zlepšovanie kvality peších zón v meste (povrch), nové zriadené neboli | PM ₁₀ | MsÚ Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Podporovanie centrálného vykurovania domácností, nové stacionárne zdroje znečisťovania povolené v dostatočnej vzdialenosti od obytných mestských zón | PM ₁₀ | MsÚ Žilina OÚŽP Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Opatrenia v priemysle | | | | |
| Výstavba nových šachtových pecí MAERZ s palivom ZP | PM ₁₀ | Dolvap,, s.r.o. | Okres Žilina | júl 2005 |
| Kropenie presypov a skládok | PM ₁₀ | Dolap, s.r.o. | Okres Žilina | 2004 |
| Zabudovanie filtrov na ŠP Muller | PM ₁₀ | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | 2006 |
| Opatrenia v oblasti riadenia dopravy | | | | |
| Výstavba diaľničného privádzača do diaľnice D3 Strážov – Žilina | PM ₁₀ | SSC Bratislava | Mesto Žilina | realizované 04/2005 – 12/2006, ďalej sa pokračuje, rozostavané |
| Výstavba podzemných parkovísk na ul.- Štôľňa, | PM ₁₀ | MsÚ Žilina, Žilinská parkovacia spoločnosť, s.r.o. AUPARK | Mesto Žilina | realizované 11/2006 |
| Rekonštrukcia ul. pod Hájom a predĺženie trolejbusovej dopravy | PM ₁₀ | MsÚ Žilina, DPMŽ s.r.o. Žilina | Mesto Žilina | 2005 ukončené |

Pozn: Považan a.s. Žilina nerealizoval plánované projekty na roky 2004 – 2006. V 1. polroku 2006 sa zmenili vlastnícke vzťahy v spoločnosti Považan a zároveň 13.6. 2006 bolo vydané integrované povolenie SIŽP, inšpektorátom Žilina pod č. 1944/770720105/524-Ku. V podmienkach integrovaného povolenia boli stanovené ďalšie opatrenia zamerané na zlepšenie kvality životného prostredia. Z toho dôvodu noví majitelia spoločnosti prehodnotili postup pri realizácii týchto opatrení. Následne vo 4.Q 2006 vplyvom ekonomických výsledkov bolo vlastníckmi spoločnosti rozhodnuté o postupnom útlme výrobných činností, čoho výsledkom je oznámenie o ukončení výroby kŕmnych zmesí a súvisiacich činností k termínu 1.7. 2007. Toto oznámenie bolo doručené SIŽP, inšpektorátu Žilina, ako aj OÚ ŽP v Žiline.

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.

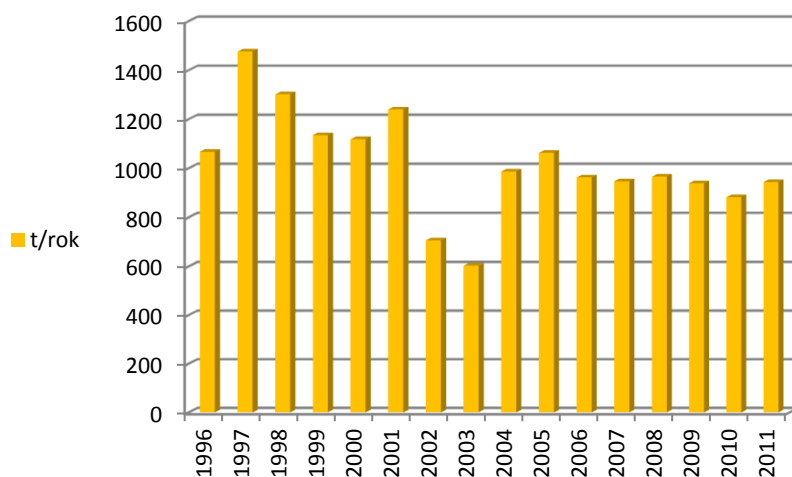
Tab. 43 Vývoj emisií TZL za okres Žilina

| Rok | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Emisie t/rok | 1067 | 1476 | 1302 | 1135 | 1119 | 1240 | 706 | 603 | 987 | 1063 | 963 | 947 | 966 |

| Rok | 2009 | 2010 | 2011 |
|--------------|------|------|------|
| Emisie t/rok | 939 | 882 | 944 |

Zdroj: Správa o kvalite ovzdušia 1996 – 2011

Vývoj emisií TZL v okrese Žilina



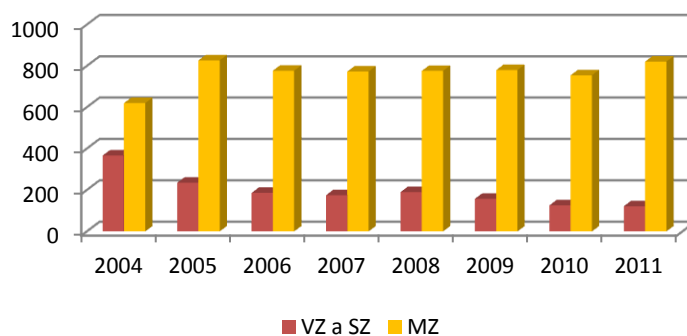
Obr. 12 Vývoj emisií TZL v okrese Žilina zo stacionárnych zdrojov

Tab.44 Vývoj emisií TZL za okres Žilina podľa veľkosti zdrojov

| Rok | zdroje | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Emisie t/rok | Malé zdroje | 620 | 827 | 777 | 773 | 776 | 780 | 755 | 821 |
| | Veľké zdroje (VZ) + stredné zdroje (SZ) | 367 | 235 | 186 | 175 | 190 | 158 | 127 | 122 |

Zdroj: SHMÚ, NEIS

Vývoj emisií TZL v okrese Žilina v t/rok



Obr.13 Vývoj emisií TZL v okrese Žilina podľa veľkosti stacionárnych zdrojov

Vývoj emisií TZL uvedený v posledných dvoch tabuľkách a grafoch dokladuje klesajúci trend celkových emisií TZL od roku od roku 1996. Je zrejmé, 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 merania ukázali, že ročná hodnota je pod limitnou hodnotou $40 \mu\text{gm}^{-3}$ 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. Priebeh 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 Žilina, 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 (4 x vyššie) než emisie TZL z veľkých a stredných zdrojov, ktoré majú klesajúci trend a musia plniť požiadavky legislatívy v ochrane ovzdušia.

7.6 Prijaté opatrenia alebo projekty v rokoch 2007, 2008

Tab. 45 Zoznam prijatých opatrení v rokoch 2007 – 2008

| Opatrenie | Kód opatrenia | Zodpovedná organizácia | Ovplyvnená lokalita | Časový rozsah |
|---|---------------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania | | | | |
| Výsadba novej zelene na vybraných uliciach náhrada prestárelej zelene | SK_M_LP_2 | MsÚ Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Zlepšovacie kvality peších zón v meste | SK_M_LP_1 | MsÚ Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Opatrenia v priemysle | | | | |
| Odsírenie kotlov K1 – K5 | SK_M_IN_2 | Žilinská teplárenská, a.s. | Okres Žilina | projekt pokračuje |
| Prepoj kotla K4 do elektrostatického odľučovača kotla K5 | SK_M_IN_3 | Žilinská teplárenská, a.s. | Okres Žilina | projekt pokračuje |
| Rekonštrukcia odprášenia expedičných miest mletého vápenca zo zásobníkov do autocisterien | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | projekt pokračuje |
| Rekonštrukcia expedície mletého vápenca do železničných vozňov | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | projekt pokračuje |
| Vyriešiť odprášenie expedície kameniva fr. 0/4 mm na voľnú skládku | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | projekt pokračuje |
| Rekonštruovať odprášenie dolomitu pri výrobe fr. 0/1 a fr. 0/2 mm na stredisku SOV | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | projekt pokračuje |
| Uzavrieť a účinne odprášiť presypy pod pecou Müller | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | projekt pokračuje |
| Opatrenia v oblasti riadenia dopravy | | | | |
| Výstavba diaľničného privádzača do diaľnice D3 Strážov – Žilina | SK_M_TR_1 | NDS Bratislava | Mesto Žilina | 2007 - 2008 |
| Výstavba podzemných parkovísk Nám. Ľ. Štúra (AUPARK) – naviazané na výstavbu Auparku | SK_M_TR_3 | AUPARK | Mesto Žilina | projekt pokračuje |
| Preložka cesty 1/18 Žilina – Strečno, prejazd okolo KIA | SK_M_TR_1 | MsÚ Žilina | Okres Žilina | projekt pokračuje |
| Úprava križovatky pri Tesco – zvýšenie priepustnosti dopravy | SK_M_TR_1 | MsÚ Žilina | Mesto Žilina | 2008 - 2009 |
| Výstavba diaľnice v okrese Žilina, tunel Dubná Skala - Višňové | SK_M_TR_1 | NDS Bratislava | mesto Žilina | projekt pokračuje |
| Výstavba diaľnice v okrese Žilina, Ovčiarsko | SK_M_TR_1 | NDS Bratislava | mesto Žilina | projekt pokračuje |
| Regulácia lokálnych zdrojov | | | | |
| Podporovať centrálnu vykurovanie domácností obmedziť zavádzanie lokálneho vykurovania pevnými palivami, nové stacionárne zdroje znečisťovania umiestňovať | SK_M_LS_1 | MsÚ Žilina OÚŽP Žilina | mesto Žilina | priebežne |

| | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------------|-------------------|
| v dostatočnej vzdialenosti od obytných mestských zón | | | | |
| Iné | | | | |
| Pravidelné čistenie a polievanie ulíc a chodníkov mesta | SK_M_OT_1 | MsÚ Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku, údržba zelene | SK_M_OT_1 | Žilinská teplárenská, a.s. | mesto Žilina | projekt pokračuje |
| Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku, údržba zelene | SK_M_OT_1 | Dolvap, s.r.o. | okres Žilina | priebežne |

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 (PO 11.6.2008)

8.1 Zoznam a opis prijatých opatrení stanovených v projekte

Tab. 46 Zoznam a opis prijatých opatrení v rokoch 2008 – 2009

| Opatrenie | Kód opatrenia | Zodpovedná organizácia | Ovplyvnená lokalita | Časový rozsah |
|--|---------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| Územného plánovanie | | | | |
| Zlepšovanie kvality peších zón v meste | SK_M_LP_1 | MsÚ Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Výsadba novej zelene na vybraných uliciach náhrada prestárelej zelene | SK_M_LP_2 | MsÚ Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Priemysel | | | | |
| Odsírenie kotlov K1 – K5 | SK_M_IN_2 | Žilinská teplárenská, a.s. | Okres Žilina | realizované 2009 |
| Prepoj kotla K4 do elektrostatického odlučovača kotla K5 | SK_M_IN_3 | Žilinská teplárenská, a.s. | Okres Žilina | realizované 2009 |
| Rekonštrukcia odprášených expedičných miest mletého vápna zo zásobníkov do autocisterien | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | realizované 2009 |
| Rekonštrukcia expedície mletého vápna do železničných vozňov | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | realizované 2009 |
| Vyriešiť odprásenie expedície kameniva fr. 0/4 mm na voľnú skládku | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | realizované 2009 |
| Rekonštruovať odprásenie dolomitu pri výrobe fr. 0/1 a fr. 0/2 mm na stredisku SOV | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | realizované 2009 |
| Uzavrieť a účinne odprášiť presypy pod pecou Müller | SK_M_IN_3 | Dolvap, s.r.o. | Okres Žilina | realizované 2009 |
| Doprava | | | | |
| Výstavba diaľničného privádzača do diaľnice D3 Strážov – Žilina | SK_M_TR_1 | NDS Bratislava | Mesto Žilina | 2008 |
| Výstavba podzemných parkovísk Nám. Ľ.Štúra (AUPARK) – naviazané na výstavbu Auparku | SK_M_TR_3 | AUPARK | Mesto Žilina | projekt trvá |
| Preložka cesty 1/18 Žilina – Strečno, prejazd okolo KIA | SK_M_TR_1 | MsÚ Žilina | Okres Žilina | nerealizované |
| Úprava križovatky pri Tesco – zvýšenie priepustnosti dopravy | SK_M_TR_1 | MsÚ Žilina | Mesto Žilina | 2008 - 2009 |
| Výstavba diaľnice v okrese Žilina, tunel Dubná Skala - Višňové | SK_M_TR_1 | NDS Bratislava | mesto Žilina | nerealizované |
| Výstavba diaľnice v okrese Žilina, Ovčiarsko | SK_M_TR_1 | NDS Bratislava | mesto Žilina | nerealizované |
| Regulácia lokálnych zdrojov | | | | |
| Podporovať centrálnu vykurovanie domácností obmedziť zavádzanie lokálneho vykurovania pevnými palivami, nové stacionárne zdroje znečisťovania umiestňovať v dostatočnej vzdialenosti od obytných mestských zón | SK_M_LS_1 | MsÚ Žilina OÚŽP Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Iné | | | | |
| Pravidelné čistenie a polievanie ulíc a chodníkov mesta | SK_M_OT_1 | MsÚ Žilina | mesto Žilina | priebežne |
| Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku, údržba zelene | SK_M_OT_1 | Žilinská teplárenská, a.s. | mesto Žilina | priebežne |
| Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku, údržba zelene | SK_M_OT_1 | Dolvap, s.r.o. | okres Žilina | priebežne |

Tab. 47 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 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: Znížovanie 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 znížovanie 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 znížovanie 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 zatravnené 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.);

Opatrenia plánované na roky 2010 – 2011

Tab. 48 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. €] | Vyhodnotenie opatrení k 31.12.2012 |
|---|---------------|---|---|---|---|--|
| Priemysel | | | | | | |
| Utlmovať výroby a prevádzky nadmerne znečisťujúce ovzdušie, resp. presadzovať zrušenie zdrojov nadmerného znečisťovania a nahradenie modernou technológiou BAT | SK_M_IN_1 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | priebežne | Nešpecifikované | Premietnuté do ÚPN-M Žilina v platnom znení |
| Modernizácia triedenia kusového vápna pece Muller | SK_M_IN_2 | Dolvap. s.r.o. | Zníženie TZL | 2010 – 2012 | 500 * | Čiastočne splnené |
| Inštalácia proti prašným teleskopických výsypníkov na zauhľovacích mostoch | SK_M_IN_3 | Žilinská teplárenská, a.s. | Zníženie prašnosti pri vykládke uhlia | 2010 – 2011 | 72, 222 | Splnené |
| Rekonštrukcia filtrov Granulovne | SK_M_IN_3 | Dolvap. s.r.o. | Zníženie TZL | 2010 – 2012 | 500 * | Nerealizované |
| Realizácia odsávania PS III a PS IV | SK_M_IN_3 | Dolvap. s.r.o. | Zníženie TZL | 2010 – 2012 | 500 * | nerealizované |
| Územné plánovanie | | | | | | |
| Realizácia ucelených a prepojených cyklistických trás v meste v zmysle koncepcie cyklistickej dopravy | SK_M_LP_1 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované | splnené Vybudované cyklotrasy Vičince-centrum 2,5 km Bánová 210 m Solinky-centrum 1,2 km |
| pokračovať vo výsadbe novej zelene, revitalizovať zeleň vnútroblokov, existujúcich parkov, areálovej zelene, lesoparkov | SK_M_LP_2 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované | Revitalizácia zelene na Ul. Nanteršká, V časti Lesoprarku Chrast, Vznikli 2 nové komunitné záhrady, v meste vysadené nové stromy a kroviny |
| Presadzovať princípy tvorby „Green architekturu“ – zelenej architektúry – zelene ako súčasť každej navrhovanej architektúry, zelene ako organickej súčasť každého mestského priestoru, zelene ako prvku prirodzene spájajúceho mesto do jedného celku – tvorba „zeleného mesta“ – vytváranie alejí, zelených striech, zelených fasád a pod. | SK_M_LP_2 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované | Pokračuje realizácia |
| Spracovať "Konceptiu ochrany ovzdušia mesta Žilina", ktorá by obsahovala návrh | SK_M_LP_3 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | 2012 | Nešpecifikované | Zatiaľ nerealizované |

| 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. €] | Vyhodnotenie opatrení k 31.12.2012 |
|---|---------------|---|---|---|--|--|
| opatrení a bola súčasťou textovej časti Územného plánu mesta Žilina | | | | | | |
| Nepovoľovať vstup nových priemyselných aktivít, ktorý by zhoršovali emisnú a imisnú situáciu v meste (zámer reštrukturalizácie „priemyselných zón“) | SK_M_LP_3 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované | Premietnuté do ÚPN-M Žilina |
| Doprava | | | | | | |
| Preložka cesty I/18 do trasy pri závode KIA s premostením ponad Vodné dielo Žilina a spätným napojením na cestu I/18 pod Strečnom | SK_M_TR_1 | SSC | zníženie TZL | 2015 | Nešpecifikované | realizované |
| Realizácia diaľničného úseku D1 Hričovské Podhradie – Dubná Skala | SK_M_TR_1 | NDS | zníženie TZL | 2015 | Nešpecifikované | Vo výstavbe |
| Realizácia diaľničného úseku D3 Strážov – Kysucké Nové Mesto | SK_M_TR_1 | NDS | zníženie TZL | 2015 | Nešpecifikované | realizované |
| Realizácia časti južného diaľničného privádzača METRO – diaľničná križovatka D1 – I/64 Bytčica | SK_M_TR_1 | NDS | zníženie TZL | 2015 | Nešpecifikované | |
| Realizácia IV. Okružnej v úseku cesta I/18, až Južný diaľničný privádzač | SK_M_TR_1 | Žilinský samosprávny kraj | zníženie TZL | 2015 | Nešpecifikované | |
| Zvýšenie kvality regionálnej infraštruktúry ŽSK – v okrese Žilina | SK_M_TR_1 | Žilinský samosprávny kraj | Zníženie TZL | 2010 – 2011 | Nešpecifikované | |
| Realizácia plôch statickej dopravy v zmysle Koncepcie statickej dopravy vybraných mestských priestorov v meste Žilina | SK_M_TR_3 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované | Realizované, 168 park. Miest |
| Regulácia lokálnych zdrojov | | | | | | |
| Naďalej podporovať centrálnu vykurovanie ako zdroj tepla | SK_M_LS_1 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované | Realizované priebežne |
| Naďalej obmedzovať vykurovanie pevnými palivami, podporovať a propagovať ich nahrádzanie modernými ekologickými vykurovacími systémami, pasívne domy a pod. | SK_M_LS_1 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované | Realizované V zmysle platnej legislatívy |
| V súlade so štátnymi politikami v oblasti energetiky, podporovať | SK_M_LS_2 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | | Postupuje sa V súlade so zákonom |

| 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. €] | Vyhodnotenie opatrení k 31.12.2012 |
|--|---------------|---|---|---|--|------------------------------------|
| znižovanie energetickej náročnosti objektov, prevádzok, výroby – aj cez podporu zatepľovania, využívanie obnoviteľných zdrojov energie – znižovať „Energetickú náročnosť Mesta“ | | | | | Nešpecifikované | |
| V súlade s „Konceptiou rozvoja mesta Žiliny v oblasti tepelnej energetiky“ podporovať ekologizáciu tepelného zdroja. | SK_M_LS_2 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované | Premietnuté do ÚPN-M Žilina |
| Iné | | | | | | |
| Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku, údržba zelene | SK_M_OT_1 | Dolvap. s.r.o. | Zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované * | realizované |
| Efektívne čistenie ciest k zlepšeniu životného prostredia – okres Žilina | SK_M_OT_1 | Žilinský samosprávny kraj | Zníženie TZL | 2010 – 2011 | 475 | Priebežne sa plní |
| K realizácii stavieb vyžadovať návrh opatrení na elimináciu tvorby prašného spádu, pri preprave materiálov, samotnej stavebnej činnosti na stavbe, v areáloch stavebných dvorov konkrétnych stavieb, umývanie a čistenie techniky a vozoviek | SK_M_OT_1 | Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | priebežne | Nešpecifikované | Priebežne sa plní |
| Modernizácia železničného uzla Žilina, ktorá bude spočívať z premiestnenia nákladnej stanice z mesta do zriaďovacej stanice Teplička | SK_M_OT_2 | ŽSR | zníženie TZL | 2012 | Nešpecifikované | |

Zdroj: zodpovedné organizácie za program riadenia kvality ovzdušia oblasti Žilina

*Finančná čiastka je vyjadrená na všetky plánované opatrenia Dolvap, s.r.o. Varín v rokoch 2010 - 2011

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 zníženiu spotreby tuhých palív v lokálnom vykurovaní, intenzívnemu čisteniu miest a obcí, 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. 49 Prijaté opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na miestnej úrovni a časový rozvrh realizácie 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 | | | | | |
| Utlmovať výroby a prevádzky nadmerne znečisťujúce ovzdušie, resp. presadzovať zrušenie zdrojov nadmerného znečisťovania a nahradenie modernou technológiou BAT | SK_M_IN_1 | Mesto Žilina - Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | priebežne | Nešpecifikované |
| Dokončenie stavby Modernizácia triedenia vápencov a dolomitu + sušenie dolomitu | SK_M_IN_2 | Dolvap. s.r.o. | Zníženie TZL | 2014 | |
| Rekonštrukcia odsávania presypov zauhľovacích pásov pri doprave paliva na skládku a do kotolne | SK_M_IN_3 | Žilinská teplárenská, a.s. | Zníženie prašnosti pri vykládke uhlia | 2014 | |
| Odprášenie Granulovne, výmena zastaralých filtrov FTG | SK_M_IN_3 | Dolvap. s.r.o. | Zníženie TZL | Do r. 2017 | |
| Spracovanie koncepcie na riešenie výmeny filtračných zariadení a jej realizácia v zmysle platnej legislatívy od r. 2013 | SK_M_IN_3 | Dolvap. s.r.o. | Zníženie TZL | Do r. 2017 | |
| 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 | |
| Rozvoj cyklistickej dopravy v súlade s Koncepciou nemotoristickej dopravy | SK_M_LP_1 | Mesto Žilina - Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | |
| Pokračovať vo výsadbe nových drevín a obnove uličných stromoradií, revitalizácia a rozširovanie existujúcich parkov, rekonštrukcia vnútroblokovej zelene, a celkovo rozširovať zelené plochy v meste | SK_M_LP_2 | Mesto Žilina - Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | |
| Nepovoľovať vstup nových priemyselných aktivít, ktorý by zhoršovali emisnú a imisnú situáciu v meste (zámer | SK_M_LP_3 | Mesto Žilina- Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | |

| 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. €] |
|--|----------------------|--|--|--|---|
| reštrukturalizácie „priemyselných zón“) | | | | | |
| Doprava | | | | | |
| Modernizácia a rozširovanie trolejbusovej dopravy | SK_M_TR_4 | Mesto Žilina – Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | |
| Realizácia diaľničného úseku D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka | SK_M_TR_1 | NDS | zníženie TZL | 2014 -2018 | |
| Realizácia diaľničného úseku D1 Lietavská Lúčka -Žilina, privádzač | SK_M_TR_1 | NDS | zníženie TZL | 2014 - 2016 | |
| Realizácia diaľničného úseku D1 Lietavská Lúčka - Dubná Skala | SK_M_TR_1 | NDS | zníženie TZL | 2013 - 2018 | |
| Realizácia diaľničného úseku D3 Žilina Strážov – Žilina Brodno | SK_M_TR_1 | NDS | zníženie TZL | 2013 - 2016 | |
| Zvýšenie kvality regionálnej infraštruktúry ŽSK – v okrese Žilina, cesty II. a III. triedy | SK_M_TR_1 | Žilinský samosprávny kraj | Zníženie TZL | priebežne | |
| Regulácia lokálnych zdrojov | | | | | |
| Naďalej podporovať centrálné vykurovanie ako zdroj tepla v súlade s Konceptiou rozvoja mesta Žiliny v oblasti tepelnej energetiky | SK_M_LS_1 | Mesto Žilina - Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | |
| V súlade so štátnymi politikami v oblasti energetiky, podporovať znižovanie energetickej náročnosti objektov, prevádzok, výroby – aj cez podporu zatepľovania, využívanie obnoviteľných zdrojov energie – znižovať „Energetickú náročnosť Mesta“ | SK_M_LS_2 | Mesto Žilina - Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | Priebežne | Nešpecifikované |
| Iné | | | | | |
| Pravidelné čistenie a polievanie areálu podniku, údržba zelene | SK_M_OT_1 | Dolvap. s.r.o. | Zníženie TZL | Priebežne | |
| Efektívne čistenie ciest II. a III. triedy k zlepšeniu životného prostredia – okres Žilina | SK_M_OT_1 | Žilinský samosprávny kraj | Zníženie TZL | Minimálne 3 x ročne, v závislosti od znečistenia vozovky | |
| Informačné kampane o problematike kvality ovzdušia a možnostiach zlepšovania kvality ovzdušia | SK_M_OT_2 | Mesto Žilina - Mestský úrad Žilina | zníženie TZL | priebežne | |

Zdroj: zodpovedné organizácie za program riadenia kvality ovzdušia oblasti Žilina

Tab. 50 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 Žilina, NEIS, Obvodný úrad životného prostredia v Žiline, máj 2007
8. Emisie vypúšťané v rokoch 2007 – 2008 v okrese Žilina, NEIS, Obvodný úrad životného prostredia v Žiline, október 2009
9. Meteorologické údaje z automatických meteorologických staníc v Žiline za roky 2004 – 2006, SHMÚ Bratislava, apríl 2007
10. Meteorologické údaje z automatických meteorologických staníc v Žiline za rok 2007, SHMÚ Bratislava, september 2008
11. Meteorologické údaje z automatických meteorologických staníc v Žiline za rok 2008, SHMÚ Bratislava, august 2009
12. NEAP, MŽP SR 1996
13. NEAP SR II., MŽP SR 1999
14. Program znižovania emisií Žilinská teplárenská, a.s. Žilina
15. Program znižovania emisií Dolvap, s.r.o. Varín
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)

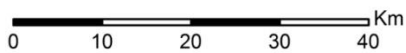
29. Krajčovičová, J., Kremler, M., Jana Matejovičová, J: Správa za úlohu SHMÚ č. 4103-00/2013 Vývoj a aplikácia modelov pre hodnotenie kvality ovzdušia. SHMÚ Bratislava. (v štádiu prípravy)
30. Zákon NR SR č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z.z.
31. Vyhláška MŽP SR č. 360/2010 Z.z.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

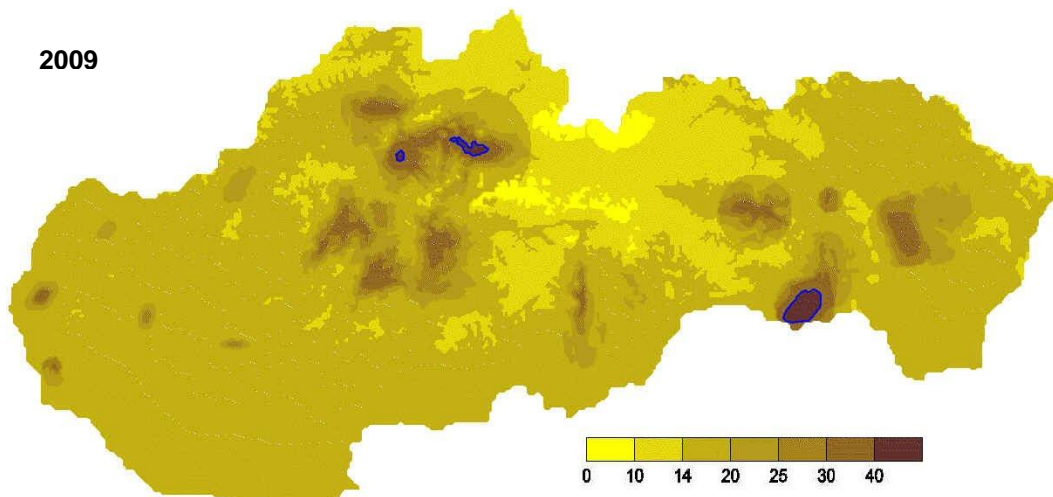


- Legenda:**
- vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia
 - meracie stanice kvality ovzdušia
 - sídla s poč.obyv. 2 - 10 tisíc
 - zdroje znečistenia ovzdušia
 - vodné toky
 - cesty 1. a 2. triedy
 - sídla s poč.obyv. nad 10 tisíc
 - vodné plochy
 - hranice zóny Žilina
 - hranice okresov

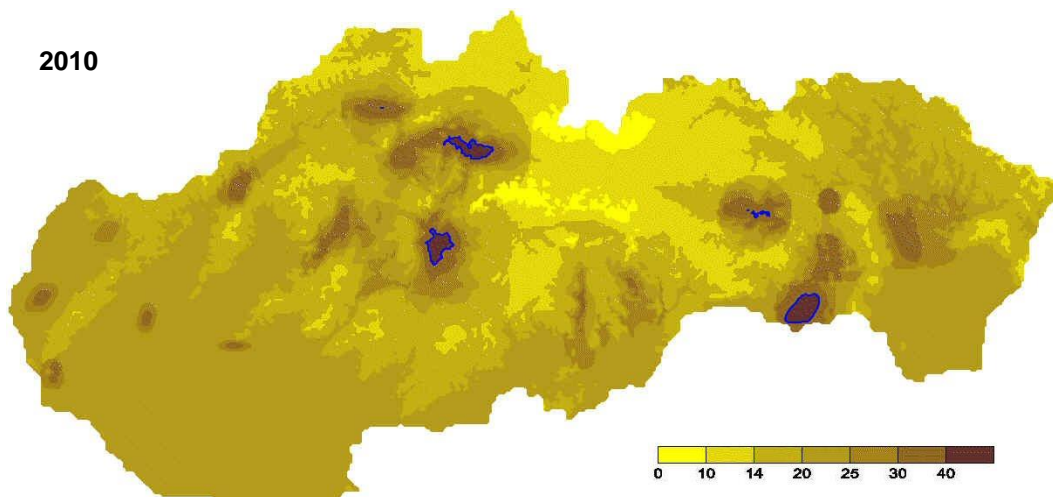


Príloha 2 Zóna Žilinský kraj

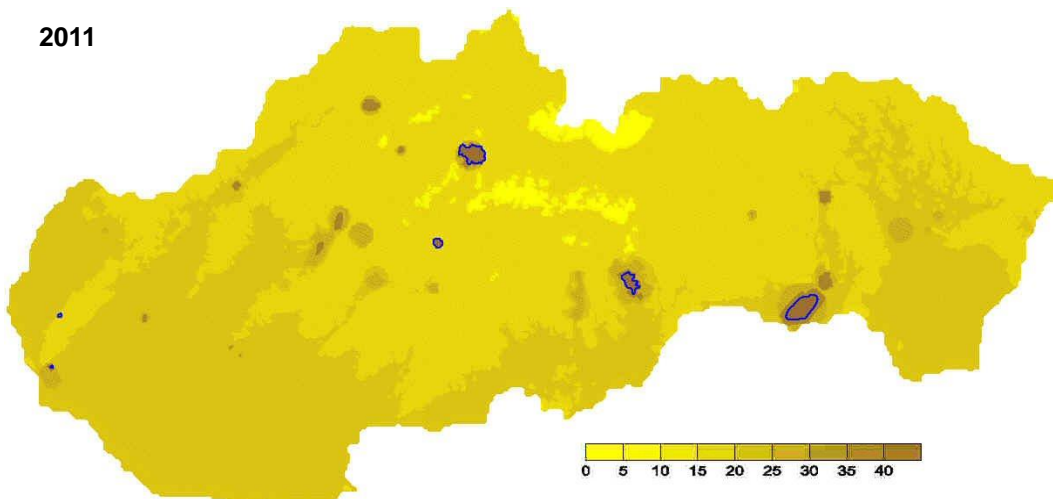
2009



2010

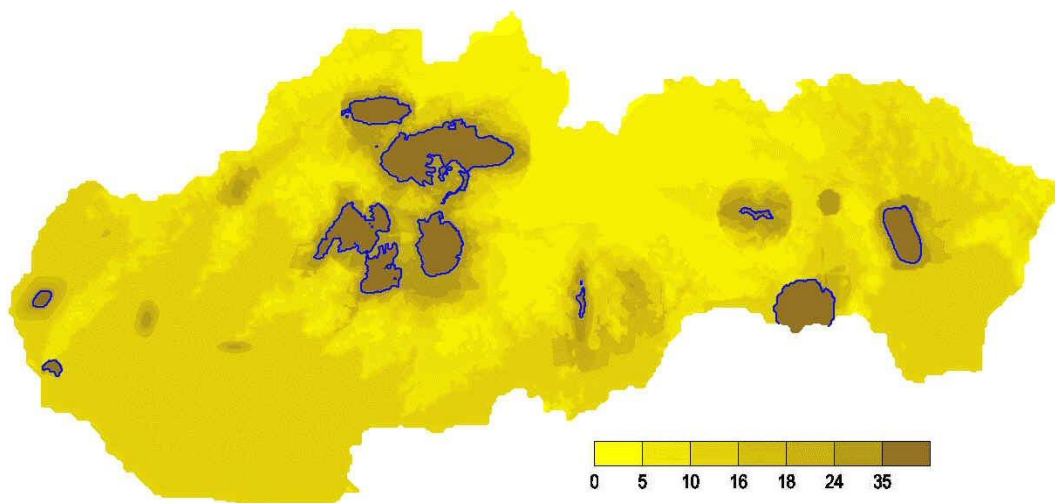


2011

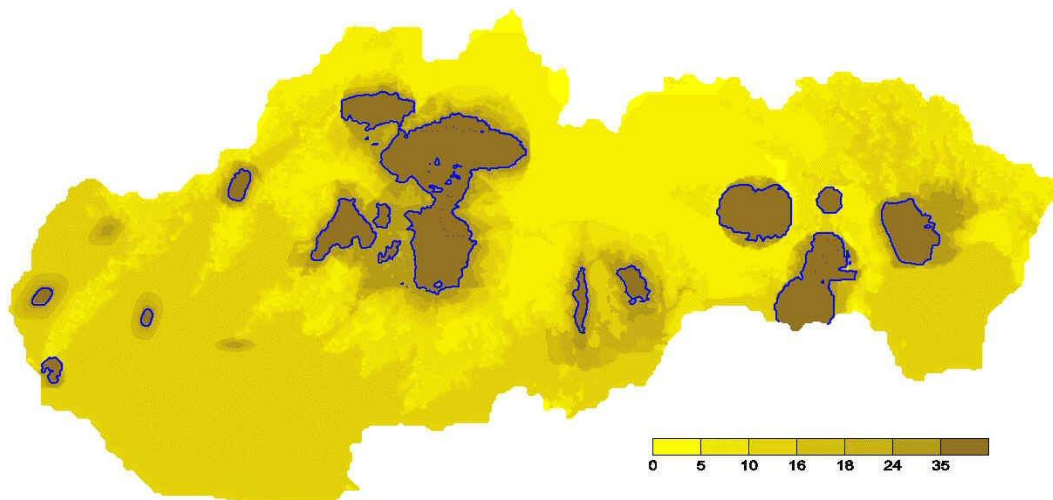


Príloha 3 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ [µg.m⁻³] v rokoch 2009 - 2011 (modelovanie), modrá čiara ohraničuje územie s hodnotami nad limitnou hodnotou

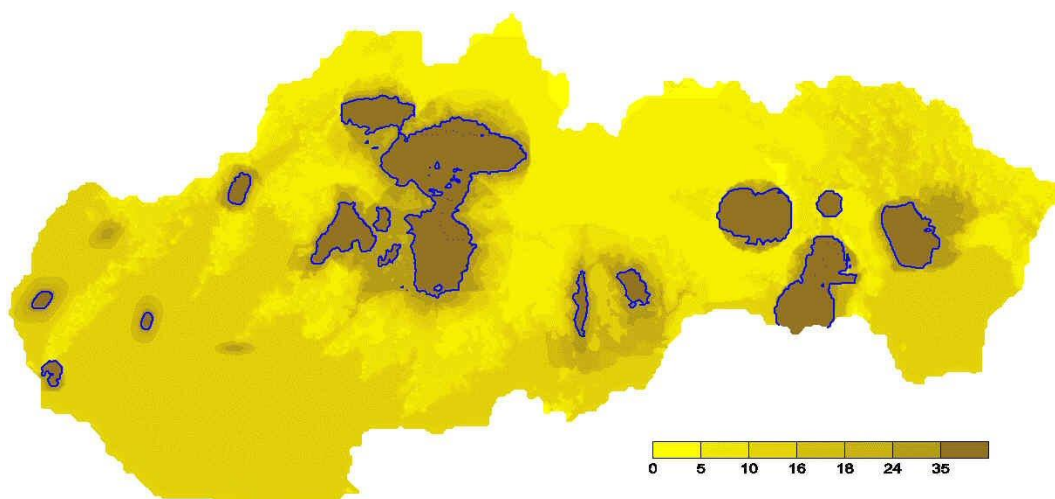
2009



2010

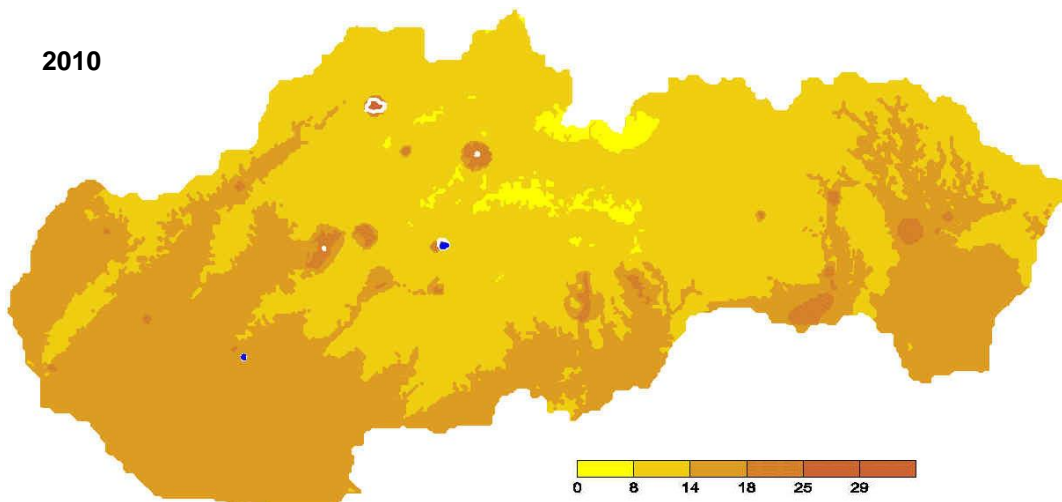


2011

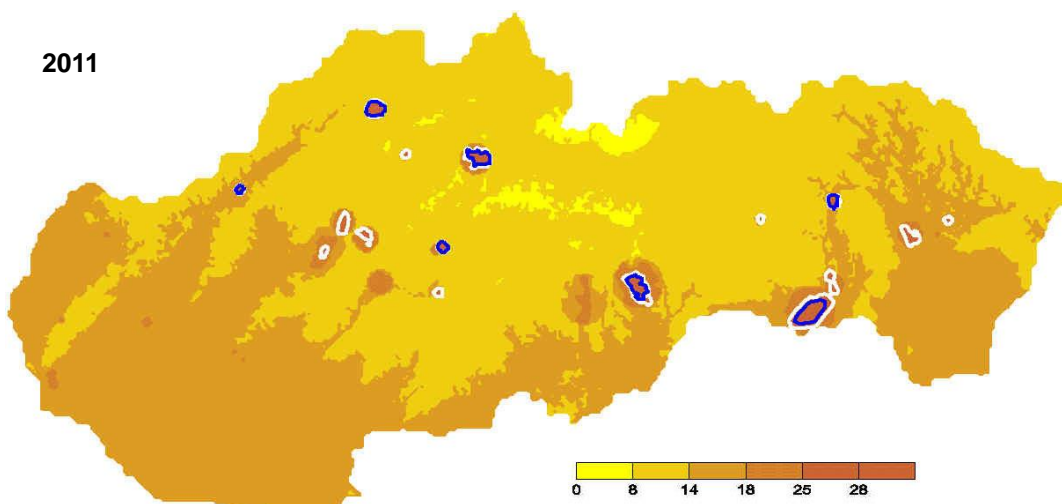


Príloha 4 Počet prekročení priemerných denných hodnôt PM₁₀ v rokoch 2009 - 2011 (modelovanie), modrá čiara ohraničuje územie s prekročenou limitnou hodnotou

2010



2011



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