

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

---

**INTEGROVANÝ PROGRAM**

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

**- ÚZEMIE MESTA NITRA**

---

Bratislava 2014



# OBSAH

<b>1</b>	<b>LOKALIZÁCIA NADMERNÉHO ZNEČISTENIA</b> .....	<b>6</b>
1.1	Región .....	6
1.2	Mesto .....	7
1.3	Meracia stanica .....	7
<b>2</b>	<b>VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE</b> .....	<b>11</b>
2.1	Typ zóny .....	11
2.2	Odhad znečistenej oblasti a obyvateľstva vystaveného znečisteniu .....	11
2.3	Užitočné klimatické údaje .....	11
2.4	Príslušné údaje o topografii .....	12
2.5	Dostatočné informácie o druhu cieľov, ktoré si v zóne vyžadujú ochranu .....	12
<b>3</b>	<b>ZODPOVEDNÉ ORGÁNY</b> .....	<b>14</b>
3.1	Mená a adresy osôb zodpovedných za vypracovanie a vykonávanie plánov na zlepšenie .....	14
<b>4</b>	<b>POVAHA A HODNOTENIE ZNEČISTENIA</b> .....	<b>15</b>
4.1	Koncentrácie pozorované za predchádzajúce roky - pred implementovaním opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia .....	16
4.2	Koncentrácie namerané od začiatku projektu – 2004 – 2011 .....	17
4.3	Metodika použitá na zhodnotenie .....	25
<b>5</b>	<b>PÔVOD ZNEČISTENIA</b> .....	<b>26</b>
5.1	Relevantné zdroje emisií .....	26
5.2	Zoznam hlavných zdrojov emisií, ktoré spôsobujú znečistenie .....	29
<b>6</b>	<b>ANALÝZA SITUÁCIE</b> .....	<b>41</b>
6.1	Podrobnosti o faktoroch zodpovedných za prekročenie .....	41
6.2	Podrobnosti o možných opatreniach na zlepšenie kvality ovzdušia .....	45
<b>7</b>	<b>PODROBNOSTI O TÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH NA ZLEPŠENIE, KTORÉ EXISTOVALI PRED 11. JÚNOM 2008</b> .....	<b>48</b>
7.1	Miestne, regionálne, národné, medzinárodné opatrenia .....	48
7.2	Pozorované účinky týchto opatrení .....	50
<b>8</b>	<b>PODROBNOSTI O TÝCHTO OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH PRIJATÝCH S CIEĽOM ZNÍŽIŤ ZNEČISTENIE PO NADOBUDNUTÍ ÚČINNOSTI TEJTO SMERNICE</b> .....	<b>52</b>
8.1	Zoznam a opis všetkých opatrení stanovených v projekte .....	52
8.2	Časový harmonogram vykonávania .....	55
8.3	Odhad plánovaných zlepšení kvality ovzdušia a predpokladaného času potrebného na dosiahnutie týchto cieľov .....	60
<b>9</b>	<b>PODROBNOSTI O DLHODOBO PLÁNOVANÝCH ALEBO SKÚMANÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH</b> .....	<b>61</b>
<b>10</b>	<b>LITERATÚRA</b> .....	<b>67</b>
<b>11</b>	<b>PRÍLOHY</b> .....	<b>67</b>



## ÚVOD

Právo na ochranu životného prostredia a kultúrneho dedičstva:

- každý má právo na priaznivé životné prostredie
- každý je povinný chrániť a zveľaďovať životné prostredie a kultúrne dedičstvo
- nikto nesmie nad mieru ustanovenú zákonom ohrozovať ani poškodzovať životné prostredie, prírodné zdroje a kultúrne pamiatky
- štát dbá o šetrné využívanie prírodných zdrojov, o ekologickú rovnováhu a účinnú starostlivosť o životné prostredie

*Článok 44 Ústavy Slovenskej republiky z 1.septembra 1992*

Vzduch je nenahraditeľnou zložkou biosféry pre človeka a pre všetku suchozemskú faunu a flóru. Nutnosť nepretržitej dodávky je jeho charakteristickou vlastnosťou, akú nemajú žiadne iné prírodné zdroje. Vzduch je nenahraditeľný pre dýchanie všetkých aeróbných organizmov, potrebujú ho rastliny k fyziologickým procesom, je významným činiteľom pri zvetrávaní hornín a tvorbe pôd, používa sa k rôznym účelom v technike, atď. Odhaduje sa, že priemerná spotreba vzduchu napr. u človeka činí 20 m<sup>3</sup>, t.j. si 15 kg denne. Všetky spôsoby využívania vyžadujú, aby bol vzduch čistý, bez škodlivých látok, ktoré ho poškodzujú a znehodnocujú. Preto je nutné čistotu ovzdušia chrániť, hlavne v mestách a priemyselných aglomeráciách, kde znečistenie môže dosiahnuť až katastrofálny stupeň.

Integrovaný program určuje opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia v oblastiach riadenia kvality ovzdušia na účel dosiahnutia dobrej kvality ovzdušia v danom čase.

Opatrenia, ktoré sa prijímajú na dosiahnutie cieľov v kvalite ovzdušia, musia zohľadniť integrovaný prístup k ochrane ovzdušia, vody a pôdy, nesmú porušiť osobitné predpisy na ochranu ovzdušia a bezpečnosti pri práci a nesmú mať významné negatívne účinky na životné prostredie susediacich štátov.

Oblasťou riadenia kvality ovzdušia je aglomerácia alebo vymedzená časť zóny, kde je prekročená.

- limitná hodnota jednej látky alebo viacerých znečisťujúcich látok zvýšená o medzu tolerancie
- limitná hodnota jednej látky alebo viacerých znečisťujúcich látok, ak nie je určená medza tolerancie
- hodnota dlhodobého cieľa pre ozón

Okres Nitra je zaťažené územie, v ktorom sa vyskytuje také znečistenie ovzdušia, ktoré vysokou koncentráciou znečisťujúcich látok, trvaním, frekvenciou výskytu alebo spoločným účinkom viacerých znečisťujúcich látok môže vyvolať v zvýšenej miere škodlivé účinky na zdravie obyvateľstva a životné prostredie.

Kvalita ovzdušia v okrese Nitra je ovplyvňovaná predovšetkým cezhraničným prenosom, stacionárnymi zdrojmi znečisťovania ovzdušia, lokálnymi kúreniskami, dopravou a stavebnou činnosťou.

# 1 LOKALIZÁCIA NADMERNÉHO ZNEČISTENIA

## 1.1 Región

Program na zlepšenie kvality ovzdušia sa týka katastrálneho územia mesta Nitra, ktorú ako oblasť riadenia kvality ovzdušia navrhol SHMÚ na rok 2012 na základe hodnotenia kvality ovzdušia v zónach a aglomeráciách v roku 2011 podľa § 9 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení neskorších predpisov.

Rozloha katastrálneho územia mesta Nitra je 107,80 km<sup>2</sup>. Počet obyvateľov k 31.12.2011 bol 78 916 obyvateľov. Mesto Nitra je piatym najväčším mestom na Slovensku s hustotou osídlenia 785,2 obyvateľov na km<sup>2</sup>. Samotné územie mesta tvorí spolu 12 katastrov: Dolné Krškany I., Dolné Krškany II., Horné Krškany, Nitra I., Nitra II., Dolné Štitáre, Drážovce, Chrenová, Kynek, Mlynárce, Zobor, Janíkovce. Katastrálne územie mesta Nitra o celkovom obvode 68,3 km hraničí spolu so 17 katastrálnymi územiami.

Topografia terénu má podstatný vplyv na rozptyl škodlivín v ovzduší a jej význam môžeme pozorovať hlavne v údoliach a kotlinách, ale tak isto aj v homogénnej mestskej zástavbe. Rôznorodosť budov, smery ulíc, šírka ulíc, spojená zástavba spôsobujú tvorbu vírov a dochádza k deformáciám smeru a rýchlosti vetrov v dôsledku čoho v záveterných častiach mesta dochádza k lokálnemu zhoršeniu kvality ovzdušia. Termicky podmienená cirkulácia vzduchu môže spôsobiť prúdenie vzduchu z okrajových častí mesta do centra, kde je už kvalita ovzdušia zhoršená najmä splodinami z dopravy.

Mesto sa rozprestiera medzi masívom Zobora (588 m n.m) a vrchmi Kalvária (215 m n.m) a Šibeničný vrch (218,5 m n.m), ktoré možno považovať za časť Tríbečského pohoria oddeleného riekou Nitrou od hlavného masívu. Najnižšia nadmorská výška sa pohybuje okolo 138 m n.m a najvyššia do 588 m n.m.

Katastrálne územie mesta Nitra patrí prevažne do teplej klimatickej oblasti – oblasť Podunajskej nížiny a okrajová časť pohoria Tríbeč. Táto oblasť je charakteristická teplou nížinnou klímou s dlhým až veľmi dlhým, teplým a suchým letom, krátkou, mierne teplou, suchou až veľmi suchou zimou, s krátkym trvaním snehovej prikrývky (30-40 dní). Priemerná ročná teplota kolíše v rozpätí od 9-10°C. Priemerné júlové teploty sú 18°C až 20,5°C a priemerné januárové teploty -1°C až -3°C. Priemerné ročné zrážky sú v tejto oblasti 500–600 mm. V oblasti Nitry prevládajú severozápadné vetry, ďalšími častými vetrami sú východné, severovýchodné a západne smery vetrov. Najmenej časté sú juhozápadné, južné a juhovýchodné smery vetrov. Najsilnejšie vetry sa vyskytujú v zime a na jar. Bezvetrie je menej časté a prevláda hlavne v letných mesiacoch a začiatkom jesene.

### Funkčné členenie územia mesta

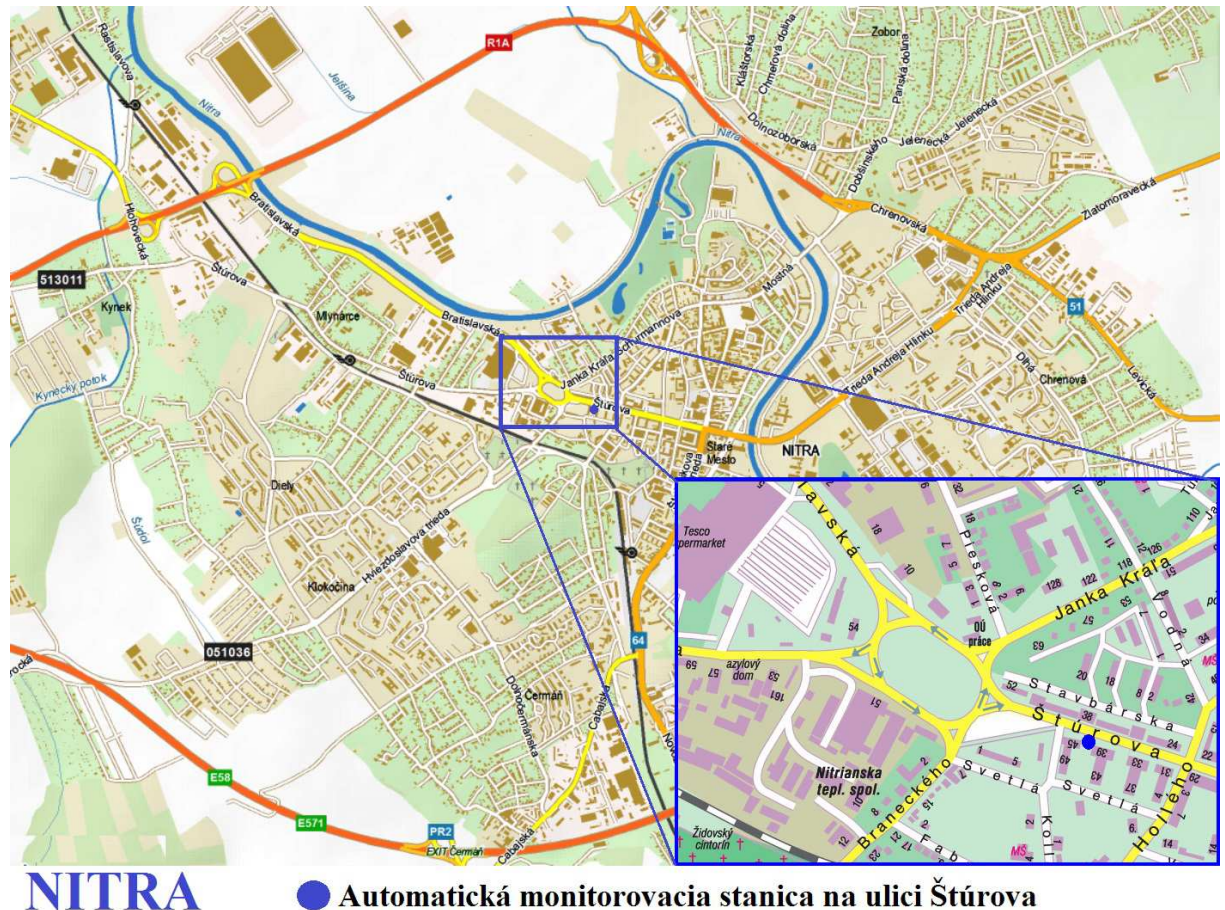
Územie mesta je členené z hľadiska prevažujúceho funkčného využitia plôch na bývanie, výrobu, vybavenosť, dopravu a technickú infraštruktúru:

- výrobné funkcie primárneho sektoru – prímestské časti Drážovce, Janíkovce, Štitáre, Párovské háje
- výrobné funkcie sekundárneho sektoru stredných a veľkých podnikov – mestské časti Mlynárce (väzba na Lužianky), Horné a Dolné Krškany, Čermáň (Cabajská cesta)
- vybavenostno-výrobné funkcie sekundárneho sektoru malé a obmedzene stredné podniky – mestské časti Mlynárce (pri kruhovom objazde), Klokočina (okrajová časť–Lukov dvor), Chrenová - Levická cesta, Chrenová – Janíkovce (medzipriestor), Čermáň (Cabajská ulica, Hornočermánska ulica)
- vybavenostné funkcie nadmestského významu a mestského významu – celomestské centrum a hlavné mestské urbanistické osi
- vybavenostné funkcie mestského významu – obvodové centrá obytných zón Chrenová, Klokočina, Zobor

- športovo – rekreačné funkcie celomestského významu – lokality Mestský park, Brezový háj – LAŠ, Chrenová, za Agrokomplexom, Klokočina – pod Borinou, Kynek – Kynecký les, Zobor (pohybové aktivity v prírodnom prostredí)
- obytné funkcie rozvíjať v celom území mesta, nové plochy ťažiskovo v mestských častiach Diely, Kynek, Čermáň, Zobor (v jestvujúcich záhradách), Chrenová – IBV, Janíkovce

## 1.2 Mesto

Pozri Obr. 1



*Obr. 1 Mapa mesta s vyznačeným monitorovacím miestom*

## 1.3 Meracia stanica

Územie mesta Nitra bolo zaradené medzi oblasti riadenia kvality ovzdušia na základe modelovania. Monitorovacia stanica kvality ovzdušia bola uvedená do prevádzky v marci roku 2003.

Na zabezpečenie hodnotenia kvality ovzdušia v aglomeráciách a zónach podľa požiadaviek zákona č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia je potrebné zriadiť v zónach automatické monitorovacie stanice (AMS). V Nitre bola monitorovacia stanica kvality ovzdušia inštalovaná z finančnej pomoci Danish Environmental Protection Agency v marci 2003. Po rokovaniach medzi Slovenským hydrometeorologickým ústavom (SHMÚ) a Mestským úradom v Nitre (MsÚ) bola dopravná meracia stanica imisii umiestnená na parcele č. 2039/1, katastrálne územie Nitra I., celková plocha meracej stanice je cca 6,3 m<sup>2</sup>. MŽP SR poverilo SHMÚ zabezpečením prevádzky monitorovacieho systému.

Pre umiestnenie meracej stanice v Nitre bola vybraná križovatka ulíc Štefánikova trieda – Štúrova ulica, ktorá predstavuje strategický dopravný uzol spájajúci Bratislavu s Banskou Bystricou a Nové Zámky s Prievidzou. Vybraná lokalita je celodenne nadpriemerne zaťažovaná dopravnými vplyvmi, kde plnila funkciu dopravnej meracej stanice.

V júli 2005 bola AMS presťahovaná na druhú stranu Štefánikovej ulice z dôvodov nezodpovedajúceho umiestnenia a zasahovania dreviny do odberovej sondy. Po presťahovaní sa nachádzali v blízkosti monitorovacej stanice objekty spoločnosti Mlyny a.s., ktoré sa v októbri roku 2006 spoločnosť rozhodla zbúrať. Monitorovacia stanica bola v súvislosti s búracími prácami objektu presťahovaná na dvor vtedajšieho Krajského úradu životného prostredia Nitra v novembri 2006. Na tomto mieste merala kvalitu ovzdušia v Nitre a plnila funkciu pozadovej meracej stanice. Po ukončení prác v roku 2007 bola presťahovaná na novo vytypované miesto Štúrovu ulicu na pravú stranu asi 100 m od kruhového objazdu smerom do centra Nitra, v blízkosti 4-poschodovej zástavby a zeleného porastu, keď opäť plní funkciu dopravnej stanice.

**Tab. 1** Lokalizácia meracej stanice SHMÚ

Názov	Nitra, Štúrova
Geografické súradnice	
zemepisná šírka	N 48°18'00"
zemepisná dĺžka	E 18°04'10"
Nadmorská výška	143 m
Okres	Nitra
Kraj	Nitriansky
Zóna	Nitriansky kraj

AMS predstavuje typ dopravnej meracej stanice a monitoruje mestskú časť Nitry. Geografické koordináty umiestnenia stanice predstavujú 18°04'10" zemepisnej dĺžky a 48°18'00" zemepisnej šírky s nadmorskou výškou 143 m.n.m. Meracia stanica sa nachádza na pravej strane Štúrovej ulice asi 100 m od kruhového objazdu smerom do centra Nitry, v blízkosti 4-poschodovej zástavby a zeleného porastu.

Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia EÚ a SR. Vzorkovanie plynných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM<sub>10</sub> je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiaroch vo výške 10 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia EÚ a SR.

Dôležitým faktorom je aj to, že v blízkosti je kruhový objazd kde sa v dennej dobe zhromažďuje značný počet áut a návštevníkov mesta. Územie je centrálnou časťou mesta s obchodnou a obytnou zónou.

Verejnosť sa o nameraných hodnotách môže dozvedieť z teletextu RTVS a na stránke Slovenského hydrometeorologického ústavu. Z SHMÚ sú údaje posielané e-mailom na Obvodný úrad životného prostredia.



**Tab. 2** Charakteristika meracej stanice SHMÚ

Názov	Nitra, Štúrova
Typ stanice	dopravná
Typ oblasti	mestská
Merané znečisťujúce látky	SO <sub>2</sub> NO-NO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> CO PM <sub>10</sub> PM <sub>2,5</sub> benzén, benzo(a)pyrén
Metóda merania PM <sub>10</sub>	TEOM
Typ prístroja	TEOM 1400 F

Zdroj: Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2011



**Obr.2** Situačná fotografia automatickej monitorovacej stanice

**Tab. 3** Lokalizácia meracej stanice SHMÚ

Názov	Nitra, Janíkovce
Geografické súradnice	
zemepisná šírka	N 48°17'00"
zemepisná dĺžka	E 18°08'27"
Nadmorská výška	149 m
Okres	Nitra
Kraj	Nitriansky
Zóna	Nitriansky kraj

**Tab. 4** Charakteristika meracej stanice SHMÚ

Názov	Nitra, Janíkovce
Typ stanice	pozaďová
Typ oblasti	mestská
Merané znečisťujúce látky	NO-NO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> Ozón O <sub>3</sub>
Metóda merania PM <sub>10</sub>	TEOM - FDMS
Typ prístroja	TEOM 1400 F



**Obr.3** Situačná fotografia automatickej monitorovacej stanice

Meracia stanica sa nachádza v areáli základnej školy Veľké Janíkovce, na kaskádovitom svahu s výhľadom na letisko Janíkovce.

## 2 VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

### 2.1 Typ zóny

V Nitrianskom kraji bola vymedzená oblasť riadenia kvality ovzdušia pre územie mesta Nitry, zónu Nitriansky kraj a znečisťujúcu látku PM<sub>10</sub>. Od posledného programu v roku 2009 dochádzalo k prekročovaniu limitných hodnôt aj u látok PM<sub>2,5</sub> a NO<sub>2</sub>.

Prízemný ozón má regionálny charakter a jeho úroveň je v značnej miere ovplyvňovaná celoeurópskymi emisiami prekursorov (oxidy dusíka a prchavé organické zlúčeniny). SHMÚ vypracoval Regionálny program na zlepšenie kvality ovzdušia na území SR pre ozón.

Opatrenia, ktoré sa prijímajú na dosiahnutie cieľov v kvalite ovzdušia, musia zohľadniť integrovaný prístup k ochrane ovzdušia, vody a pôdy, nesmú porušiť osobitné predpisy na ochranu zdravia a bezpečnosti pri práci a nesmú mať významné negatívne účinky na životné prostredie susediacich štátov.

### 2.2 Odhad znečistenej oblasti a obyvateľstva vystaveného znečisteniu

Odhadovaná plocha znečistenej oblasti je 107,80 km<sup>2</sup>. Populácia, ktorá je vystavená znečisteniu ovzdušia predstavuje 78 875 obyvateľov (stav k 31.12.2011).

Územie mesta tvorí spolu 12 katastrov:

- Dolné Krškany I.
- Dolné Krškany II.
- Dolné Štitáre
- Drážovce
- Horné Krškany
- Chrenová
- Janíkovce
- Kynek
- Mlynárce
- Nitra I.
- Nitra II.
- Zobor

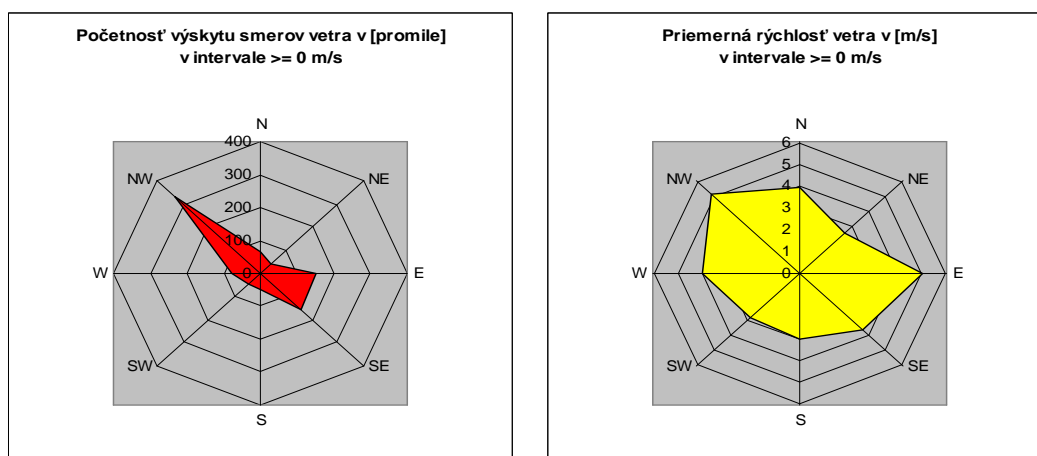
### 2.3 Užitočné klimatické údaje SHMÚ

Pre oblasť mesta Nitra boli použité meteorologické údaje z meteorologickej stanice Nitra – Veľké Janíkovce, ktorá sa nachádza v juhovýchodnej časti mesta v oblasti letiska a leží v nadmorskej výške 135 m. Presná poloha stanice je určená zemepisnými súradnicami 48°16'44'' s.š., 18°08'18'' v.d.

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

Priemerná ročná rýchlosť vetra za posledných 10 rokov na stanici Nitra – Veľké Janíkovce je 3,8 m/s. Bezvetrie sa vyskytuje len v necelých 9% roka, rýchlosti vetra do 2 m/s sa vyskytujú 1/3 roka. Rýchlosti nad 8 m/s sú pozorované v necelom 1% roka.

**Obr. 4** Početnosť výskytu jednotlivých smerov vetra a ich priemerná rýchlosť na stanici Nitra – Veľké Janíkovce



Silne prevládajúcim prúdením je najmä prúdenie severozápadné a východné až juhovýchodné. Vietor iných smerov sa vyskytuje zriedka.

## 2.4 Príslušné údaje o topografii

- Najnižšia nadmorská výška – 138 m.n.m
- Najvyššia nadmorská výška – 588 m.n.m
- Časť Trábečského pohoria:
  - masív Zobor – 588 m.n.m
  - vrch Kalvária – 215 m.n.m
  - Šibeničný vrch – 218,5 m.n.m
- Rieka – Nitra. Hlavný smer toku Nitry a poriečnej nivy je SZ-JV. Rovnobežne s tokom Nitry preteká Malá Nitra, ktorá vzniká odrazom z hlavného toku pod mestom Nitra. Brehy Nitry, Malej Nitry a prítokov sú upravené, u Nitry v celej dĺžke ochrannými hrádzami.

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

Požadovaným cieľom je neprekračovať 24 hodinové koncentračné limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí pre prachové častice  $PM_{10}$ , t. j.  $50 \mu g \cdot m^{-3}$  viac ako 35 dní ročne a 24 hodinové koncentračné limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí pre  $NO_2$ , t. j.  $200 \mu g \cdot m^{-3}$  viac ako 18 dní ročne.

Limitné hodnoty sa vzťahujú na štandardné podmienky: objem prepočítaný na teplotu 293 K a tlak 101,3 kPa.

Najohrozenejším cieľom vyžadujúcim ochranu na území mesta Nitry je človek. Prevažnú časť svojho života prežije človek v prostredí budov, presunom do jednotlivých častí mesta a čiastočne aj v dopravných prostriedkoch. Všade je vystavený pôsobeniu znečisťujúcich látok z ovzdušia. Prítom najväčšie zdravotné riziko predstavujú emisie z dopravy a priemyslu.

V centrálnej časti mesta sa v dennej dobe sústreďuje značný počet obyvateľov a návštevníkov mesta. Táto časť mesta predstavuje obchodnú a čiastočne aj obytnú zónu. Okrem toho sú tu sídla štátnych a samosprávnych inštitúcií, hospodárskej infraštruktúry, škôl a dvoch nitrianskych univerzít.

Pri hodnotení zdravotných rizík je dôležitá charakteristika populačných skupín, ktorá pozostáva z údajov ako sú: počet obyvateľov, hustota osídlenia, veková štruktúra, celková kondícia človeka, sociálno ekonomické podmienky atd. Pozornosť si vyžadujú vysokorizikové

skupiny obyvateľov, hlavne malé deti, tehotné ženy a starší ľudia. Samostatnú skupinu tvorí populácia s chronickými ochoreniami, prevažne dýchacieho aparátu a srdcovocievneho systému. Ľudia s vážnymi zdravotnými problémami sa najhoršie vyrovnávajú s cudzorodými látkami v životnom prostredí a vo väčšine prípadov takto narušené životné prostredie zhoršuje základné ochorenia.

Preto potrebujú zvláštny prístup nielen zo zdravotného hľadiska, ale predovšetkým je potrebné túto skutočnosť zohľadniť pri tvorbe opatrení na uchovanie prijateľnej kvality životného prostredia. Je veľmi komplikované navrhnuť také opatrenia, aby sa eliminovali množstvá znečisťujúcich látok, ktoré sa dostali do ovzdušia v dôsledku priemyselnej výroby a dopravy, pretože každá ľudská činnosť predstavuje zdroj rizík pre človeka a taktiež pre životné prostredie.

Opatrenia, ktoré sa prijímajú by mali viesť k zníženiu týchto rizík v prijateľných ekologických a zdravotných rizikách. Dosiagnuť úplnú elimináciu nie je možné, nakoľko takéto zníženie rizika by bolo spojené s neúmernými finančnými nákladmi.

### 3 ZODPOVEDNÉ ORGÁNY

#### 3.1 Mená a adresy osôb zodpovedných za vypracovanie a vykonávanie plánov na zlepšenie

**Tab. 5** *Zodpovedné orgány štátnej správy a inštitúcie*

Orgán, Organizácia	Meno	Telefón	E-mail
<b>Okresný úrad Nitra, Odbor starostlivosti o ŽP, Oddelenie štátnej správy vôd a vybraných zložiek ŽP kraja ,</b> Janka Kráľa 124, 949 01 Nitra			
- zodpovedná osoba - kontaktná osoba	Ing. Rudolf Hlavačka Mgr. Micahela Marko	037/6549286	michaela.marko@nr.vs.sk
<b>Okresný úrad Nitra, Odbor starostlivosti o ŽP, Oddelenie ochrany prírody a vybraných zložiek ŽP ,</b> Janka Kráľa 124, 949 01 Nitra			
- zodpovedná osoba - kontaktná osoba	Ing. Miloš Černák Ing. Veronika Konečná Bodnárová	037/6549316 037/6549283	milos.cernak@nr.vs.sk veronika.bodnarova@nr.vs.sk
<b>Mestský úrad Nitra, Štefánikova tr. 60, 950 06 Nitra</b>			
- zodpovedná osoba - kontaktná osoba	Doc. Ing. Jozef Dvonč, CSc. Ing. Jarmila Najšelová	037/6502282	najselova@msunitra.sk
	Ing. Ján Pánsky	037/6502250	pansky@msunitra.sk
<b>Úrad Nitrianskeho samosprávneho kraja, Štefánikova 69 949 01 Nitra</b>			
- zodpovedná osoba - kontaktná osoba	Doc. Ing. Milan Belica, PhD. Ing. Kamil Slíž, CSc.	037/6534344 037/6930369	predseda@unsk.sk kamil.sliz@unsk.sk
<b>SHMÚ, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava* Zelená 5, 974 04 Banská Bystrica</b>			
- zodpovedná osoba - kontaktná osoba	Ing. Viliam Pätoprstý, CSc. Ing. Jana Matejovičová	02/59415466 02/ 59415 305	viliam.patoprsty@shmu.sk jana.matejovicova@shmu.sk
<b>Calmit spol. s r.o., 951 74 Žirany</b>			
- zodpovedná osoba - kontaktná osoba	Dr. Ing. Peter Vaniš František Szorád	037/6927730	office-zirany@calmit.sk
<b>Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Nitre, Štefánikova 58, 949 63 Nitra</b>			
- zodpovedná osoba - kontaktná osoba	MUDr. Katarína Tináková RNDr. Mária Kraváriková	037/6560413 037/6560430	nr.sekretariat@uvzsr.sk, nr.riaditel@uvzsr.sk nr.sluzby@uvzsr.sk
<b>SZOPK Tribeč, Samova 3, 949 01 Nitra</b>			
- zodpovedná osoba - kontaktná osoba	RNDr. Michal Ambros, PhD. Ing. Eva Ďurečková, PhD.	037/7764909 037/7764908	eva.dureckova@sopsr.sk
<b>ARRIVA NITRA a.s., Štúrova 72, 949 44 Nitra</b>			
-zodpovedná osoba -kontaktná osoba	Ing. Juraj Kusy Ing. Marta Segiňová	037/655120	marta.seginova@arrivanitra.sk

**Tab.6** *Zodpovednosť orgánov štátnej správy a inštitúcií*

Organizácia	Zodpovednosť
Obvodný úrad životného prostredia Nitra v sídle kraja	§ 11 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší
Obvodný úrad životného prostredia Nitra	§ 26 ods. 3 písm. e) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší
Mestský úrad v Nitre	§ 11 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší
Úrad Nitrianskeho samosprávneho kraja	§ 11 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší
SHMÚ	§ 11 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší
Calmit spol. s r.o. závod Žirany	§ 15 ods. 1 písm. s) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší
Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Nitre	§ 6 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia

## 4 POVAHA A ZHODNOTENIE ZNEČISTENIA

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

#### Znečisťujúca látka PM<sub>10</sub>

V roku 2003 boli na AMS merané hodnoty koncentrácií PM<sub>10</sub>. V tabuľkách sú uvedené namerané hodnoty vynásobené faktorom 1,3.

**Tab. 7** Dostupnosť údajov PM<sub>10</sub> v % - časové pokrytie

Stanica	2001	2002	2003
Nitra	-	-	73,0

**Tab. 8** Počet prekročení limitnej hodnoty a sumy limitnej hodnoty a medze tolerancie priemernej 24 hod. koncentrácie pre PM<sub>10</sub>

Stanica	počet prekročení limitnej hodnoty			počet prekročení limitnej hodnoty + medze tolerancie		
	2001	2002	2003	2001	2002	2003
<b>limitná hodnota [µg.m<sup>-3</sup>]</b> <b>(povolený počet prekročení)</b>	<b>50</b> <b>(35)</b>	<b>50</b> <b>(35)</b>	<b>50</b> <b>(35)</b>	<b>70</b> <b>(35)</b>	<b>65</b> <b>(35)</b>	<b>60</b> <b>(35)</b>
Nitra	-	-	<b>109</b>	-	-	<b>81</b>

**Bold** – počet prekročení > povolený počet

**Tab. 9** Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty a hodnoty medze tolerancie pre PM<sub>10</sub> v roku 2003 [µg.m<sup>-3</sup>]

Dátum	Nitra	Dátum	Nitra	Dátum	Nitra
1.3.2003	124,6	23.4.2003	87,2	8.11.2003	78,0
2.3.2003	138,5	24.4.2003	78,2	10.11.2003	84,6
3.3.2003	115,9	25.4.2003	102,6	11.11.2003	68,4
4.3.2003	60,5	26.4.2003	64,5	12.11.2003	77,2
5.3.2003	96,0	29.4.2003	64,4	13.11.2003	92,4
6.3.2003	84,5	7.5.2003	63,3	14.11.2003	93,1
7.3.2003	87,0	22.9.2003	61,1	15.11.2003	75,4
19.3.2003	78,5	23.9.2003	92,2	16.11.2003	64,7
25.3.2003	130,6	25.9.2003	61,9	18.11.2003	99,1
26.3.2003	127,5	26.9.2003	61,7	19.11.2003	114,8
27.3.2003	115,4	28.9.2003	62,5	20.11.2003	131,0
28.3.2003	136,7	29.9.2003	80,7	21.11.2003	93,0
29.3.2003	105,3	1.10.2003	62,3	24.11.2003	93,2
30.3.2003	88,1	2.10.2003	94,9	25.11.2003	94,4
31.3.2003	67,3	3.10.2003	75,0	26.11.2003	80,6
2.4.2003	83,9	10.10.2003	97,9	27.11.2003	62,3
9.4.2003	63,7	17.10.2003	71,3	28.11.2003	76,5
11.4.2003	75,9	23.10.2003	76,3	2.12.2003	68,0



Dátum	Nitra	Dátum	Nitra	Dátum	Nitra
14.4.2003	110,5	24.10.2003	62,3	3.12.2003	74,9
15.4.2003	95,7	27.10.2003	62,6	5.12.2003	71,3
16.4.2003	86,1	28.10.2003	71,6	8.12.2003	60,8
17.4.2003	92,6	29.10.2003	74,7	9.12.2003	87,8
18.4.2003	62,7	31.10.2003	67,8	10.12.2003	93,8
19.4.2003	95,1	3.11.2003	87,6	11.12.2003	84,7
20.4.2003	156,3	4.11.2003	115,1	12.12.2003	73,5
21.4.2003	96,2	5.11.2003	74,1	29.12.2003	65,8
22.4.2003	104,1	6.11.2003	85,3	30.12.2003	60,3

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

Stanica	2001	2002	2003
Limitná hodnota	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Limitná hodnota+ medza tolerancie</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>43</b>
Nitra, Štefánikova	-	-	<b>49,1</b>

**Bold** – prekročená limitná hodnota

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

**Tab. 11** Priemerné ročné koncentrácie  $NO_2$  v  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Stanica	2001	2002	2003
Limitná hodnota	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Limitná hodnota+ medza tolerancie</b>	<b>58</b>	<b>56</b>	<b>54</b>
Nitra, Štefánikova	-	-	34,8

**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. 12** Dostupnosť údajov  $PM_{10}$  v % - časové pokrytie

Stanica	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nitra, Štefánikova	98,9	98,8	96,6					
Nitra, J. Kráľa				98,9	97,5	91,4	60,4	
Nitra, Janíkovce						93,4	92,2	91,8
Nitra, Štúrova								92,7

**Tab. 13** Počet prekročení limitnej hodnoty a sumy limitnej hodnoty a medze tolerancie priemernej 24 hod. koncentrácie pre PM<sub>10</sub>

Stanica	Počet prekročení limitnej hodnoty + medze tolerancie	Počet prekročení limitnej hodnoty							
	2004	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Limitná hodnota [µg.m <sup>-3</sup> ] (povolený počet prekročení)	55 (35)	50 (35)							
<b>Nitra, Štefánikova</b>	<b>172</b>	<b>209</b>	<b>125</b>	<b>80</b>					
Nitra, J. Kráľa					29	25	15	33*	
Nitra, Janíkovce							27	<b>50</b>	<b>63</b>
Nitra, Štúrova									<b>67</b>

**Bold** – počet prekročení > povolený počet

\*60.4% údajov

**Tab. 14** Dátumy a priemerné 24 hod. koncentrácie prekročení sumy limitnej hodnoty+ medze tolerancie pre PM<sub>10</sub> v roku 2004 [µg.m<sup>-3</sup>]

Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova
05.01.2004	57,3	08.04.2004	66,1	02.09.2004	61,5
06.01.2004	84,5	13.04.2004	56,5	03.09.2004	88,9
07.01.2004	60,5	16.04.2004	65,0	04.09.2004	59,4
08.01.2004	67,7	19.04.2004	157,2	07.09.2004	66,5
10.01.2004	71,0	20.04.2004	118,3	10.09.2004	79,7
11.01.2004	75,2	21.04.2004	95,4	14.09.2004	61,3
19.01.2004	73,3	22.04.2004	104,9	17.09.2004	63,8
23.01.2004	75,7	23.04.2004	86,1	20.09.2004	80,3
24.01.2004	73,8	26.04.2004	62,7	21.09.2004	71,9
25.01.2004	136,7	27.04.2004	71,4	22.09.2004	65,5
26.01.2004	118,5	28.04.2004	76,4	28.09.2004	65,8
28.01.2004	80,4	29.04.2004	78,3	29.09.2004	58,1
29.01.2004	96,2	30.04.2004	78,3	30.09.2004	55,1
30.01.2004	66,7	03.05.2004	60,8	01.10.2004	61,2
01.02.2004	67,1	04.05.2004	64,0	04.10.2004	80,6
02.02.2004	68,3	07.05.2004	65,2	05.10.2004	86,0
04.02.2004	74,7	11.05.2004	56,6	06.10.2004	75,8
05.02.2004	137,8	12.05.2004	65,4	07.10.2004	90,2
06.02.2004	191,5	18.05.2004	56,5	08.10.2004	92,1
07.02.2004	71,3	19.05.2004	56,7	18.10.2004	67,8
09.02.2004	55,4	20.05.2004	64,2	19.10.2004	88,9
13.02.2004	64,1	21.05.2004	73,9	20.10.2004	76,0
17.02.2004	101,4	26.05.2004	59,6	21.10.2004	73,7
18.02.2004	61,6	28.05.2004	57,8	25.10.2004	86,2
19.02.2004	62,0	01.06.2004	59,4	26.10.2004	101,2
20.02.2004	87,2	04.06.2004	63,3	27.10.2004	125,6
21.02.2004	57,3	08.06.2004	63,3	28.10.2004	106,7
25.02.2004	55,1	10.06.2004	72,9	30.10.2004	69,1

Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova
26.02.2004	55,4	11.06.2004	58,8	02.11.2004	106,2
27.02.2004	64,6	18.06.2004	61,0	03.11.2004	73,7
28.02.2004	72,2	22.06.2004	57,2	04.11.2004	64,8
01.03.2004	87,3	23.06.2004	61,2	05.11.2004	103,6
02.03.2004	67,7	24.06.2004	58,2	12.11.2004	96,4
05.03.2004	72,7	25.06.2004	59,0	18.11.2004	60,4
07.03.2004	58,0	28.06.2004	67,2	25.11.2004	66,4
08.03.2004	57,0	30.06.2004	63,2	26.11.2004	130,3
09.03.2004	57,3	01.07.2004	78,3	27.11.2004	87,1
10.03.2004	77,1	02.07.2004	79,9	29.11.2004	111,4
11.03.2004	84,9	08.07.2004	75,9	30.11.2004	85,3
12.03.2004	77,2	09.07.2004	62,9	02.12.2004	78,9
13.03.2004	57,8	15.07.2004	58,2	03.12.2004	102,9
14.03.2004	59,4	16.07.2004	64,9	04.12.2004	75,1
15.03.2004	116,6	19.07.2004	67,9	06.12.2004	78,4
16.03.2004	123,1	20.07.2004	68,0	07.12.2004	96,1
17.03.2004	116,3	21.07.2004	56,6	08.12.2004	104,0
18.03.2004	122,6	22.07.2004	63,2	09.12.2004	92,8
19.03.2004	180,1	03.08.2004	56,7	10.12.2004	107,0
20.03.2004	70,9	04.08.2004	60,0	11.12.2004	70,8
22.03.2004	87,6	05.08.2004	60,0	12.12.2004	60,0
23.03.2004	59,9	09.08.2004	65,5	13.12.2004	95,9
29.03.2004	84,3	10.08.2004	68,7	14.12.2004	88,1
30.03.2004	91,6	11.08.2004	74,5	16.12.2004	66,9
31.03.2004	81,5	12.08.2004	73,7	17.12.2004	55,3
01.04.2004	112,0	18.08.2004	60,3	20.12.2004	60,1
02.04.2004	72,9	19.08.2004	66,3	21.12.2004	77,6
03.04.2004	58,6	20.08.2004	64,0	22.12.2004	87,4
04.04.2004	66,4	25.08.2004	61,0		
06.04.2004	72,3	30.08.2004	61,8		

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

Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova
01.01.2005	57,1	11.03.2005	69,9	13.06.2005	51,5
05.01.2005	66,0	14.03.2005	88,7	14.06.2005	52,8
07.01.2005	52,8	15.03.2005	121,3	15.06.2005	53,7
08.01.2005	54,0	16.03.2005	174,2	17.06.2005	50,9
10.01.2005	59,0	17.03.2005	131,8	22.06.2005	54,0
11.01.2005	74,5	18.03.2005	70,4	18.07.2005	53,9
12.01.2005	51,2	21.03.2005	107,8	28.07.2005	63,2
13.01.2005	66,8	22.03.2005	109,0	29.07.2005	66,9
16.01.2005	57,2	23.03.2005	73,6	30.07.2005	51,9
17.01.2005	59,1	24.03.2005	92,8	26.09.2005	52,0

Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova
18.01.2005	51,4	25.03.2005	103,3	27.09.2005	51,0
19.01.2005	69,4	29.03.2005	86,3	04.10.2005	55,0
20.01.2005	54,4	30.03.2005	82,1	05.10.2005	60,0
25.01.2005	60,6	31.03.2005	57,9	06.10.2005	65,7
28.01.2005	71,3	01.04.2005	82,7	07.10.2005	58,0
29.01.2005	62,7	02.04.2005	68,2	10.10.2005	60,9
03.02.2005	76,6	03.04.2005	69,2	11.10.2005	64,7
04.02.2005	68,6	04.04.2005	83,9	12.10.2005	67,8
05.02.2005	110,1	05.04.2005	80,3	13.10.2005	52,9
06.02.2005	120,7	06.04.2005	95,2	28.10.2005	62,1
07.02.2005	120,1	07.04.2005	69,2	31.10.2005	60,2
08.02.2005	102,9	08.04.2005	55,8	02.11.2005	77,9
09.02.2005	150,7	11.04.2005	58,5	03.11.2005	69,8
10.02.2005	154,0	12.04.2005	65,6	04.11.2005	72,1
11.02.2005	169,2	13.04.2005	74,2	05.11.2005	72,1
12.02.2005	157,8	14.04.2005	86,0	06.11.2005	81,5
19.02.2005	50,6	15.04.2005	92,3	07.11.2005	86,5
20.02.2005	58,8	18.04.2005	53,6	08.11.2005	72,2
21.02.2005	62,3	19.04.2005	59,4	09.11.2005	94,1
23.02.2005	51,9	20.04.2005	51,4	10.11.2005	91,1
24.02.2005	53,6	22.04.2005	54,8	11.11.2005	66,5
25.02.2005	73,4	23.04.2005	52,2	12.11.2005	52,9
26.02.2005	61,0	27.04.2005	64,9	13.11.2005	53,1
28.02.2005	73,1	29.04.2005	54,2	14.11.2005	69,1
01.03.2005	85,7	30.04.2005	56,6	15.11.2005	59,8
02.03.2005	96,2	02.05.2005	74,8	16.11.2005	76,8
03.03.2005	106,2	03.05.2005	61,0	25.11.2005	55,7
04.03.2005	66,8	23.05.2005	53,0	01.12.2005	62,9
05.03.2005	112,9	26.05.2005	54,8	02.12.2005	61,5
06.03.2005	90,2	27.05.2005	61,1	12.12.2005	66,9
07.03.2005	73,9	30.05.2005	61,5	13.12.2005	66,9
10.03.2005	52,6	03.06.2005	50,6		

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

Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova
8.1.2006	55	23.2.2006	71	24.9.2006	70
9.1.2006	75	24.2.2006	54	27.9.2006	59
10.1.2006	106	28.2.2006	57	28.9.2006	52
11.1.2006	124	1.3.2006	65	29.9.2006	66
12.1.2006	103	2.3.2006	56	2.10.2006	54
13.1.2006	89	3.3.2006	64	10.10.2006	63
21.1.2006	51	5.3.2006	69	13.10.2006	70
23.1.2006	52	6.3.2006	102	14.10.2006	64

Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova	Dátum	Nitra, Štefánikova
24.1.2006	108	7.3.2006	67	21.10.2006	58
25.1.2006	75	9.3.2006	54	22.10.2006	56
26.1.2006	57	10.3.2006	55	26.10.2006	71
27.1.2006	54	15.3.2006	69	27.10.2006	82
28.1.2006	80	16.3.2006	81	31.10.2006	66
29.1.2006	112	17.3.2006	55	7.11.2006	58
30.1.2006	112	18.3.2006	68	8.11.2006	92
31.1.2006	90	19.3.2006	60	9.11.2006	53
1.2.2006	85	20.3.2006	98	15.11.2006	69
2.2.2006	84	21.3.2006	82	18.11.2006	53
3.2.2006	102	22.3.2006	82	19.11.2006	70
4.2.2006	100	23.3.2006	57	20.11.2006	92
6.2.2006	57	24.3.2006	79	27.11.2006	63
7.2.2006	68	25.3.2006	58	28.11.2006	73
8.2.2006	59	26.3.2006	55	29.11.2006	55
9.2.2006	70	27.3.2006	57	30.11.2006	65
14.2.2006	58	26.4.2006	54	4.12.2006	68
15.2.2006	63	5.5.2006	63	5.12.2006	59
21.2.2006	60	21.9.2006	53		

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

Dátum	Nitra, J. Kráľa	Dátum	Nitra, J. Kráľa	Dátum	Nitra, J. Kráľa
16.01.2007	55	28.05.2007	79	17.12.2007	53
17.01.2007	68	19.07.2007	55	18.12.2007	68
20.02.2007	64	20.07.2007	60	19.12.2007	87
21.02.2007	64	10.10.2007	59	20.12.2007	74
22.02.2007	71	11.10.2007	55	21.12.2007	66
13.03.2007	56	12.10.2007	57	22.12.2007	51
16.03.2007	56	17.10.2007	74	26.12.2007	51
27.03.2007	58	29.10.2007	63	27.12.2007	51
02.04.2007	56	24.11.2007	55	31.12.2007	52
03.04.2007	59	06.12.2007	68		

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

Dátum	Nitra, J. Kráľa	Dátum	Nitra, J. Kráľa	Dátum	Nitra, J. Kráľa
01.01.2008	60	13.02.2008	71	21.10.2008	51
02.01.2008	57	14.02.2008	51	22.10.2008	51

Dátum	Nitra, J. Kráľa	Dátum	Nitra, J. Kráľa	Dátum	Nitra, J. Kráľa
13.01.2008	51	20.02.2008	58	06.11.2008	60
14.01.2008	52	21.02.2008	88	13.11.2008	63
18.01.2008	52	22.02.2008	69	14.11.2008	65
25.01.2008	53	26.02.2008	56	29.12.2008	73
05.02.2008	69	09.03.2008	64	30.12.2008	62
11.02.2008	86	01.04.2008	55		
12.02.2008	79	15.10.2008	64		

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

Dátum	Nitra, J. Kráľa	Nitra, Janíkovce	Dátum	Nitra, J. Kráľa	Nitra, Janíkovce	Dátum	Nitra, J. Kráľa	Nitra, Janíkovce
1.1.2009	102		12.1.2009	56	54	7.4.2009		56
2.1.2009	97		13.1.2009	53	61	8.4.2009		54
3.1.2009	71		14.1.2009	53	82	15.4.2009		57
4.1.2009	70	62	15.1.2009	51	79	21.4.2009		64
5.1.2009	66	62	18.1.2009		56	21.8.2009		53
6.1.2009	65	75	21.2.2009		73	18.12.2009		59
7.1.2009	65	67	22.2.2009		64	19.12.2009		66
8.1.2009	64		23.2.2009		56	20.12.2009		78
9.1.2009	59	61	24.2.2009		61	21.12.2009		61
10.1.2009	58	112	25.2.2009		51			
11.1.2009	56	116	3.3.2009		51			

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

Dátum	Nitra, J. Kráľa	Nitra, Janíkovce	Dátum	Nitra, J. Kráľa	Nitra, Janíkovce	Dátum	Nitra, J. Kráľa	Nitra, Janíkovce
7.1.2010		62	8.2.2010	83	88	11.10.2010		64
12.1.2010		63	9.2.2010	70	75	12.10.2010		68
13.1.2010	53	89	11.2.2010	65	69	13.10.2010		73
14.1.2010		64	12.2.2010	67	77	14.10.2010		76
15.1.2010		56	15.2.2010	55	62	15.10.2010		64
16.1.2010		56	16.2.2010	62	69	16.10.2010		62
19.1.2010	85	80	19.2.2010	55	57	17.10.2010		54
20.1.2010	63	62	23.2.2010		52	22.10.2010		56
21.1.2010	70	75	24.2.2010	71	73	24.10.2010		65
22.1.2010	83	90	25.2.2010	59	51	8.11.2010		58
23.1.2010	119	128	2.3.2010	60		16.11.2010		69

Dátum	Nitra, J. Kráľa	Nitra, Janíkovce
24.1.2010	107	91
25.1.2010	66	55
26.1.2010	61	55
27.1.2010	117	134
28.1.2010	96	102
29.1.2010	63	67
30.1.2010	61	71
2.2.2010	54	64
7.2.2010	55	72

Dátum	Nitra, J. Kráľa	Nitra, Janíkovce
3.3.2010	53	
4.3.2010	61	
18.3.2010	72	
19.3.2010	74	
20.3.2010	56	
23.3.2010	59	
24.3.2010	65	
25.3.2010	63	
24.9.2010		54

Dátum	Nitra, J. Kráľa	Nitra, Janíkovce
17.11.2010		77
18.11.2010		52
4.12.2010		63
5.12.2010		63
21.12.2010		59
29.12.2010		60
30.12.2010		92
31.12.2010		92

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

Dátum	Nitra, Štúrova	Nitra, Janíkovce
1.1.2011		112
10.1.2011	59	52
11.1.2011		52
18.1.2011		54
27.1.2011	68	66
28.1.2011	97	105
29.1.2011	128	120
30.1.2011	88	92
31.1.2011	58	57
1.2.2011	83	70
2.2.2011		73
3.2.2011	94	92
4.2.2011	100	105
7.2.2011	72	63
10.2.2011	59	55
11.2.2011	58	61
14.2.2011	69	
19.2.2011	65	74
20.2.2011	56	61
21.2.2011	92	90
22.2.2011	70	80
23.2.2011	72	78
24.2.2011	86	95
25.2.2011	56	62
26.2.2011	92	86
27.2.2011	84	76

Dátum	Nitra, Štúrova	Nitra, Janíkovce
28.2.2011	96	93
1.3.2011	85	61
2.3.2011	57	
3.3.2011	60	
4.3.2011	84	72
5.3.2011	81	71
8.3.2011	60	
9.3.2011	60	
10.3.2011	66	
11.3.2011	87	61
12.3.2011	58	
14.3.2011	61	
15.3.2011	52	
26.3.2011		51
29.3.2011	67	
30.3.2011	66	58
31.3.2011	77	56
18.4.2011	52	
22.4.2011		55
25.8.2011		61
26.8.2011	59	
4.10.2011	51	
19.10.2011	60	58
29.10.2011	59	56
30.10.2011		72
31.10.2011		82

Dátum	Nitra, Štúrova	Nitra, Janíkovce
1.11.2011	79	77
2.11.2011	101	85
3.11.2011	93	89
4.11.2011	89	90
5.11.2011	64	67
6.11.2011	55	56
7.11.2011	54	52
9.11.2011	80	71
10.11.2011	71	61
12.11.2011	62	59
13.11.2011	87	86
14.11.2011	108	98
15.11.2011	114	111
16.11.2011	134	129
17.11.2011	110	106
18.11.2011	70	73
19.11.2011	73	74
20.11.2011	60	63
21.11.2011	75	74
22.11.2011	66	63
23.11.2011	68	66
25.11.2011	51	
26.11.2011		51
1.12.2011	60	58

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

Stanica	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Limitná hodnota	<b>40</b>							
<i>Limitná hodnota+ medza tolerancie</i>	<b>42</b>							
Nitra, Štefánikova	<b>56.7</b>	<b>46.2</b>	37.1					
Nitra, J. Kráľa				26.7	25.3	21.6	31,3	
Nitra, Janíkovce						29.1	34.7	37.7
Nitra, Štúrova								38.4

**Bold** – prekročená limitná hodnota

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

### Znečisťujúca látka $PM_{2,5}$

**Tab. 23** Dostupnosť údajov  $PM_{2,5}$  v % - časové pokrytie.

Stanica	2009	2010	2011
Nitra, J. Kráľa	-		-
Nitra, Janíkovce	-	93.7	97.3
Nitra, Štúrova	-	2.7	18.1

**Tab. 24** Priemerné ročné koncentrácie  $PM_{2,5}$  v  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Stanica	2009	2010	2011
Limitná hodnota		<b>25</b>	<b>25</b>
<i>Limitná hodnota+ medza tolerancie</i>		<b>29</b>	<b>28</b>
Nitra, J. Kráľa	-	15.3	-
Nitra, Janíkovce	-	22.5	24.0
Nitra, Štúrova	-	-	<b>43.7</b>

**Bold** – prekročená limitná hodnota

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

### Znečisťujúca látka $NO_2$

**Tab. 25** Dostupnosť údajov  $NO_2$  v % - časové pokrytie

Stanica	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nitra, Štefánikova	98,7	-	-	-	-	-
Nitra, J.Kráľa	-	98,9	98,4	91,1	60,4	-
Nitra, Štúrova	-	-	-	-	-	95,2
Nitra, Janíkovce	-	-	-	99,2	94,4	93,6

**Tab. 26** Priemerné ročné koncentrácie  $NO_2$  v  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Stanica	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Limitná hodnota	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<i>Limitná hodnota+ medza tolerancie</i>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Nitra, Štefánikova	<b>40,3</b>	38,0	<b>40,9</b>	-	-	-	-	-
Nitra, J. Kráľa	-	-	-	23,3	26,4	23,1	18,7	-
Nitra, Štúrova	-	-	-	-	-	-	-	<b>47,3</b>
Nitra, Janíkovce	-	-	-	-	-	15,2	8,1	14,6

**Bold** – prekročená limitná hodnota

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



### 4.3 Metodika použitá na zhodnotenie

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

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

Pre lokálne hodnotenie príspevkov jednotlivých zdrojov k nameraným koncentráciám 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 SHMÚ

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

Slovensko je malá krajina v strede Európy. Jej územie je významne ovplyvňované cezhraničným prenosom znečisťujúcich látok. Stredná doba zotrvania častíc v ovzduší závisí na ich rozmeroch. Rastie z hodnoty 1 – 3 dni pre hrubo disperznú frakciu PM<sub>10</sub>, až na niekoľko týždňov v prípade veľmi malých častíc. Prenos tuhých častíc PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> 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](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 PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> 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 redukcii úrovne PM<sub>10</sub> sú s ohľadom na vysoké pozadie obmedzené. Často je koncentrácia 50  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  prekročená už na návetří miest, a to pri prúdení z juhu a východu (epizodicky) alebo pri niektorých poľnohospodárskych prácach, napr. suchej orbe alebo repnej kampani.

### 5.1 Relevantné zdroje emisií

PM<sub>10</sub> je znečisťujúca látka, ktorá je špecifická tým, že jej zdroje sú veľmi rozmanitého pôvodu, navyše časť emisií je prirodzenou súčasťou životného prostredia.

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

- Lokálne vykurovanie na tuhé palivá.
- Emisie z výfukov automobilov (vysoký podiel dieselových motorov, nevyhovujúci technický stav vozidiel) a oderu pneumatík.
- Resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest (nedostatočné čistenie ulíc, nedostatočné čistenie vozidiel, zimný posyp ciest).

- Minerálny prach zo stavenísk.
- Veterná erózia z neupravených mestských priestorov a skládok sypkých materiálov.
- Malé a stredné lokálne priemyselné zdroje, ktoré sú obvykle koncentrované v priemyselných zónach miest.
- Erózia poľnohospodárskej pôdy a sezónne poľnohospodárske práce.

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

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

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

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

### **Veľké a stredné zdroje**

Priemyselné zdroje väčšinou patria medzi veľké a stredné zdroje znečistenia evidované v emisnej databáze NEIS. Rovnako možno získať 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).

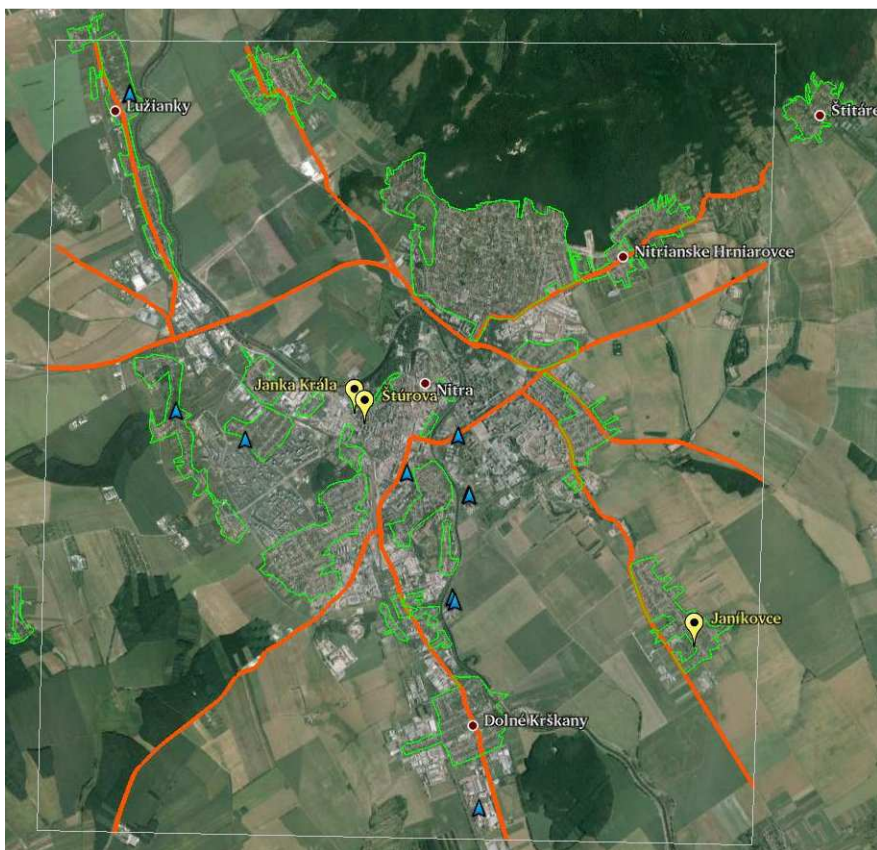
Ide v podstate o to, že je možné vypočítať na základe štatistických údajov o počte domov a bytov a ich vybavení celkovú potrebu energie potrebnej na vykúrenie domácnosti v jednotlivých dotknutých obciach počas konkrétnej vykurovacej sezóny, berúc do úvahy jej dĺžku a priemernú teplotu. Takto získané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

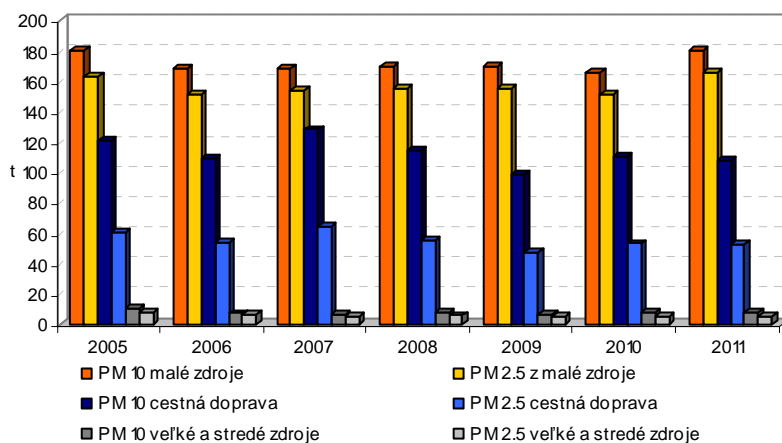
Resuspencia prachu z ciest bola odhadnutá metódou bottom-up podľa emisného faktora AP 42 (US EPA).

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

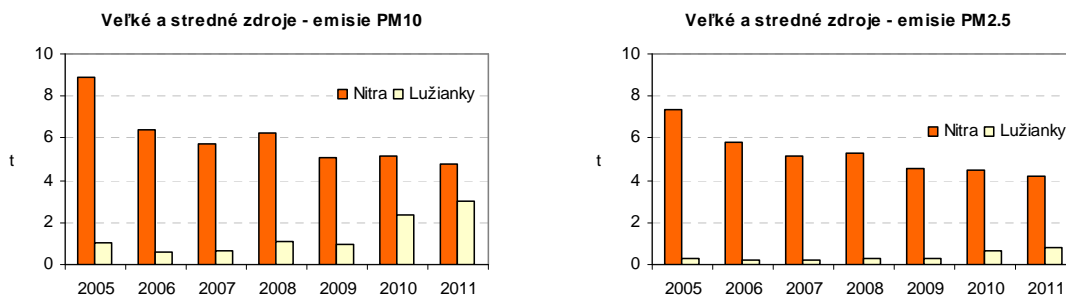


**Obr. 5** Zdroje PM10, PM2.5 v okolí monitorovacej stanice (Modré značky – bodové zdroje z NEIS, zelené čiary ohraničujú oblasti s predpokladanými lokálnymi kúreniskami, oranžové čiary – sčítacie úseky ciest podľa SSC.

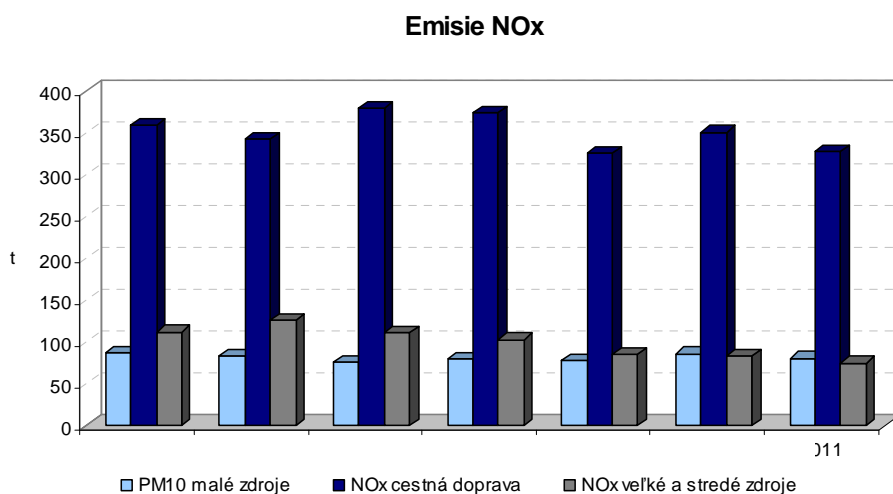
### Emisie PM10 a PM2.5



**Obr. 6** Emisie PM10 a PM2.5 z jednotlivých druhov zdrojov



**Obr. 7** Emisie PM10a PM2.5 z veľkých a stredných zdrojov



**Obr. 8** Emisie NOx z jednotlivých druhov zdrojov

Na obrázku 6 sú celkové emisie PM10 a PM2.5 pre výpočtovú doménu, na grafe (obr. 8) sú emisie NOx.

Emisie PM2.5 z veľkých a stredných zdrojov tu predstavujú približne 65-75% z emisií PM10 (podiel sa mení s meniacim sa technickým vybavením prevádzok). 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%.

## 5.2 Zoznam hlavných zdrojov emisií, ktoré spôsobujú znečistenie

Podiel jednotlivých základných skupín na znečistení ovzdušia závisí na mnohých faktoroch, ktoré možno pomerne ťažko odhadovať.

Pre jednotlivé oblasti vyplývajú priority z regionálnych stratégií v závislosti od charakteru povrchu územia a klimatických podmienok hlavne v zimných mesiacoch.

Rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší je ovplyvňovaný viacerými faktormi:

- meteorologické podmienky (hlavne rýchlosť vetra, smer vetra a stabilita atmosféry)

- výška zdroja emisie (napr.: cestná doprava, komíny)
- miestne a regionálne geografické vlastnosti
- charakteristiky zdroja

Podľa pôvodu môžu byť zdroje znečistenia ovzdušia buď:

- a) prírodné – napr. sopečná činnosť, plyny, veterná erózia, búrky a pod.
- b) umelé – antropogénna činnosť všetkého druhu

Podľa umiestnenia možno zdroje znečistenia rozdeliť na:

- a) prízemné – (kúreniská, dopravné prostriedky, veterná erózia a pod. )
- b) vyvýšené – (komíny priemyselných podnikov)
- c) výškové – (výbuchy jaderných náloží, letecká doprava)

Podľa usporiadania sa zdroje znečistenia delia na:

- a) bodové (komíny, jednotlivé motory)
- b) lineárne (radové komíny, vysoké pece)
- c) plošné (povrchové bane, veterné búrky)

Podľa stálosti polohy možno zdroje znečistenia rozlíšiť na:

- a) nepohyblivé (stacionárne)
- b) pohyblivé

Škodlivé a toxické látky z atmosféry vstupujú do organizmu človeka takto:

- a) inhalačné – látky vnikajú do organizmu dýchacími cestami (plyny, dym, prach, aerosoly)
- b) perorálne – látky prenikajú ústami (prach)
- c) perkutánne – látky prenikajú do organizmu i neporušenou pokožkou (oxid uhoľnatý, organické rozpúšťadlá, organofosfáty, sírovodík)

Za rozhodujúce lokálne zdroje znečistenia ovzdušia časticami PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a NO<sub>2</sub> považujeme v súčasnosti na Slovensku:

- cestná doprava a emisie z výfukov automobilov (emisie zo spaľovania pohonných hmôt

- vysoký podiel dieslových motorov, z oderu pneumatík, brzdových obložení, nevyhovujúci technický stav vozidiel.

- resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest (nedostatočné čistenie ulíc hlavne v zime počas používania zimného posypu), nedostatočné čistenie vozidiel.

- lokálne vykurovacie systémy spaľujúce tuhé palivo a neraz i rôzny domový odpad.

Znečistenie ovzdušia je závislé na tom, aké druhy fosílnych palív sú používané na výrobu tepla a elektrickej energie. Obsah plyných exhalácií, hlavne SO<sub>2</sub>, je závislý na tom aké kvalitné palivá sú využívané. Najviac síry obsahuje uhlie a nafta. Naopak za najčistejší zdroj výroby elektrickej energie treba bez konkurencie považovať vodu (hydroenergetiku) za najviac zaťažujúce plynými exhalátmi tepelnú energetiku sú považované zdroje založené na báze menej hodnotného uhlia.

- minerálny prach zo stavebnej činnosti, nespevnených povrchov, skladovania a manipulácie s prašným materiálom hlavne v suchom období.

- 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
- veľké a stredné zdroje z databázy NEISS
- plošné sezónne zdroje vykurovania (ohraničené oblasti zastavané rodinnými domami)

V prípade mobilných zdrojov podiel znečistenia predstavuje 5 až 20 %. Regionálne pozadie tvorí významnú časť priemerných ročných koncentrácií, a to až do 70 %. Modelové výpočty poukázali aj na podiel od tzv. neznámych zdrojov, ktoré predstavujú nevidované zdroje (lokálne kúreniská, fugitívne emisie). Podľa predbežných výsledkov modelovania šírenia PM<sub>10</sub> na lokálnej úrovni jednotlivých oblastí riadenia kvality ovzdušia, v ktorom sú emisie z lokálnych kúrenísk explicitne zahrnuté, je podiel lokálneho vykurovania v zimnom období v niektorých oblastiach značný (približne 10 – 50% v mesačných priemeroch).

### Veľké a stredné zdroje v meste Nitra

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

V oblasti riadenia kvality ovzdušia sa nenachádza žiadny na produkciu tuhých znečisťujúcich látok významný veľký a stredný zdroj znečisťovania ovzdušia. V okrese Nitra je najvýznamnejším producentom tuhých znečisťujúcich látok prevádzkovateľ Calmit spol. s r.o., ktorý sa nachádza v blízkosti oblasti riadenia kvality ovzdušia a jeho emisie môžu ovplyvňovať kvalitu ovzdušia v meste Nitra.

**Tab.27** Zoznam zdrojov zodpovedných za znečistenie (podľa emisií r. 2012 )

Zdroj	Názov	Lokalizácia	Kategória	TZL [t]	SO <sub>2</sub> [t]	NO <sub>x</sub> [t]	CO [t]	Σ C [t]
1.	Calmit s.r.o.	Žirany	3.3.1. Výroba vápna s projektovanou výrobnou kapacitou v 50 t/d	2,7354	23,1030	6,3711	678,8420	48,2967

Na území mesta Nitra bolo v roku 2012 - 257 zdrojov znečisťovania ovzdušia, z toho 253 stredných a 4 veľkých, na tuhé znečisťujúce látky nevýrazných zdrojov.

Množstvo tuhých znečisťujúcich látok zo stredných a veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia na území mesta Nitra bolo:

- v roku 2004 – 23,626 t
- v roku 2005 - 13,307 t
- v roku 2006 - 8,529 t
- v roku 2007 - 6,155 t
- v roku 2008 - 9,097 t
- v roku 2009 – 42,3473 t
- v roku 2010 - 51,6685 t
- v roku 2011 - 49,9644 t
- v roku 2012 - 42,7547 t

Calmit spol. s r.o. sa nenachádza na území mesta Nitry a jeho emisie nie sú do emisie na území mesta Nitry zahrnuté. Stacionárne zdroje na území mesta Nitry sú na produkciu tuhých znečisťujúcich látok málo výrazné.

Množstvo emisií tuhých znečisťujúcich látok zo stredných a veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia na území mesta Nitra je v porovnaní s emisiami pochádzajúcimi z malých zdrojov znečisťovania ovzdušia, z dopravy a prašnosti ciest pomerne nepatrné. Z tohto dôvodu bude najviac opatrení venovaných obmedzeniu produkcie emisií v tomto sektore.

### **Calmit s r.o.**

sa cca 16% podieľa na emisiách tuhých znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov v okrese Nitra a je zároveň najväčším producentom tuhých znečisťujúcich látok v okrese Nitra. Z uvedeného vyplýva, že aj v celom okrese Nitra sa nachádza málo, na produkciu tuhých znečisťujúcich látok, významných stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia

Technológia v závode Calmit, spol. s r.o., Bratislava, závod Vápenka Žirany je vybudovaná za účelom ťažby a spracovania vápenca, výroby mletého vápenca, výroby vápna a vápenného hydrátu. Závod je umiestnený na západnom okraji obce Žirany, z východu a z juhu priamo susedí s obytnou zónou. Dobývací priestor lomu Žirany – Žibrica sa nachádza pri juhozápadnom ukončení pohoria Tribeč. Súčasťou zdroja je aj lom vápenca kategorizovaný ako stredný zdroj znečisťovania ovzdušia.

Primárne spracovanie suroviny sa prevádza v lome trhacími prácami veľkého rozsahu, tzv. clonovými odstrelními. Sekundárne rozpojovanie suroviny sa prevádza trhacími prácami malého rozsahu.

Vŕtacie práce sa vykonávajú vrtnou súpravou Hausherr. Vývrty sú vŕtané o priemere 90mm pri sklone 60 stupňov. Sekundárne rozpojovanie nadmerných kusov sa prevádza pneumatickým kladivom.

Rozpojená surovina sa nakladá na nákladné automobily, ktorými je dopravovaná do násypky článkového podávača, ktorý posúva surovinu do čelustového drviča V9 2N, ktorý vykonáva primárne drvenie suroviny. Po rozdrvení je surovina dopravovaná šikmým pásovým dopravníkom do triediarne lomu, kde sa roztriedi na dvoch závesných vibračných triedičoch (hrubotriedič a jemnotriedič) na požadované frakcie – primárne triedenie suroviny. Roztriedená surovina sa uskladňuje v zásobníkoch, z ktorých sa vypúšťa do vozíkov lanovej dráhy, ktorými je dopravovaná do závodu. Podsitná frakcia jemnotriediča 0-32 mm sa dopravuje súborom pásov do triediarne štrkov na sekundárne triedenie, kde sa triedi na frakcie. Každá frakcia je samostatným dopravným pásom dopravovaná na otvorenú skládku štrkov. Primárne drvenie a triedenie a čelustové výpuste zásobníkov sú odprašované pomocou kombinácie strojov, a to odsávacieho ventilátora cez prachový šnek s rýchloodlučovačom – cyklónom.

V závode sú vybudované pre spracovanie vápna štyri šachtové pece typu Nikex (ďalej len ŠP), kde prebieha technologický výpal vápna. ŠP č. 2 bude prebudovaná na zásobník, takže na výpal vápna sa používajú len tri šachtové pece a to ŠP č. 1, ŠP č. 3 a ŠP č. 4. Pre výpal vápna má prevádzka povolenú širšiu škálu palív v základnom delení a to: plynné (zemný plyn) a pevné (antracit, koks a petrolkoks). V prípade používania pevných palív je povolená prevádzka len dvoch ŠP, pričom iba na jednej sa môže zabezpečovať výroba vápna pomocou petrolkoku. Každá pec má samostatné príslušenstvo, čo dohromady tvorí technologický celok pre výpal vápna. Vypálené vápno je dopravované dopravnými cestami na ďalšie spracovanie do mlynice vápna a na hydratizačnú stanicu. Skladované je v železných silách. Podľa potreby odberateľov je dodávané ako voľne uložené vápno alebo ako balené vápno. Balenie vápna je zabezpečené v baliarni vápna.

Hydrát je skladovaný v betónovom sile hydrátu a dopravnými cestami dodávaný ako voľne uložený hydrát alebo ako balený hydrát. Balenie hydrátu je zabezpečené v baliarni hydrátu, kde je ukladaný na palety.



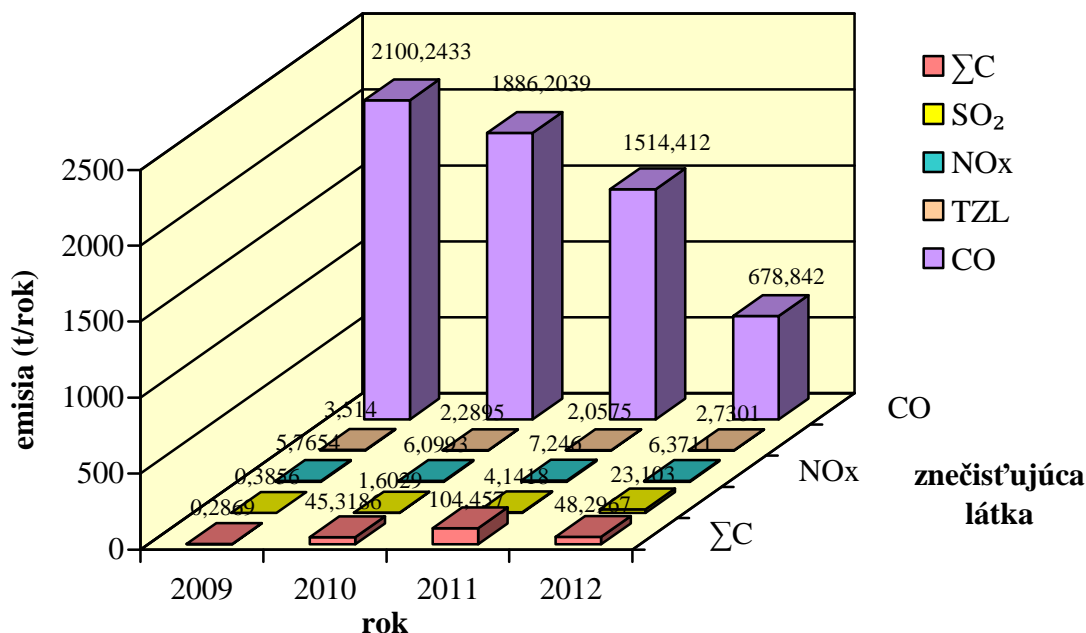
Kusový vápenec sa spracováva v mlynici vápenca na jemne mletý vápenec, odkiaľ je dopravnými cestami dopravovaný do betónového sila vápenca. Podľa požiadaviek odberateľov sú dodávané ako voľne uložené, prípadne balené vápence. Balenie prebieha v baliarni vápenca, ktorá je súčasťou mlynice vápenca.

### Odlučovacie zariadenia

V závode vápenka sú používané tieto filtračné zariadenia:

- Odprášenie z primárnej drviarne a triediarne v lome vápenca je 2 komorovým textilným filtrom Scheuch SFDT 05/12-D-02 s pulznou regeneráciou stlačeným vzduchom
- Mlynica vápenca je odprášená 7 komorovým hadicovým filtrom FH 7,
- Mlynica vápna je odprášená cez 2x6- komorový textilný filter hadicový s mechanickým oklepom FTB-6,
- Baliareň vápenca je odprášená 4- komorovým hadicovým textilným filtrom s mechanickým oklepom FH-4 a dopravné cesty mletého vápenca sú odprášené 3- komorovým hadicovým textilným filtrom s mechanickým oklepom FH-3.
- Baliareň vápna a dopravné cesty expedovaného kusového vápna a vibračný mlyn sú odprášené dvojkomorovým hadicovým filtrom SCHEUCH typ SFDT 05/12-D-02 s elektronickým impulzivným oklepom. Pôvodný hadicový filter FTB 5 môže krátkodobo, t.j. 2-3 mesiace slúžiť na odprášenie separátora a dopravných ciest hydrátu.
- Šachtové pece sú odprášené filtračnými zariadeniami ALFA – JETPLUS270 nadobudnutými v roku 2006. Každá šachtová pec má samostatný filter a samostatný okruh. Filtre sú v prevádzkyschopnom stave, náplň je pravidelne vymieňaná podľa stupňa opotrebovania, tak isto hnací a oklepový mechanizmus.
- Na odprášenie hydrátora a mlynu hydrátora slúži mokry filter DEPURIT s dvoma ružicovými sprchami s účinnosťou pod 50mg/m<sup>3</sup>. Prevádzka hydrátora a mlynu hydrátora je občasná a do roka menej ako 200 hodín.
- Na odprášenie baličky hydrátu slúži 4 komorový vrecový textilný filter FV 4/150, rok zabudovania 1992 s regeneráciou spätným preplachom

Vývoj emisií znečisťujúcich látok (2009-2012)



**Obr. 10** Emisie jednotlivých znečisťujúcich látok Calmit spol. s r.o. v r. 2009-2012

Rok začatia výroby: 1959

Projektovaná kapacita výroby vápna: 301 t.deň<sup>-1</sup> (109 865 t/rok)

- Skutočne vyrobené množstvo za rok 2009: 40 082 t/rok vápna
- Skutočne vyrobené množstvo za rok 2010: 36 019 t/rok vápna
- Skutočne vyrobené množstvo za rok 2011: 32 733 t/rok vápna
- Skutočne vyrobené množstvo za rok 2012: 40 304 t/rok vápna
- Skutočne vyrobené množstvo za rok 2013: nie je ukončený t/rok vápna

K zníženiu emisií tuhých znečisťujúcich látok dochádza v dôsledku znižovania výroby vápna, ktorá je dôsledkom hospodárskej krízy v stavebnom priemysle.

### Lokálne kúreniská v meste Nitra

Pre tieto zdroje v súčasnosti neexistuje žiadna evidencia, rovnako ako o spôsobe vykurovania a spotrebe palív. Takúto evidenciu ani nie je možné zabezpečiť v krátkom čase. Z dôvodu, že 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 spotrebu 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 (Google Earth).

Zvyšovanie znečisťovania ovzdušia z lokálnych kúrenísk je aj priamoúmerné zvyšovaniu cien plynu. Mnohé domácnosti z dôvodu zvyšovania cien plyn a nedostatku peňazí používajú na vykurovanie tuhé palivá alebo rôzny domový odpad, čo vedie potom k zvyšovaniu znečisťovania ovzdušia.

## **Doprava v meste Nitra**

Problematika negatívneho vplyvu dopravy na životné prostredie a ľudské zdravie nadobúda na aktuálnosti a stáva sa tak jednou z priorít záujmu u nás aj vo svete. Nárast intenzity cestnej dopravy spôsobuje zvyšovanie celoplošnej zaťaženia komunikácií a zvyšuje množstvo emisií z výfukových plynov, sekundárnu prašnosť a tým negatívne ovplyvňuje ovzdušie v dýchacej zóne človeka, pri obmedzených rozptylových podmienkach v dôsledku mestskej zástavby.

Hlavnými škodlivinami z automobilovej dopravy sú oxid uhoľnatý (CO), oxidy dusíka (NO<sub>x</sub>), oxidy síry (SO<sub>x</sub>), polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), tuhé emisie, olovo a ďalšie zlúčeniny. Emisie, ktoré produkuje doprava, závisia hlavne od jej intenzity, zloženia dopravného prúdu, technického stavu vozidiel, režimu dopravy, rýchlosti vozidiel a od klimatických faktorov.

Zlúčeniny dusíka, hlavne oxid dusnatý NO a oxid dusičnatý NO<sub>2</sub>, sú z hľadiska účinkov na človeka najsledovanejšie plyny. V poslednom období sa v meste Nitra zvyšujú ich priemerné hodnoty. NO má priamy vplyv na centrálnu nervovú sústavu. Jeho vdychovanie vedie k tvorbe nitrozilhemoglobínu a methemoglobínu prejavujúceho sa pri vyššej expozícii zreteľnej cyanóze postihnutého. Oxid dusičitý NO<sub>2</sub> má dráždivý účinok a jeho zákernosť pri intoxikácii spočíva hlavne v dlhom čase latencie, ktorá sa prejaví opuchom pľúc niekedy až po 24 hodinách od expozície. Prejavuje sa to hlavne pri akútnej otrave, kedy dochádza k šoku, zastaveniu dýchania, kŕčom až smrti. Najvyššia priemerná koncentrácia oxidu dusíka NO<sub>x</sub> je 10 mg/m<sup>3</sup>, hranica NPK je 20 mg/m<sup>3</sup>.

Mesto Nitra je dôležitým regionálnym dopravným uzlom a križovatkou komunikácií regionálneho a nadregionálneho charakteru. Cez mesto prechádza dopravná trasa, v súčasnosti už európskeho významu E 571 (I/51 a I/65) Bratislava – Nitra – Zvolen, ktorá má ako budúca diaľnica D-65 všetky známky rozhodujúcej a strategickej cestnej komunikácie Slovenskej republiky. Okrem toho je mesto dôležitým dopravným cieľom, kvôli sídlu štátnej exekutívy, úradov, školstva a hospodárskej infraštruktúry. V Nitre je podstatným faktorom silná prímestská a diaľková autobusová hromadná doprava. Počet obyvateľov, ktorý s prímestskými časťami presahuje 100 000 zvyšuje dopravnú zaťaženosť ciest o mestskú a prímestskú dopravu, ktorá sa uskutočňuje na všetkých typoch cestných komunikácií, vrátane medzinárodných tranzitných trás (E571), nadregionálnych tranzitných ciest I. triedy (I/64, I/51) až po miestne a mestské komunikácie. Možno konštatovať, že medzimestská hromadná doprava je vo väčšine realizovaná prostredníctvom autobusovej dopravy.

Cestná sieť v Nitre vytvára dôležitú križovátku ciest I., II. a III. triedy.

V roku 2011 bol otvorený dlho očakávaný úsek rýchlostnej cesty R1 spolu s južným obchvatom Nitry, ktorá spojila Nitru s mestami ako Bratislava, Trnava, Zvolen či Banská Bystrica. Na území mesta sú situované 3 výjazdy: Nitra- Západ (Lehota), Nitra- Juh (Cabajská) a Nitra- Východ (Levická).

Od roku 2018 sa má začať s výstavbou rýchlostnej cesty R8, ktorá spojí Nitru, R1 s R2 (Topoľčany, Bánovce nad Bebravou, Trenčín, Partizánske a Prievidza).

Pomerne dobre rozvinutá je v meste Mestská hromadná doprava (MHD), ktorá je zabezpečovaná Spoločnosťou ARRIVA Nitra. Spoločnosť zabezpečuje spojenie centra mesta, mestských častí, priemyselných oblastí, ale aj okolitých obcí (29 liniek + 2 sezónne

linky). Počet vozidiel, ktoré patria spoločnosti je 94, z toho je prevádzkovaných 93. Čo je 98,9 % využiteľnosť. Spoločnosť disponuje aj nízkopodlažnými vozidlami, ktoré sú špeciálne vyrábané pre hendikepovaných ľudí. Ich počet je 78 z celkových 94 vozidiel. Priemerný vek vozidiel je 6,4 rokov. Snažia sa o pravidelnú obmenu vozového parku čo má vplyv aj na zlepšenie kvality ovzdušia a je to aj jeden zo spôsobov ako nalákať väčší počet ľudí, ktorý by využívali MHD a tým by sa znížila aj súkromná automobilová doprava.

Spoločnosť ARRIVA Nitra funguje ako:

- mestská hromadná doprava - dotovaná mestom, dopravca ARRIVA NITRA
- prímestská autobusová doprava - dotovaná VÚC Nitra, dopravca ARRIVA NITRA
- diaľková autobusová doprava - dotovaná VÚC Nitra, dopravca ARRIVA NITRA

## Cyklistická doprava

V Nitre je rozvinutá aj cyklistická doprava. V súčasnosti je v meste postavených 12 km cyklistických trás, z ktorých najdlhšia je vedená na hrádzi okolo rieky Nitra. V budúcnosti sa plánuje dobudovanie existujúcej siete o ďalších 28 km. Tento spôsob dopravy je potrebné podporovať a naďalej rozvíjať.

K najvyťaženejším mestským komunikáciám so stretom cieľovej a tranzitnej dopravy patrí Chrenovská cesta, Zlatomoravecká cesta a Levická ulica. K stredne zaťaženým cestám s kumuláciou tranzitu a ostatnej dopravy patrí Novozámocká cesta a Cabajská cesta, na ktorých nad tranzitom zväčša prevládajú zdrojová, cieľová a miestna doprava. K najviac zaťaženým mestským komunikáciám patrí Trieda A. Hlinku a časť Štúrovej ulice (medzi križovatkami Chrenovská a Tesco), Štefánikova trieda (medzi križovatkami Tesco a Cabajská) a Napervillská ulica.

Na križovatkách ulíc v meste Nitra boli nainštalované automatické sčítače množstva vozidiel pomocou indukčných slučiek. Týmito križovatkami prejde denne v priemere cca 45 až 50 tisíc vozidiel v závislosti od dennej špičky a dňa v týždni.

Na náraste dopravného zaťaženia sa okrem iných foriem dopravy podieľa aj tranzit, ktorý predstavuje dôležitú časť z celkovej dopravnej zaťaženosti komunikácií. Vyšší tranzit podmieňuje charakter Nitry ako dopravného uzla zo siedmych dopravných smerov (západ, severozápad, sever, východ, juhovýchod, juh a juhozápad) na cestách I. a II. triedy. Najzaťaženejším tranzitným smerom je smer západ – východ v rámci medzinárodného cestného ťahu E571, ktorý predstavoval až 33% celkovej tranzitnej dopravy v okolí mesta. Na nadmernom zaťažení sa okrem osobnej automobilovej dopravy podieľajú aj nákladné vozidlá a autobusy (tabuľka 26, 27). Ostatné tranzitné smery vykazujú podstatne menší podiel tranzitu ako smer západ – východ.

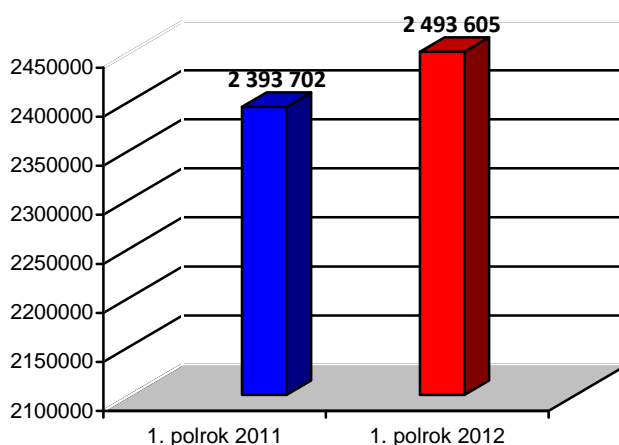
Z hľadiska nevyhovujúceho riešenia tranzitných smerov, z ktorých mnohé vedú cez stred mesta dochádza v poslednom období k neúmernému zaťaženiu hlavných mestských komunikácií, najmä na Štúrovej ulici, Triede A. Hlinku a na Štefánikovej ulici. K vyťaženiu prispieva aj mestská doprava, ktorá sa na uvedených komunikáciách stretá s tranzitnou dopravou. Mestská doprava však postupnou zmenou palivovej základne mestských autobusov na zemný plyn podstatne znižuje emisie z výfukových plynov do ovzdušia a tým sa zvyšuje kvalita životného prostredia. Nárast individuálnej dopravy však spôsobuje celkové spomalenie dopravy na komunikáciách a predlžuje čakacie doby na frekventovaných križovatkách, čo má nepriaznivý dopad na priebeh mestskej hromadnej dopravy, ale tiež na životné prostredie. S narušením plynulosti cestnej premávky a kumuláciou vozidiel v nepriepustných bodoch súvisí väčšia spotreba pohonných hmôt, nárast hlučnosti, znečistenia ovzdušia, únik výfukových plynov, čo predstavuje základné faktory nepriaznivého vplyvu dopravy na životné prostredie.

Aj v blízkej budúcnosti možno očakávať zvyšovanie zaťaženia mestského ovzdušia emisiami vplyvom líniového znečisťovania z dopravy, ktorej intenzita v uliciach mesta bude neustále stúpať. Je možné to vidieť aj na nasledujúcich grafoch, ktoré zobrazujú zvyšujúci nárast počtu evidovaných vozidiel a prehľad zvýšenia intenzity dopravy.

---

**Celkový nárast počtu evidovaných vozidiel + 4,2 %**

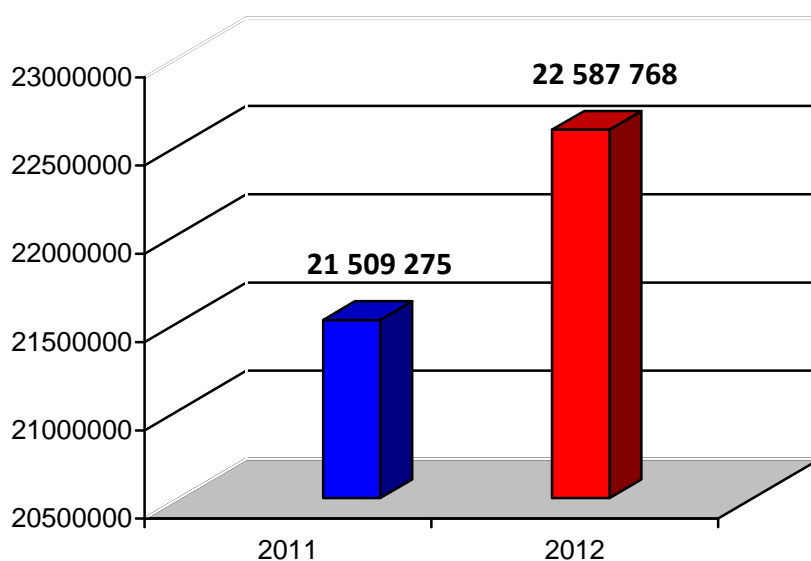
---



---

**Prehľad zvýšenia intenzity dopravy**

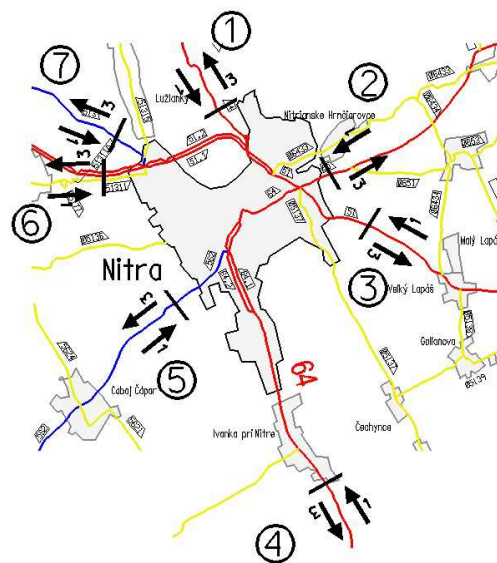
---



Mesto Nitra má vybudovaný vnútorný okruh mesta za účelom odklonenia tranzitujúcej dopravy vo vnútri centrálnej mestskej zóny. V roku 2009 sa začalo s výstavbou juhovýchodného obchvatu mesta Nitry, ktorý je súčasťou novej rýchlostnej cesty R1, ktorý má za úlohu odľahčiť mesto od tranzitujúcej dopravy. Systém nadradených komunikácií cez mesto Nitra v návrhu vytvárajú optimálne podmienky pre budúce presmerovanie tranzitných jžd mimo zastavanú mestskú oblasť tak, aby bolo možné postupne znižovať negatívne dopady dopravy na mestské územie. Do nových opatrení sme zahrnuli podnet, ktorý podal Mestský úrad na Okresný úrad v Nitre na presmerovanie tranzitnej nákladnej kamiónovej dopravy ( nad 12t, vozidlá kategórie N3) v smere od Nových Zámkov, cesta I.tr. Novozámocká, na cestu II. Tr. Cabajská a následne na rýchlostnú komunikáciu R1. Toto opatrenie je momentálne v štádiu rokovania.

Z mimomestských komunikácií bol v poslednom desaťročí zaznamenaný najväčší nárast dopravy na cestnom ťahu západ – východ na trase Bratislava – Sered' – Nitra – Žiar nad Hronom. Ostatné cesty I. a II. triedy boli zaťažené dopravou v podstatne nižšej miere, približne o 50% menej ako na západno – východnom ťahu. V období posledného hodnoteného desaťročia dopravná vyťaženosť vzrástla aj na ostatných cestách v rozmedzí 7-95 %.

Obr. 9 Celoštátny smerový dopravný prieskum vonkajšej dopravy v SR v roku 2007 – územie mesta Nitra



1 CESTA I/64, ZAČIATOK ZÁSTAVBY NITRA-DRÁŽOVCE, 2-PRUH

2 CESTA I/65, ZAČIATOK ZÁSTAVBY NITRA? KM 1,000, 2-PRUH

- 3 CESTA I/51, KM 178,000
- 4 CESTA I/64, ZAČIATOK ZÁSTAVBY IVANKA PRI NITRE
- 5 CESTA II/562, ZAČIATOK ZÁSTAVBY NITRA
- 6 CESTA I/51, PRI ČSPH, KM 170,000
- 7 CESTA II/513, KM 29,000

**Lokalita č. 1 Cesta I/51** - úsek začína na okružnej križovatke pod Zoborom, pokračuje Chrenovskou ulicou a končí za Zlatomoraveckou križovatkou.

**Lokalita č. 2 Cesta I/64** - úsek začína za križovatkou Cabajská – Novozámocká, pokračuje Štefánikovou a Štúrovou ulicou a končí pri vjazde do SPU.

**Lokalita č. 3 Cesta I/64** – úsek začína pri križovatke Tr. A. Hlinku – Lipová, pokračuje po triede A. Hlinku a končí na Zlatomoraveckej križovatke.

Celoštátne sčítanie dopravy na cestnej sieti SR monitoruje vyťaženosť našich ciest. Prebieha každých päť rokov, čo dáva možnosť overiť si, či boli prognózy vývoja správne. Okrem toho poskytuje zaujímavé informácie o intenzite dopravy, ktoré môžu byť využité pri plánovaní rozvoja cestnej siete. Posledné sčítanie prebehlo v roku 2010 a realizovalo sa v rozmedzí od 21. apríla do 22. októbra. Sčítaniu podliehali všetky diaľnice, rýchlostné cesty, cesty I. a II. triedy a niektoré úseky ciest III. triedy.

Pri celoštátnom sčítaní dopravy v roku 2005 boli na sledovaných úsekoch v meste Nitra zistené nasledovné celoročné priemery intenzity dopravy za 24 hodín:

**Tab. 28** Celoročný priemer intenzity dopravy za 24 hodín na vybraných komunikáciách podľa kategórií vozidiel (r.2005)

Označenie cesty	Číslo úseku	Úsek cesty	NA	OA	M	S
900 000	80341	Štúrova ulica	-	-	-	-
900 000	84041	Hviezdoslavova	-	-	-	-
64	80342	Trieda Andreja Hlinku	3470	20 140	42	23 652
64	80503	Štefánikova trieda-centrum	3394	25 699	42	29 135
65	80350	Zlatomoravecká	3922	13 513	29	17 464
51	80343	Levická	3020	13 556	25	16 601
51	80504	Križ. s cestou 64-Chrenovská	5544	22 397	56	27 997

NA – nákladné automobily a prívesy

OA – osobné a dodávkové automobily

M – motocykle

S – súčet všetkých automobilov a prívesov

Na Hviezdoslavovej ulici v roku 2005 neprebehlo sčítanie dopravy z dôvodov zmeny kategorizácie tejto komunikácie.

Problémy s dopravou v Nitre každý rok narastajú. Takmer pravidelne dochádza v najexponovanejších úsekoch k dopravným zápcham (Trieda Andreja Hlinku, Štefánikova tr., Chrenovská ulica, Mostná ulica, Nábregie mládeže, Napervillská ulica), predovšetkým v čase dopravných špičiek. Denne prejde mestom v priemere až 50 tisíc áut, pričom predpokladaný koeficient nárastu tohto čísla v ďalších rokoch do roku 2020 bude 1,36 pre ľahké autá a 1,2 pre ťažké autá .

Počet vozidiel v meste neustále narastá. K najväčšiemu nárastu dopravy došlo na ťahu Štúrova ulica smerom na Zlaté Moravce a na Levickej ulici.

Od posledného sčítania dopravy, ktoré sa uskutočnilo v roku 2005 a následne na to v roku 2010 sa zistilo, že v meste Nitra stúpila intenzita dopravy na Chrenovskej ceste až o 32,86 %, na Levickej ceste o 27,18%, na Tr. A. Hlinku došlo k 40 % nárastu intenzity dopravy. Markantný nárast intenzity dopravy bol zaznamenaný aj na ceste I/64 v úseku medzi rýchlostnou cestou a priemyselným parkom na ceste známej ako Šindolka. Oproti roku 2005 došlo k nárastu intenzity dopravy o 280,48%. Na Štefánikovej ulici nárast nebol až taký markantný, stúpol o 9,24 %. Na Novozámockej ceste stúpila intenzita dopravy o 13,47% a na Cabajskej ceste o 37,75%.

**Tab. 29** Celoročný priemer intenzity dopravy za 24 hodín na vybraných komunikáciách podľa kategórií vozidiel(r.2010)

Označenie cesty	Číslo úseku	Usek cesty	NA	OA	M	S
900 000	80341	Štúrova ulica	nesčítané			
900 000	84041	Hviezdoslavova	nesčítané			
000064	80342	Trieda Andreja Hlinku	4402	28711	48	33 161
000064	80503	Štefánikova trieda-centrum	5743	26041	44	31828
000065	80350	Zlatomoravecká	3690	14494	26	18210
000051	80343	Levicá	3880	17199	34	21113
000051	80504	Križ. s cestou 64-Chrenovská	6792	30331	73	37196

NA – nákladné automobily a prívesy

OA – osobné a dodávkové automobily

M – motocykle

S – súčet všetkých automobilov a prívesov

Nové signálne plány a integrovaný systém riadenia dopravy zlepšili prejazdnosť cez centrum mesta, ale vodiči sa rozhodli uprednostňovať túto trasu. Svetelné križovatky však takýto nápor vozidiel nezvládajú hlavne v období rannej a popoludňajšej špičky.

Na Levickej ceste narástla za posledné roky intenzita dopravy o vyše 27 percent. Po spustení R1 sa to ešte zhoršilo. V ministerstvo dopravy navrhlo plány o stavbe s názvom "privádzač Nitra – Selenec, v ktorej sa rozšírila cestu. Otvoreným R1 sa totiž zvýšila intenzita dopravy na Levickej ulici, ale aj na Cabajskej ceste. Spracovaná je tiež realizačná projektová dokumentácia cestného prepojenia cesty I/64 s cestou III. Tr. Dlhá a ďalej v pokračovaní na privádzač k rýchlostne komunikácii R1 účelom, ktorého je odbremenenie centra mesta od časti tranzitujúcej dopravy.

Z údajov o počte registrovaných vozidiel v SR a z vykonaných analýz výsledkov celoštátnych sčítaní je možné konštatovať:

- v roku 2010 dosiahol stupeň automobilizácie 1 : 3,26 (počet obyvateľov na 1 osobný automobil), motorizácie 1 : 2,75 (počet obyvateľov na 1 motorové vozidlo),
- za uplynulé desaťročie najväčší progres zaznamenal rast počtu osobných automobilov,
- zastúpenie ťažkých vozidiel v dopravnom prúde v porovnaní s rokom 1990 pokleslo z hodnoty 35,2 % na hodnotu 20,3 % v roku 2010.

V r. 2010 oproti r. 2005 vzrástla intenzita dopravy, t.j. priemerná ročná intenzita za 24 hod. výraznejšie ako predpokladala pôvodná prognóza spracovaná na základe výsledkov celoštátneho sčítania dopravy v roku 2005.

Predpokladaná prognóza na rok 2010 podľa výsledkov sčítania v roku 2005 na diaľniciach a rýchlostných cestách bola 1,22%, na cestách I. triedy 1,13%, na cestách II. triedy 1,08% a na cestách III. triedy 1,08%.



Skutočnosť rastu intenzity dopravy je iná. Na diaľniciach a rýchlostných cestách sa zvýšila o 1,25%, na cestách I. triedy o 1,11%, na cestách II. triedy o 1,10% a na cestách III. triedy o 1,18%.

Rok	Diaľ.+ Resty	Cesty I. tr.	Cesty II. tr.	Cesty III. tr.
2010	1,25	1,11	1,10	1,18
2010*	1,22	1,13	1,08	1,08

**Tab. 30** - 2010\* predpoklady prognózy podľa výsledkov sčítania v roku 2005

Prioritnou snahou vo vzťahu k ochrane ovzdušia je preto znižovanie produkcie emisií z cestnej dopravy. Toto sa v celospoločenskom meradle uskutočňuje ekologizáciou vozového parku a používaním menej škodlivých pohonných hmôt. V konkrétnej cestnej sieti je potom realizácia technicko-organizačných opatrení zameraná predovšetkým na zabezpečenie plynulosti dopravy.

## 6 ANALÝZA SITUÁCIE SHMÚ

### 6.1 Podrobnosti o faktoroch zodpovedných za prekročenie

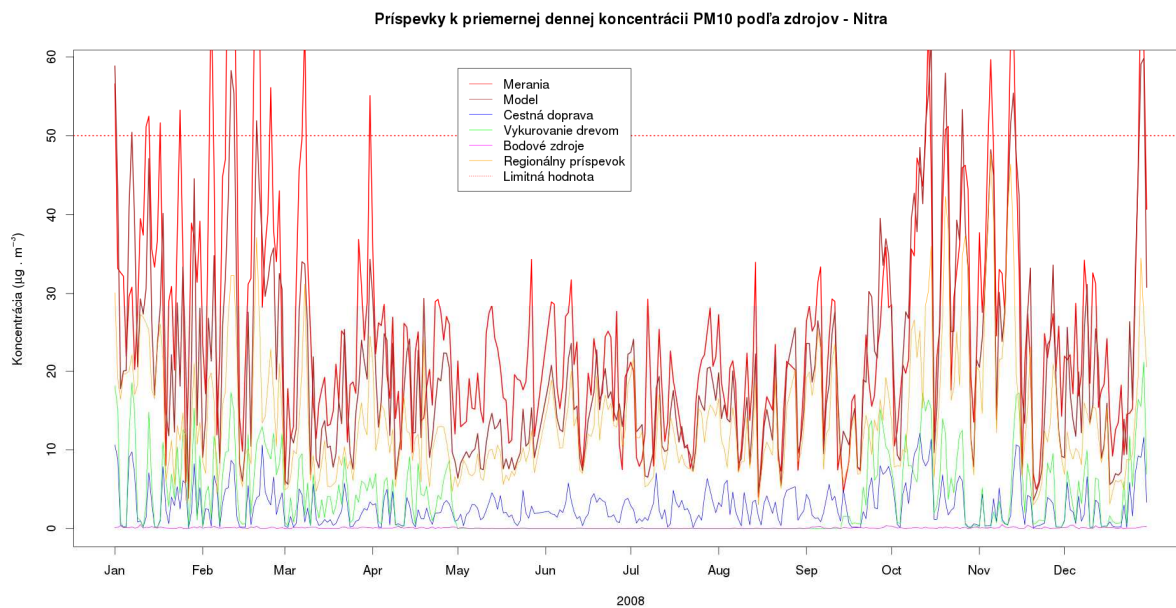
Emisné inventúry na Slovensku v súčasnosti nezahŕňujú biogénne častice, prírodný minerálny prach, suspenziu a resuspenziu častíc z povrchu ulíc spôsobenú dopravou. Fugitívne emisie z energetiky, priemyslu, poľnohospodárstva a stavebných prác sú zahrnuté do inventúr len čiastočne, avšak ich lokálna evidencia 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 požadových staniciach.

### VÝSLEDKY MODELOVANIA

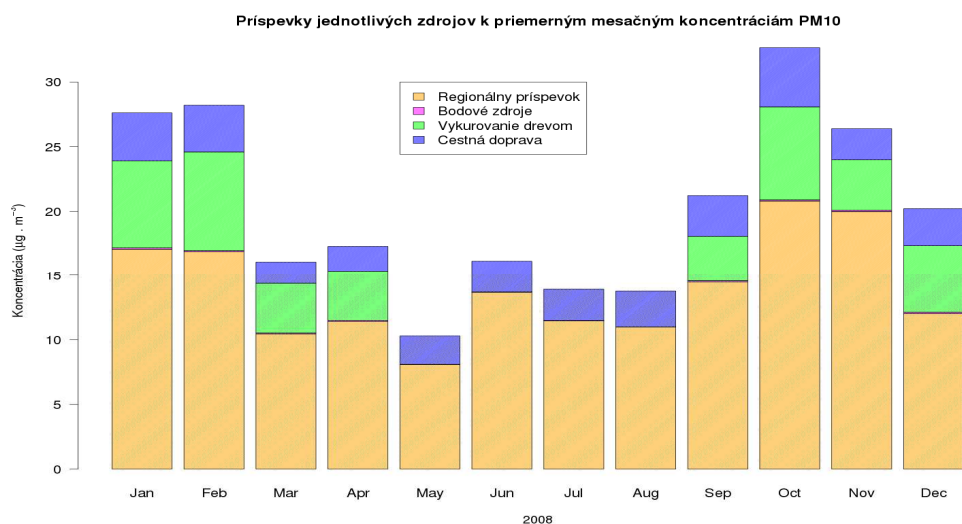
Obr. x ukazuje porovnanie priebehov priemerných denných koncentrácií PM<sub>10</sub> z AMS Janka Kráľa v porovnaní s modelovými hodnotami v danom bode. Obr. x znázorňuje podiel jednotlivých skupín zdrojov na priemerných mesačných koncentráciách PM<sub>10</sub> pre jednotlivé mesiace. Vidno, že okrem regionálneho pozadia hrá na stanici AMS najväčšiu úlohu celoročne doprava, ku ktorej sa vo vykurovacej sezóne pridáva vykurovanie domácností drevom. Veľké a stredné bodové zdroje (NEIS) majú zanedbateľný podiel, prispievajú skôr k regionálnemu prenosu, keďže emitujú PM<sub>10</sub> z komínov do vyšších vrstiev ovzdušia.

#### POZNÁMKA:

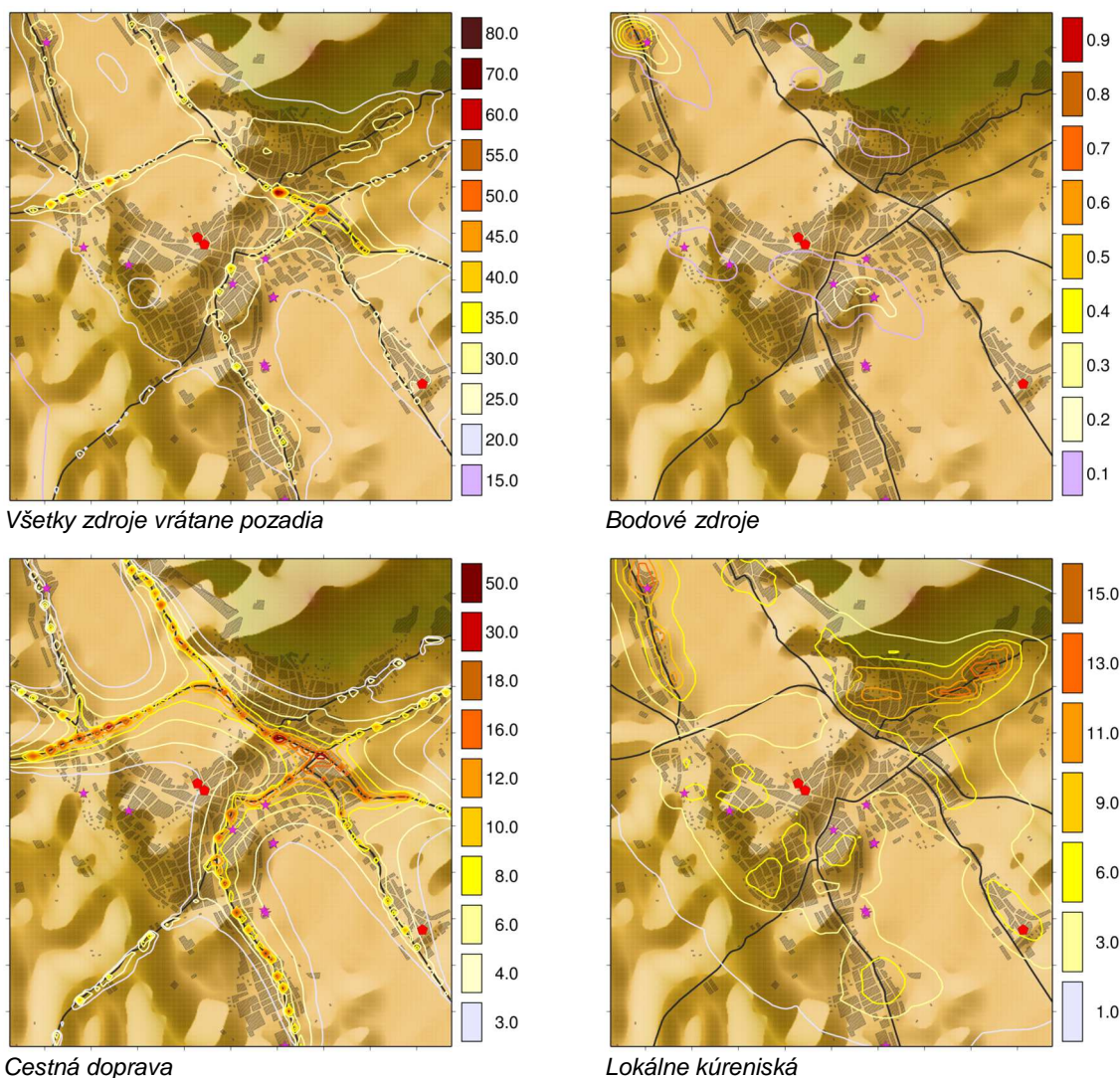
Určovanie príspevkov jednotlivých zdrojov k nameraným koncentráciám bolo modelované pre rok 2008. Hoci absolútne hodnoty koncentrácií sa z roka na rok môžu značne líšiť, a to hlavne z dôvodu klimatických podmienok v danom roku, pomerné zastúpenie podielov jednotlivých skupín zdrojov na priemerných mesačných koncentráciách sa výrazne nemení, pokiaľ nedôjde k závažným zmenám v množstve, resp. priestorovom usporiadaní emisných zdrojov. V Nitre však prišlo v roku 2010 k presťahovaniu stanice AMS z ul. J. Kráľa na ul. Štúrova, pričom sa zmenila aj jej klasifikácia z mestskej požadovej na dopravnú. Ďalšia stanica AMS Veľké Janíkovce bola daná do prevádzky v roku 2009. Preto tieto stanice neboli priamo zaradené do modelovania príspevkov jednotlivých zdrojov v r. 2008, pretože pre ne neexistovali namerané hodnoty koncentrácií. Pre posúdenie situácie na nových staniciach je potrebné nahliadnuť na mapky priestorového rozloženia priemerných ročných koncentrácií na obr. 9



**Obr. 10:** *Priebeh denných priemerných hodnôt PM<sub>10</sub> nameraných v 2008 na stanici AMS, a vypočítaných pomocou modelu CALPUFF*



**Obr. 11:** *Priebeh mesačných priemerných príspevkov ku koncentráciám PM<sub>10</sub> nameraných v 2008 na stanici AMS*



**Obr. 12:** Rozloženie priemernej ročnej koncentrácie PM10 ( $\mu\text{g m}^{-3}$ ). Prvá mapa znázorňuje rozloženie celkovej priemernej ročnej koncentrácie vrátane pozadia, ďalšie tri znázorňujú priestorové rozloženie priemerných ročných príspevkov jednotlivých skupín zdrojov.

Zatiaľ čo grafy na Obr. 10 a 11 sa týkajú iba koncentrácií nameraných a namodelovaných na stanici AMS, mapky na obr. 12 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 J. Kráľa, ktorá bola jediná v prevádzke v r. 2008. V nasledujúcom roku bola presťahovaná na ul. Štúrova a preklasifikovaná na dopravnú stanicu. Tento fakt sa však neodzrkadľuje na mapke koncentrácií z dopravy, pretože sme nemali k dispozícii údaje o intenzite dopravy na ul. Štúrova – táto totiž nie je zaradená do celoštátneho sčítania dopravy realizovaného SSC každých 5 rokov. Príspevok z emisií z dopravy je preto pravdepodobne mierne podhodnotený aj na starej AMS Janka Kráľa.

Keďže PM2.5 je súčasťou PM10, priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií pre jednotlivé skupiny zdrojov bude podobné ako na Obr. 12. Rozloženie priemernej ročnej koncentrácie sa mierne zmení, pričom sa maximá presunú viac do blízkosti lokálnych kúrenísk. Podľa rovnakej logiky, vyplývajúcej zo záveru kapitoly 5, budú aj príspevky ku koncentráciám PM2.5 na stanici AMS zohľadňovať relatívne vyšší podiel lokálnych kúrenísk oproti príspevku

## 6.2 Podrobnosti o možných opatreniach na zlepšenie kvality ovzdušia

Konečným cieľom programu zlepšenia kvality ovzdušia je zlepšiť kvalitu ovzdušia tak, aby sa neprekračovala limitná hodnota pre tuhé znečisťujúce látky PM<sub>10</sub>. Na dosiahnutie tohto cieľa je potrebné prijať opatrenia, ktoré by mali prispieť k zníženiu emisií tuhých znečisťujúcich látok.

Lokálne opatrenia na znižovanie emisií PM<sub>10</sub> by mali byť orientované hlavne na oblasť regulácie lokálnych zdrojov, dopravy, čistenia komunikácií, na podporu centrálného vykurovania a mali by smerovať aj do regulácie priemyslu.

V oblasti riadenia kvality ovzdušia – mesto Nitra je potrebné sústrediť opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia do oblastí lokálnych zdrojov a dopravy, kde jedným z najúčinnjších opatrením je presmerovanie tranzitnej nákladnej kamiónovej dopravy a prepojenia cesty I/64 s cestou III tr. Dlhá a ďalej v pokračovaní na privádzač Selenec k rýchlostnej komunikácii R1.

Systém nadradených komunikácií cez mesto Nitra v budúcnosti predpokladá vytvorenie optimálnych podmienok pre presmerovanie tranzitných jász mimo zastavanú mestskú oblasť tak, aby bolo možné postupne znižovať negatívne dopady dopravy na mestské územie.

V pláne po roku 2014 je aj vybudovanie Cesty I/64 Komárno-hranica-Nitra-Hlohovec-D1. Prípravné práce na výstavbu začnú v roku 2014. Okrem spomínaných plánovaných zmien by mestu pomohla aj integrovaná doprava, v rámci ktorej by sa harmonizovala mestská, prímestská a železničná doprava. K riešeniu by mohlo prispieť aj zavedenie inteligentného systému riadenia dopravy, ktoré predpokladá zvýšenie plynulosti cestnej premávky prostredníctvom presmerovávania dopravy v prípade mimoriadnych udalostí na komunikáciách prostredníctvom premenlivého dopravného značenia, snímania poveternostných podmienok, snímania dopravnej situácie kamerovým systémom a centralizácie informácií a ich poskytovanie verejnosti. Tento systém nadväzuje už na zavedený integrovaný systém riadenia dopravy, ktorý prostredníctvom svetelnej signalizácie prepúšťa prúdy áut v najzaťaženejších ťahoch a naopak, dlhší čas blokuje smery, z ktorých prichádza menej áut.

Vybudovanie plánovaných cestných obchvatov mimo mesta prinesie postupnú zmenu regionálnej cestnej siete na cesty a hlavné dopravné ťahy nadregionálneho významu. Vyššia dopravná vyťaženosť a tranzit v oblasti mesta Nitry prinesie nesporný hospodársky a ekonomický rozvoj Nitry a celého nitrianskeho regiónu.

Významnou mierou sa na znečisťovaní ovzdušia podieľajú malé zdroje znečisťovania ovzdušia. Občania sa vracajú k vykurovaniu tuhým palivom najmä z finančných dôvodov a tiež z neustálej hrozby nedostatku zásobovania zemným plynom. Je dokázané, že priamoúmerne s rastom cien plynu sa zvyšuje aj znečisťovanie ovzdušia a vypúšťanie tuhých znečisťujúcich látok do ovzdušia. V tejto oblasti pomôže len osвета medzi obyvateľmi a podpora inštalácie zariadení na alternatívne zdroje energie – napr. solárnych panelov.

V jednotlivých oblastiach sa javia ako vhodné nasledujúce opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia:

### V oblasti verejnoprospešných prác:

- realizovať výsadbu vzrastlej zelene v urbanizovanom prostredí
- parky zavlažovať a čistiť, trávniky kosiť pred zakvitnutím, skosenú trávu zhrabovať a likvidovať
- obmedzenie budovania spevnených plôch, zvyšovanie zatrávnených plôch
- rozširovanie a zahusťovanie línievej zelene
- zintenzívnenie čistenia a polievania komunikácií
- včasné a dôsledné odstránenie zimného posypu ciest

- rozširovať pešie zóny
- rozširovať oddychovo-športové areály
- informačná kampaň o správnom využívaní tuhých palív, o možnostiach využívania zložiek komunálneho odpadu energetickým spôsobom

#### **Oblasť regulácie dopravy:**

- zmeny v organizácii dopravy
- plynofikácia autobusov
- posilniť a skvalitniť MHD a tým znížiť individuálnu osobnú dopravu
- zriadiť jazdné pruhy pre autobusy MHD
- vybudovať záchytné parkoviská
- budovanie parkovacích plôch
- presmerovávanie tranzitnej dopravy
- pokračovanie vo výstavbe D1 (Komárno-hranica-Nitra-Hlohovec)

#### **Oblasť regulácie domácnosti:**

- podpora centrálného vykurovania
- predchádzanie odpájania účastníkov od centrálného vykurovania
- predchádzanie zavádzania lokálneho vykurovania pevnými palivami
- podpora výraznejšieho využívania obnoviteľných zdrojov energie a racionálneho využívania neobnoviteľných zdrojov energie
  - zateplovanie, rekonštrukcia a modernizácia objektov

Niektoré z týchto opatrení sa podarilo konkrétnejšie zahrnúť pre riešenú oblasť kvality ovzdušia a sú uvedené v kapitole 9.

Zlepšenie čistoty ovzdušia možno zabezpečiť aj týmito opatreniami:

a) vhodná úprava zdrojov znečistenia:

-Likvidácia nevhodných starších prevádzok. Najväčšími znečisťovateľmi ovzdušia sú často staré neekonomické prevádzkarne, ktoré možno len veľmi ťažko upraviť tak, aby sa ich negatívny vplyv na krajinu zlepšil, a preto sa musia nahradiť výstavbou nových závodov, hygienicky dobre zabezpečených.

-Spaľovanie vhodnejších palív. V dôsledku nedostatku vhodných palív menej sírnatých, menej popolnatých a pod. ) využívať kvalitnejšie palivá tam, kde je „nutnejšie“ čistejšie ovzdušie (sídlská) a tiež tam, kde nemožno použiť iné opatrenia (domáce kúreniská).

-Zavádzanie nových technologických postupov do výroby. Novopostavené závody by zásadne mali byť vybavené najnovšou technológiou, ktorá zaistí maximálnu možnú ochranu ovzdušia.

-Zabránenie povrchovej prašnosti. To znamená pravidelné čistenie ulíc na sídliskách, zamedzenie účinkov veternej erózie a rekultivácia výsypiek prašných materiálov zvýšením rozptylu exhalácií.

Týmto opatrením sa neznížil celkový úlet škodlivín do ovzdušia, ale sa rozptýli do veľkého priestoru, takže nie sú prekračované koncentrácie, ktoré povoľujú príslušné normy. Toto množstvo možno docieľiť nasledovnými opatreniami:

a) Vhodné umiestnenie závodov. Prevádzky, ktoré produkujú škodliviny, musia byť umiestnené do dobre vetrateľnej krajiny (rovinaté územie, veterné plochy). Vo zvolenom teréne by výšky komínov mali presahovať výšky pahorkov.

b) Vyvedenie škodlivých látok do väčších výšok atmosféry. Tento účinok možno dosiahnuť:

-výstavbou vyšších komínov

-prudším výstupom dymovej vlny z kmínov – tomuto napomáha väčšia vstupná rýchlosť dymu, jeho vyššia teplota, tepelná a objemová výdatnosť splodín a pod.

c) Výsadba zelene v širokom okolí zdrojov exhalátov. Je potrebné vysadzovať len odolné druhy, ktoré umožnia väčší rozptyl (miešanie vzduchových mäs) a tiež čiastočnú likvidáciu škodlivín.

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

### 7.1 Miestne, regionálne, národné, medzinárodné opatrenia

Calmit spol s r.o. v tomto období prijal tieto opatrenia:

- Rok 1992 - zabudovanie filtra FV 150 na odprášenie baličky hydrátu.
- Rok 1996 - zabudovanie dvoch filtrov FV 150 s účinnosťou pod 50 mg/m<sup>3</sup> na odprášenie separátora.
- Rok 1996 - nadobudnutie mokrého filtra Cimprogetti s dvoma ružicovými sprchami s účinnosťou pod 50 mg/m<sup>3</sup> na odprášenie hydrátora a mlynu hydrátora.

Calmit spol. s r.o. vypracoval v máji 1999 Aktualizovaný program znižovania emisií pod názvom Kameňolom a vápenka GLASSNER a.s. Žirany. Zaviazali sa, že do 31.12.2004 dôjde k rekonštrukcii stávajúceho odprašovacieho zariadenia a následne:

- k vylepšeniu súčasného stavu vsunutím filtra do technologickej linky
- ku kombinácií vodných clôn so suchou filtráciou
- k inštalácií nového zariadenia.

V období do decembra 1998 boli prevedené dodatkové merania na upresnenie ponúk.

- 1.1.1999 – 31.12.1999 jednanie s užším okruhom výrobcov filtračných zariadení.
- 1.1.2000 – 31.12.2000 výber dodávateľa s vypracovaním projektu.
- 1.1.2001 – 31.12.2004 odprášenie šachtových pecí – neuskutočnené.

Aktualizovaný program znižovania emisií nebol naplnený, Calmit spol. s r.o. predložil nový program a prijal opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia, ktoré boli zahrnuté medzi opatrenia

v Programme na zlepšenie kvality ovzdušia na roky 2004 - 2006.

V roku 2004 bol vypracovaný *Program na zlepšenie kvality ovzdušia pre oblasť riadenia kvality ovzdušia – územie mesta Nitra*. Tento Program prijal opatrenia na zníženie emisií tuhých znečisťujúcich látok v piatich hlavných okruhoch: *v územnom plánovaní, v priemysle, v oblasti riadenia dopravy, regulácie domácnosti a v oblasti verejnoprospešných služieb*.

V rokoch 2004-2006 z Programu na zlepšenie kvality ovzdušia pre oblasť riadenia kvality ovzdušia územie mesta Nitra boli **splnené** nasledujúce opatrenia:

#### Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania:

- Plochy na dlhodobú výsadbu líniovej zelene sú priebežne určované v návrhoch ÚPN – Z mesta Nitra.
- Minimálne plochy stavebných pozemkov sú presne vymedzené v ÚPN – Zóna mesta Nitra koeficientom zastavanosti, resp. vymedzeným stavebným oknom, v ÚPNO je koeficient zastavanosti určený pri voľnej uličnej zástavbe max. 60%.

#### Opatrenia v priemysle:

- Prevádzkovateľ zdroja znečisťovania ovzdušia Calmit spol. s r.o. uskutočnil opatrenie na realizáciu filtrov na šachtových peciach v apríli 2006. Filter na drviarni a triediarni v lome je v skúšobnej prevádzke. Do trvalej prevádzky bude uvedený v júni 2007. Opatrenia v oblasti riadenia dopravy:

- V rokoch 2004-2006 SAD Nitra a.s. zakúpila 4 vozidlá s pohonom CNG a 6 vozidiel s pohonom nafta vo vyhotovení Euro 3. V roku 2006 objednali vozidlá na pohon nafta vo vyhotovení Euro 4, ktoré boli dodané v roku 2007.



- V roku 2004 a 2005 sa začalo s prípravou obnovy a rozširovania cyklistických trás v meste Nitra. V roku 2006 MsÚ Nitra zabezpečil zrealizovanie obnovy povrchu cyklistických trás po nábreží rieky Nitry od Tr. A. Hlinku po mestskú komunikáciu Napervilská a rozšírenie trasy smerom od Napervilskej k mestskému parku. Pre realizáciu je pripravené pokračovanie týchto trás v smere k miestnej komunikácii Vodná a taktiež v smere k miestnej komunikácii Priemyselná k časti mesta Krškany. Na tieto úseky je vydané stavebné povolenie. Projekčne sú spracované ďalšie úseky a to od miestnej komunikácii Vodná po areál bývalého Zelokvetu a od miestne komunikácii Priemyselná po miestnu komunikáciu K Rieke v Dolných Krškanoch. Tieto úseky nadväzujú na seba a vytvoria po dobudovaní celistvý úsek po nábreží rieky Nitra.

- V rokoch 2005 a 2006 boli vykonané rekonštrukčné práce na hlavných svetelne riadených križovatkách čo bol prvý predpoklad na zavedenie integrovaného systému riadenia dopravy na hlavnom cestnom dopravnom ťahu mestom. Taktiež boli uvoľnené finančné prostriedky z rozpočtu mesta na realizáciu nových koordinačných signálnych plánov.

- V roku 2006 bola spracovaná štúdia pre výstavbu parkovacieho domu na parkovisku na Wilsonovom nábreží. V súčasnosti prebieha schvaľovací proces územnoplánovacej dokumentácie zóny pre centrálnu mestskú zónu, ktorá rieši okrem iného aj územia určené na výstavbu parkovacích domov.

- V marci 2008 bol uvedený do prevádzky integrovaný systém riadenia dopravy-automatizované aj manuálne ovládanie radičov semaforov, nastavovanie trás pre motorové vozidlá s právom prednostnej jazdy a predovšetkým dynamické riadenie zelenej vlny s kontrolou koordinácie semaforov v meste.

#### **Opatrenia v oblasti regulácie domácnosti**

- V roku 2006 bol zrealizovaný projekt Rekonštrukcia zásobovania mestskej časti Nitra – Chrenová.

- V roku 2005 bola vykonaná časť výmeny kotlových jednotiek z vlastných finančných prostriedkov NTS Nitra. V roku 2006 bola podaná žiadosť o získanie finančných prostriedkov zo štrukturálnych fondov na dokončenie výmeny kotlových jednotiek. Nakoľko dotácie neboli pridelené, v roku 2007 bude prevádzkovateľ znova žiadať o dotáciu.

- Mesto Nitra si dalo v roku 2006 vypracovať v zmysle zákona č. 657/2004 Z. z. „Konceptiu rozvoja mesta Nitra v oblasti tepelného hospodárstva, pričom Návrh záväznej časti vypracovanej koncepcii sa v zmysle Čl. 1 Metodického usmernenia zo dňa 15.4.2005 č. 952/2005-200 stane po schválení MsZ v Nitre súčasťou UPN Mesta Nitra. Tým je potrebné zabezpečiť, aby závery spracovanej koncepcie boli východiskovým podkladom pre usmernenie činnosti držiteľov povolení na podnikanie v tepelnej energetike, rozhodujúcich spotrebiteľov tepla, samosprávnych orgánov a štátnych orgánov pôsobiacich na území mesta Nitra. V predmetnej koncepcii je uvažované o využívaní obnoviteľných zdrojov energie.

#### **Opatrenia v oblasti verejnoprospešných služieb**

- Za sledované obdobie boli v rozpočte mesta Nitra navýšené finančné prostriedky na intenzívne čistenie, umývanie a kropenie komunikácií. o cca 10%

- Mesto Nitra vo vyjadreniach a stanoviskách využíva nástroje, ktoré umožňujú spevnené plochy minimalizovať, prerušovať vzrastlou zeleňou, čistiť, kropiť, resp. realizovať zo zatravnovacích materiálov.

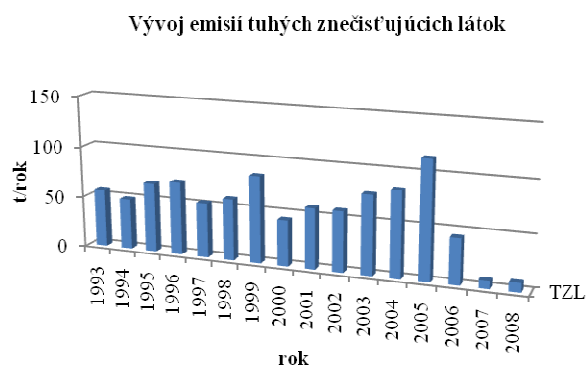
V roku 2007 bol vypracovaný ďalší aktualizovaný Program na zlepšenie kvality ovzdušia pre oblasť riadenia kvality ovzdušia – územie mesta Nitry. Tento Program znova prijal opatrenia na zníženie emisií tuhých znečisťujúcich látok v piatich hlavných okruhoch: v územnom plánovaní, v priemysle, v oblasti riadenia dopravy, regulácie domácnosti a v oblasti verejnoprospešných služieb na obdobie rokov 2007 - 2009.

Opatrenia z aktualizovaného Programu, ktoré existovali pred 11. júnom sú:

- Určovanie plôch na dlhodobú výsadbu líniovej zelene v územných plánoch jednotlivých zón mesta Nitra.
  - Vymedzenie minimálnej plochy stavebného pozemku a % zastavanej plochy
  - Mesto Nitra vedie evidenciu pozemkov na území mesta Nitra vhodných na realizáciu náhradných výsadiieb.
    - Prevádzkovateľ Calmit spol. s r.o. vykonáva sústavný monitoring technologického celku odprášenia šachtových pecí, pravidelnú údržbu zariadení a pravidelný servis a včasné odstraňovanie porúch.
      - Calmit spol. s r.o. v prevádzke v linke expedície kusového vápna inštaloval filter Scheuch sfdt 05/12-d-02 čím sa uvedenej časti zväčšil počet odsávacích miest o sedem.
      - Calmit spol. s r.o. mal v roku 2007 inštalovať bodový filter nad zásobník mlyna vápna. Uvedené opatrenie budú riešiť v roku 2010 – 2012 napojením na filter FTB – 6 v mlynici vápna čo sa premietlo aj do opatrení na rok 2010.
      - Spoločnosť SAD Nitra a.s. nakúpila v roku 2007 11 ks autobusov vo vyhotovení Euro 4 SRO BN 12 určených na mestskú dopravu, 19 ks autobusov vo vyhotovení Euro 4 CROSWAY určených na prímestskú dopravu a 6 ks autobusov Euro SOR C12 na diaľkovú dopravu.
        - Mesto Nitra pri výkone štátnej správy ochrany ovzdušia v súhlasoch na uvádzanie malých zdrojov znečisťovania ovzdušia uvádza, že nie sú určené na spaľovanie odpadov a v tomto zmysle zabezpečuje osvetu medzi obyvateľmi mesta.
          - Spoločnosť zabezpečujúca čistenie a údržbu komunikácií v meste Nitra vykonáva intenzívne čistenie, umývanie a kropenie miestnych komunikácií mesta Nitra, aplikuje zimné posypy miestnych komunikácií a chodníkov len v miere potrebnej na zabezpečenie zjazdnosti ciest a odstraňuje zimné posypy v čo najkratšej dobe po zimnom režime údržby miestnych komunikácií a chodníkov.
            - Mesto Nitra zabezpečuje bezodkladné opravy miestnych komunikácií.

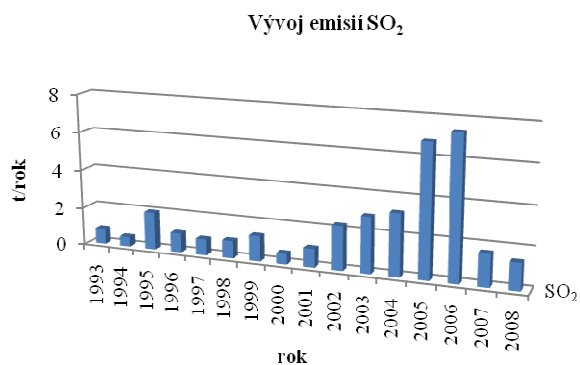
## 7.2 Pozorované účinky týchto opatrení

V nasledujúcich obrázkoch je graficky znázornený vývoj emisií v prevádzke Calmit spol. s r.o.



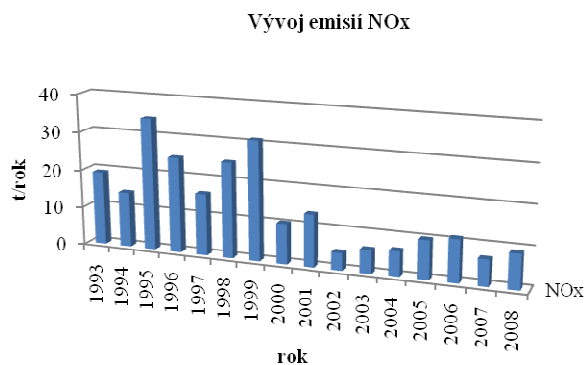
**Obr. 13** Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok Calmit spol. s r. o.

Množstvo emisií tuhých znečisťujúcich látok v súčasnosti klesá z dôvodov plnenia opatrení, najmä inštaláciou filtrov pre drviareň a triediareň vápenca a v časti expedície kusového vápna.

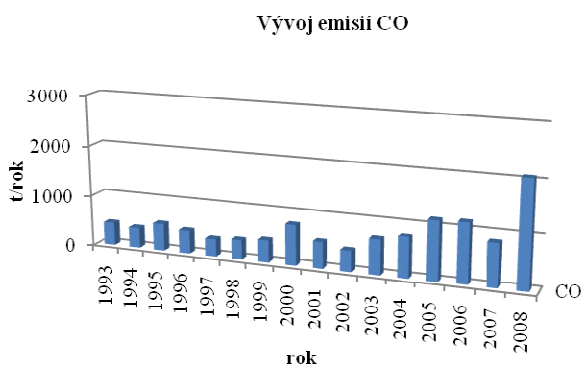


**Obr. 14** Vývoj emisií SO<sub>2</sub> Calmit spol. s r.o.

Množstvá emisií SO<sub>2</sub> v rokoch 2005 a 2006 boli zvýšené z dôvodov zvýšenej spotreby paliva, zemného plynu, ako dôsledok zvýšenej produkcie vápna.



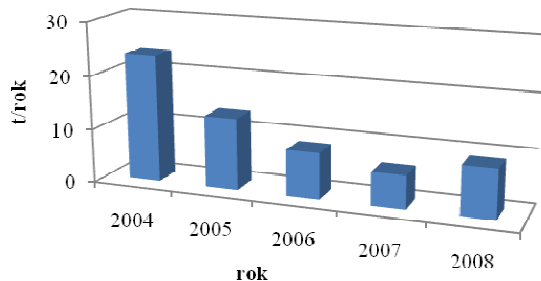
**Obr. 15** Vývoj emisií NO<sub>x</sub> Calmit spol. s r.o.



**Obr. 16** Vývoj emisií CO Calmit spol. s r.o.

Množstvo emisií CO narastá z dôvodov zmeny palivovej základne zo zemného plynu na koks.

Množstvo tuhých znečisťujúcich látok zo stredných a veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia v roku 2005 a 2006 klesalo, čo znázorňuje aj nasledujúci obrázok.



**Obr. 17** Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok na území mesta Nitra

Počet prekročení limitnej hodnoty pre  $PM_{10}$  bol najvyšší v roku 2004. Limitná hodnota bola prekročená 209 krát. V ostatných rokoch počet prekročení klesá. V roku 2008 bola limitná hodnota prekročená 25 krát.

## **8 PODROBNOSTI O TÝCHTO OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH PRIJATÝCH S CIEĽOM ZNÍŽIŤ ZNEČISTENIE PO NADOBUDNUTÍ ÚČINNOSTI TEJTO SMERNICE**

### **8.1 Zoznam a opis všetkých opatrení stanovených v projekte pred rokom 2009**

#### **Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania:**

- určovať plochy na dlhodobú výsadbu líniovej zelene v územných plánoch jednotlivých zón mesta Nitra
- viesť evidenciu pozemkov na území mesta Nitra vhodných pre realizáciu náhradných výsadiel
- vymedziť minimálnu plochu stavebného pozemku a % zastavanej plochy

#### **Opatrenia v priemysle v prevádzke Calmit spol. s r.o.:**

- sústavný monitoring technologického celku odprášenia šachtových pecí
- pravidelná údržba zariadení
- pravidelný servis a včasné odstraňovanie porúch
- inštalovanie bodového filtra nad zásobník na mlyn vápna

V sledovanom období vymenil neúčinný cyklón linky primárneho drvenia a triedenia v lome za 2 komorový textilný filter Scheuch SFDT 05/12-D-02 s pulznou regeneráciou stlačeným vzduchom. V linke expedície kusového vápna vymenil 6 komorový hadicový textilný filter s mechanickým oklepom za dvojkomorový hadicový filter SCHEUCH typ SFDT 05/12-D-02 s elektronickým impulzivným oklepom.

#### **Opatrenia v oblasti riadenia dopravy:**

- postupná ďalšia výstavba cyklistických trás až po dobudovanie celistvého úseku trás po nábreží rieky Nitry. Na túto hlavnú os postupne napájať ďalšie úseky
- spracovanie štúdií, projektových dokumentácií a následne zabezpečiť financovanie pre výstavbu parkovacích domov, výber strategického partnera z verejnej súťaže, ktorý by zabezpečil výstavbu parkovacích domov
- vybudovanie vnútorného okruhu mesta za účelom plynulosti dopravy v centrálnej mestskej zóne a odbremenenie tranzitujúcej dopravy vo vnútri centrálnej mestskej zóny
- zabezpečiť vydanie územného rozhodnutia na vybudovanie rýchlostnej komunikácie R1 v trase Nitra západ – Selenec ako súčasť prepojenia Trnava – Banská Bystrica
- vybudovanie cestného prepojenia cesty I/64 s cestou III tr. Dlhá a ďalej v pokračovaní na privádzač Selenec k rýchlostnej komunikácii R1 účelom ktorého je odbremenenie centra mesta od časti tranzitujúcej dopravy
- plán nákupu 15 + 15 vozidiel s pohonom nafta vo vyhotovení Euro 4 spoločnosťou SAD Nitra a.s.

#### **Opatrenia v oblasti regulácie domácnosti:**

- pokračovať vo výmene kotlových jednotiek sídliska Klokočina a Diely
- v súhlasoch na uvádzanie malých zdrojov znečisťovania ovzdušia do prevádzky uvádzať, že spaľovacie zariadenia na tuhé palivá nie sú spaľovne odpadov. V tomto zmysle zabezpečovať osvetu medzi obyvateľmi mesta Nitra

#### **Opatrenia v oblasti verejnoprospešných služieb:**

- účinné a intenzívne čistenie, umývanie a kropenie miestnych komunikácií mesta Nitry v zmysle spracovaného harmonogramu

- aplikovať zimné posypy miestnych komunikácií a chodníkov len v miere potrebnej na zabezpečenie zjazdnosti ciest podľa stanovených priorít v zmysle plánu zimnej údržby
- odstraňovanie zimných posypov v čo najkratšej dobe po zimnom režime údržby miestnych komunikácií a chodníkov
- preukázateľným spôsobom evidovať množstvo použitého a aj zozbieraného posypového materiálu počas a po zimnej údržbe
- bezodkladne zabezpečovať opravy miestnych komunikácií

### **Zoznam a opis všetkých opatrení stanovených v projekte po roku 2009**

#### **Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania:**

- určovať plochy na dlhodobú výsadbu líniovej zelene v územných plánoch jednotlivých zón mesta Nitra
- viesť evidenciu pozemkov na území mesta Nitra vhodných pre realizáciu náhradných výsadiieb
- vymedziť minimálnu plochu stavebného pozemku a % zastavanej plochy (minimalizovať spevnené plochy a nahrádzať ich zatrávenou dlažbou) v ÚPN – ZÓNA Mesta Nitra
- postupná ďalšia výstavba cyklistických trás až po dobudovanie celistvého úseku trás po nábreží rieky Nitry. Na túto hlavnú os postupne napájať ďalšie úseky
- rozšírenie oddychovo-športových areálov
- obstaranie dokumentu starostlivosti o dreviny na území Mesta Nitra účelom, ktorého bude podrobne riešiť zdravotný stav zelene, údržbu zelene a zvyšovanie kvality zelene v meste

#### **Opatrenia v priemysle v prevádzke Calmit spol. s r.o.:**

- sústavný monitoring technologického celku odprášenia šachtových pecí
- pravidelná údržba zariadení
- pravidelný servis a včasné odstraňovanie porúch
- inštalovanie bodového filtra nad zásobník na mlyn vápna
- výrobky odvážať z prevádzky (vápno, vápenec okrem veľkých kusov nad 32 mm) prepravovať v uzatvorených resp. zaplachtovaných automobiloch

V sledovanom období vymenil neúčinný cyklón linky primárneho drvenia a triedenia v lome za 2 komorový textilný filter Scheuch SFDT 05/12-D-02 s pulznou regeneráciou stlačeným vzduchom. V linke expedície kusového vápna vymenil 6 komorový hadicový textilný filter s mechanickým oklepom za dvojkomorový hadicový filter SCHEUCH typ SFDT 05/12-D-02 s elektronickým impulzivým oklepom.

#### **Opatrenia v oblasti riadenia dopravy:**

- zabezpečiť spracovanie projektových prác s príslušnými povoleniami na vybudovanie rýchlostnej komunikácie R1 v trase Nitra západ- Selenec ako súčasť prepojenia Trnava – banská Bystrica
- spracovanie realizačnej projektovej dokumentácie cestného prepojenia cesty I/64 s cestou III tr. Dlhá a ďalej v pokračovaní na privádzač Selenec k rýchlostnej komunikácii R1 účelom, ktorého je odbremenenie centra mesta od časti tranzitujúcej dopravy
- spracovanie štúdie zavedenia inteligentného systému riadenia dopravy
  - presmerovávanie dopravy v prípade mimoriadnych udalostí na komunikáciách prostredníctvom premenlivého dopravného značenia
  - snímanie poveternostných podmienok
  - snímanie dopravnej situácie kamerovým systémom

- centralizácia informácií a ich poskytovanie verejnosti

- postupné budovanie parkovacích plôch a parkovacích domov v obytných súboroch
- vypracovanie projektu na zníženie emisií znečisťujúcich látok z verejnej dopravy a predloženie žiadosti o nenávratný finančný príspevok na plynofikáciu autobusov (ich náhradou alebo úpravou)
- plán nákupu 5 vozidiel s pohonom nafta vo vyhotovení Euro 5

#### **Opatrenia v oblasti regulácie domácnosti:**

- zateplovanie rekonštrukcia a modernizácia objektov v majetku Mesta Nitra za účelom zníženia energetickej náročnosti objektov
- energetický audit a certifikácia budov v majetku Mesta Nitra
- budovanie a modernizácia verejného osvetlenia pre Mesto Nitra, vrátane inštalácie úsporných svietidiel

#### **Iné:**

- pre zamedzenie sekundárnej prašnosti v letných mesiacoch pravidelne zvlhčovať cestné komunikácie v závode, a od závodu až po kostol v Žiranoch
- nákup čistiacich mechanizmov pre kvalitnejšie zabezpečenie čistenia komunikácií
- účinné a intenzívne čistenie, umývanie a kropenie miestnych komunikácií mesta Nitry v zmysle spracovaného harmonogramu
- aplikovať zimné posypy miestnych komunikácií a chodníkov len v miere potrebnej na zabezpečenie zjazdnosti ciest podľa stanovených priorít v zmysle plánu zimnej údržby
- odstraňovanie zimných posypov v čo najkratšej dobe po zimnom režime údržby miestnych komunikácií a chodníkov
- v súhlasoch na uvádzanie MZZO do prevádzky uvádzať okrem iného, že v spaľovacích zariadeniach na tuhé palivá spaľovať iba suché nekontaminované palivo. V tomto zmysle zabezpečovať osvetu medzi obyvateľmi mesta
- vo všeobecno-záväznom nariadení Mesta Nitra o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia zvyhodňovať prevádzkovateľov v závislosti od množstva znečisťujúcej látky, t.j. poplatky určovať na základe množstva znečisťujúcej látky, druhu a množstva palív požívaných v stacionárnych spaľovacích zariadeniach
- v rámci kolaudačného konania prísne vyžadovať predloženie energetického certifikátu kolaudovaného objektu
- informačná kampaň o potrebe energetického auditu a certifikácie budov
- informačná kampaň o možnostiach zníženia spotreby elektrickej energie vo verejných budovách a domácnostiach
- školenia o energetických úsporách v bytových spoločenstvách

## 8.2 Časový harmonogram vykonávania

Tab. 27 Zhodnotenie opatrení stanovených pred rokom 2009

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Stav realizácie	Časový rozvrh
<b>Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania</b>				
Určovať plochy na dlhodobú výsadbu líniovej zelene v územných plánoch jednotlivých zón mesta Nitra	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2008-2009
Viesť evidenciu pozemkov na území mesta Nitra vhodných pre realizáciu náhradných výsadiel	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2008-2009
Vymedziť minimálnu plochu stavebného pozemku a %zastavanej plochy (minimalizovať spevnené plochy a nahrádzať ich zatrávenou dlažbou) v ÚPN – ZONA Mesta Nitra	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2008-2009
<b>Opatrenia v priemysle</b>				
Sústavný monitoring technologického celku odprášenia šachtových pecí	PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	plnené priebežne	2008-2009
Pravidelná údržba zariadení	PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	plnené priebežne	2008-2009
Pravidelný servis a včasné odstraňovanie porúch	PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	plnené priebežne	2008-2009
Inštalovanie bodového filtra nad zásobník na mlyn vápna	PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	Nesplnené – presun na roky 2010-2012	2008
<b>Opatrenia v oblasti riadenia dopravy</b>				
Postupná ďalšia výstavba cyklistických trás až po dobudovanie celistvého úseku trás po nábreží rieky Nity. Na túto hlavnú os postupne napájať ďalšie úseky.	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2008-2009
Spracovanie štúdií, projektových dokumentácií a následne zabezpečiť financovanie pre výstavbu parkovacích domov, výber strategického partnera z verejnej súťaže, ktorý by zabezpečil výstavbu parkovacích domov.	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	v štádiu rokovaní	2008-2009



Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Stav realizácie	Časový rozvrh
Vybudovanie vnútorného okruhu mesta za účelom plynulosti dopravy v centrálnej mestskej zóne a odbremenenie tranzitujúcej dopravy vo vnútri centrálnej mestskej zóny.	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	splnené	2008-2009
Zabezpečiť vydanie územného rozhodnutia na vybudovanie rýchlostnej komunikácie R1 v trase Nitra západ – Selenec ako súčasť prepojenia Trnava – Banská Bystrica	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	splnené	2008-2009
Vybudovanie cestného prepojenia cesty I/64 s cestou III tr. Dlhá a ďalej v pokračovaní na privádzač Selenec k rýchlostnej komunikácii R1 účelom ktorého je odbremenenie centra mesta od častí tranzitujúcej dopravy.	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	v štádiu rokovaní	2008-2009
Plán nákupu 15 vozidiel s pohonom nafta vo vyhotovení Euro 4	PM <sub>10</sub>	Veolia Transport Nitra a.s.	splnené	2008
Plán nákupu 15 vozidiel s pohonom nafta vo vyhotovení Euro 4	PM <sub>10</sub>	Veolia Transport Nitra a.s.	čiastočne splnené – nakúpených 12 ks	2009
<b>Opatrenia v oblasti regulácie domácnosti</b>				
Pokračovať vo výmene kotlových jednotiek sídliska Klokočina a Diely	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	Nesplnené nepodarilo sa získať financie z fondov( hľadajú sa nové zdroje)	2008-2009
V súhlasoch na uvádzanie MZZO do prevádzky uvádzať, že spaľovacie zariadenia na tuhé palivá nie sú spaľovne odpadov. V tomto zmysle zabezpečovať osvetu medzi obyvateľmi mesta.	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2008-2009
<b>Opatrenia v oblasti verejnoprospešných služieb</b>				
Účinné a intenzívne čistenie, umývanie a kropenie miestnych komunikácií mesta Nitra v zmysle spracovaného harmonogramu	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	priebežne plnené	2008-2009
Aplikovať zimné posypy miestnych komunikácií a chodníkov len v miere potrebnej na zabezpečenie zjazdnosti ciest podľa stanovených priorít v zmysle plánu zimnej údržby	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	priebežne plnené	2008-2009
Odstraňovanie zimných posypov v čo najkratšej dobe po zimnom režime údržby miestnych komunikácií a chodníkov	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	priebežne plnené	2008-2009
Preukázateľným spôsobom evidovať množstvo použitého a aj zozbieraného posypového materiálu počas a po zimnej údržbe	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	priebežne plnené	2008-2009
Bezodkladne zabezpečovať opravy miestnych komunikácií	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	priebežne plnené	2008-2009

**Tab. 27 Zhodnotenie opatrení stanovených po roku 2009**

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Stav realizácie	Časový rozvrh
<b>Opatrenia vyplývajúce z územného plánovania</b>				
Určovať plochy na dlhodobú výsadbu líniovej zelene v územných plánoch jednotlivých zón mesta Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
Viesť evidenciu pozemkov na území mesta Nitra vhodných pre realizáciu náhradných výsadiieb	zlepšenie kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
Vymedziť minimálnu plochu stavebného pozemku a %zastavanej plochy (minimalizovať spevnené plochy a nahrádzať ich zatrávnenou dlažbou) v ÚPN – ZONA Mesta Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
Postupná ďalšia výstavba cyklistických trás až po dobudovanie celistvého úseku trás po nábreží rieky Nitry. Na túto hlavnú os postupne napájať ďalšie úseky.	zlepšenie kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
Rozšírenie oddychovo – športových areálov	zlepšenie kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	splnené (skatepark na Klokočine, športová hala na Čermáni)	2010-2011
Obstaranie dokumentu starostlivosti o dreviny na území Mesta Nitra, účelom ktorého bude podrobne riešiť zdravotný stav zelene, údržbu zelene a zvyšovanie kvality zelene v meste	zlepšenie kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	splnené (do konca roka 2013 bude vypracovaný dokument I. etapa „Staré mesto“)	2010-2011
<b>Opatrenia v priemysle</b>				
Sústavný monitoring technologického celku odprášenia šachtových pecí	PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	plnené priebežne	2010-2011
Pravidelná údržba zariadení	PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	plnené priebežne	2010-2011
Pravidelný servis a včasné odstraňovanie porúch	PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	plnené priebežne	2010-2011

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Stav realizácie	Časový rozvrh
Inštalovanie bodového filtra nad zásobník na mlyn vápna	PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	splnené čiastočne (z dôvodu nedostatku finančných prostriedkov a zníženia výroby nebol inštalovaný nový filter, ale technologické zariadenie bolo napojené na jestvujúci filter, čím došlo k zníženiu prašnosti)	2010-2011
Výrobky odväzť z prevádzky (vápno, vápnenec okrem veľkých kusov nad 32 mm) prepravovať v uzatvorených resp. zaplachtovaných automobiloch	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	plnené priebežne	2010-2011
<b>Opatrenia v oblasti riadenia dopravy</b>				
Zabezpečiť spracovanie projektových prác s príslušnými povoleniami na vybudovanie rýchlostnej komunikácie R1 v trase Nitra západ – Selenec ako súčasť prepojenia Trnava – Banská Bystrica	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	splnené	2011 a ďalej
Spracovanie realizačnej projektovej dokumentácie cestného prepojenia cesty I/64 s cestou III tr. Dlhá a ďalej v pokračovaní na privádzač Selenec k rýchlostnej komunikácii R1 účelom, ktorého je odbremenenie centra mesta od častí tranzitujúcej dopravy	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	v štádiu rokovaní	2010-2011
Spracovanie štúdie zavedenia inteligentného systému riadenia dopravy - presmerovávanie dopravy v prípade mimoriadnych udalostí na komunikáciách prostredníctvom premenlivého dopravného značenia - snímanie poveternost. podmienok - snímanie dopravnej situácie kamerovým systémom - centralizácia informácií a ich poskytovanie verejnosti	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	prebieha  (spracované štúdie)	2010
Postupné budovanie parkovacích plôch a parkovacích domov v obytných súboroch	PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Stav realizácie	Časový rozvrh
Vypracovanie projektu na zníženie emisií znečisťujúcich látok z verejnej dopravy a predloženie žiadosti o nenávratný finančný príspevok na plynofikáciu autobusov (ich náhradou alebo úpravou)	PM <sub>10</sub>	Veolia Transport Nitra a.s.	Nesplnené z dôvodu nedostatku finančných prostriedkov	2010
Plán nákupu 5 vozidiel s pohonom nafta vo vyhotovení Euro 5	PM <sub>10</sub>	Veolia Transport Nitra a.s.	splnené	2011
<b>Opatrenia v oblasti regulácie domácnosti</b>				
Zatepľovanie, rekonštrukcia a modernizácia objektov v majetku Mesta Nitra za účelom zníženia energetickej náročnosti objektov	zlepšenie kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	plní sa priebežne podľa finančných možností	2010-2011
Energetický audit a certifikácia budov v majetku Mesta Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	plnené priebežne (bude sa realizovať na základe vypracovaného projektu)	2010-2011
Budovanie a modernizácia verejného osvetlenia pre Mesto Nitra, vrátane inštalácie úsporných svietidiel	zlepšenie kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
<b>Iné</b>				
Pre zamedzenie sekundárnej prašnosti v letných mesiacoch pravidelne zvlhčovať cestné komunikácie v závode, a od závodu až po kostol v Žiranoch	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	Calmit s.r.o.	plnené priebežne	2010-2011
Nákup čistiacich mechanizmov pre kvalitnejšie zabezpečenie čistenia komunikácií	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	pozastavené (bude sa pokračovať po získaní finančných prostriedkov)	2010-2011
Účinné a intenzívne čistenie, umývanie a kropenie miestnych komunikácií mesta Nitra v zmysle spracovaného harmonogramu	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
Aplikovať zimné posypy miestnych komunikácií a chodníkov len v miere potrebnej na zabezpečenie zjazdnosti ciest podľa stanovených priorít v zmysle plánu zimnej údržby	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
Odstraňovanie zimných posypov v čo najkratšej dobe po zimnom režime údržby miestnych komunikácií a chodníkov	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011

Opatrenie	Povaha znečistenia	Zodpovedná organizácia	Stav realizácie	Časový rozvrh
V súhlasoch na uvádzanie MZZO do prevádzky uvádzať okrem iného, že v spaľovacích zariadeniach na tuhé palivá spaľovať iba suché nekontaminované palivo. V tomto zmysle zabezpečovať osvetu medzi obyvateľmi mesta.	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
Vo všeobecno-záväznom nariadení Mesta Nitra o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia zvyhodňovať prevádzkovateľov v závislosti od množstva znečisťujúcej látky, t.j. poplatky určovať na základe množstva znečisťujúcej látky, druhu a množstva palív používaných v stacionárnych spaľovacích zariadeniach	zlepšenia kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
V rámci kolaudačného konania prísne vyžadovať predloženie energetického certifikátu kolaudovaného objektu	zlepšenia kvality ovzdušia	MsÚ Nitra	plnené priebežne	2010-2011
Informačná kampaň o potrebe energetického auditu a certifikácie budov	zlepšenia kvality ovzdušia	Energetická agentúra v Nitre	splnené	2010-2011
Informačná kampaň o možnostiach zníženia spotreby elektrickej energie vo verejných budovách a domácnostiach	zlepšenia kvality ovzdušia	Energetická agentúra v Nitre	splnené	2010-2011
Školenia o energetických úsporách v bytových spoločnostiach	zlepšenia kvality ovzdušia	Energetická agentúra v Nitre	splnené	2010-2011

### 8.3 Odhad plánovaných zlepšení kvality ovzdušia a predpokladaného času potrebného na dosiahnutie týchto cieľov

Všetky popísané opatrenia mali všeobecný aj konkrétny charakter. Vzhľadom na dosiahnutie cieľa zníženia emisií tuhých znečisťujúcich látok a súvisiaceho zlepšenia kvality ovzdušia ich účinnosť môžeme hodnotiť pozitívne.

Napriek všetkým vyššie uvedeným opatreniam dochádza na území mesta Nitry k prekračovaniu limitnej hodnoty pre PM<sub>10</sub>. Z uvedených dôvodov je nutné venovať zvýšenú pozornosť konkrétnym opatreniam zameraným na problémové oblasti.

Väčšina navrhovaných opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia môže byť realizovaná v krátkom časovom horizonte. Výnimkou sú ochvaty miest a budovanie dopravnej infraštruktúry. S prihliadnutím k zdrojovej štruktúre emisií tuhých znečisťujúcich látok a k technickým možnostiam riešeniam môžeme najväčší a pomerne rýchly efekt očakávať predovšetkým od zmeny spôsobu vykurovania domácnosti.

## 9 PODROBNOSTI O DLHODOBO PLÁNOVANÝCH ALEBO SKÚMANÝCH OPATRENIACH ALEBO PROJEKTOCH

Kód:	Názov:
<b>SK_M_TR</b>	<b>DOPRAVA</b>
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:
<b>SK_M_LP</b>	<b>ÚZEMNÉ PLÁNOVANIE</b>
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:
<b>SK_M_LS</b>	<b>REGULÁCIA LOKÁLNYCH ZDROJOV</b>
SK_M_LS_1	plynofikácia, modernizácia / výstavba nových spaľovní, zníženie tepelných strát - rekonštrukcia distribučnej siete, podpora centrálného vykurovania
SK_M_LS_2	zatepľovanie, 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:
<b>SK_M_IN</b>	<b>PRIEMYSEL</b>
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:
<b>SK_M_OT</b>	<b>INÉ</b>
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

Plánované opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia – územie mesta Nitra

<b>Opatrenie</b>  (stručný popis opatrenia)	<b>Kód opatrenia</b>	<b>Zodpovedná organizácia</b>  (všetky inštitúcie/organizácie zodpovedné za výkon opatrenia)	<b>Očakávaný prínos</b>  (očakávané zlepšenie v zmysle znížených emisií PM <sub>10</sub> a NO <sub>2</sub> / alebo zlepšenie kvality ovzdušia)	<b>Časový rozsah</b>  (časová perióda počas, ktorej /do ktorej sa dané opatrenie bude aplikovať)	<b>Finančná náročnosť</b>  (investičné a iné náklady)  [tis. €]	<b>Poznámky</b>
<b>Priemysel</b>						
Zmena dávkovania mletého petrokoksu pre ŠP č. 3 do páliaceho pásma – bočné horáky	SK_M_IN_2	Calmit s.r.o.	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	2014-2015	nešpecifikované	
Zvýšenie skladovej kapacity kusového vápna	SK_M_IN_2	Calmit s.r.o.	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	2015-2016	nešpecifikované	
Pravidelný servis a včasné odstraňovanie porúch	SK_M_IN_2	Calmit s.r.o.	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	2013-2015	nešpecifikované	
Pre zamedzenie sekundárnej prašnosti v letných mesiacoch pravidelne zvlhčovať cestné komunikácie v závode a od závodu až po kostol v Žiranoch	SK_M_IN_3	Calmit s.r.o.	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	2013-2015	nešpecifikované	
Výrobky odväžať z prevádzky (vápno, vápenec okrem veľkých kusov nad 32 mm) prepravovať v uzatvorených resp. zaplachtených automobiloch	SK_M_IN_3	Calmit s.r.o.	Zníženie emisií PM <sub>10</sub>	2013-2015	nešpecifikované	

Územné plánovanie						
Určovať plochy na dlhodobú výsadbu líniovej zelene v územných plánoch jednotlivých zón mesta Nitra	SK_M_LP_1	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	
Viesť evidenciu pozemkov na území mesta Nitra vhodných pre realizáciu náhradných výsadiieb	SK_M_LP_2	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	
Vymedziť minimálnu plochu stavebného pozemku a % zastavanej plochy (minimalizovať spevnené plochy a nahrádzať ich zatrávnenou dlažbou) v ÚPN – ZONA Mesta	SK_M_LP_1	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	
Postupná ďalšia výstavba cyklistických trás až po dobudovanie celistvého úseku trás po nábreží rieky Nitry. Na túto hlavnú os postupne napájať ďalšie úseky.	SK_M_LP_1	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	
Rozšírenie odдыхovo – športových areálov (areál bývalých kasární)	SK_M_LP_1	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	
Obstaranie dokumentu starostlivosti o dreviny na území Mesta Nitra, účelom ktorého bude podrobne riešiť zdravotný stav zelene, údržbu zelene a zvyšovanie kvality zelene v meste	SK_M_LP_2	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	koniec roka 2013 (dokument I. etapa „Staré mesto“)	nešpecifikované	
Doprava						
Podnet na presmerovanie tranzitnej nákladnej kamiónovej dopravy (nad 12 t, vozidlá kategórie N3) v smere od Nových Zámkov, cesta I. tr. Novozámocká, na cestu II tr. Cabajská a následne na rýchl.komunikáciu R1.	SK_M_TR_1	MsÚ Nitra	Zníženie emisií PM10, NO2	2013-2015	nešpecifikované	
Spracovanie realizačnej projektovej dokumentácie cestného prepojenia cesty I/64 s cestou III tr. Dlhá a ďalej v pokračovaní na privádzač Selenec k rýchl.komunikácií R1 účelom ktorého je odbremenenie centra mesta od časti tranzitujúcej dopravy	SK_M_TR_1	MsÚ Nitra	Zníženie emisií PM10, NO2	2013-2015	nešpecifikované	



Spracovanie štúdie zavedenia inteligentného systému riadenia dopravy  - presmerovanie dopravy v prípade mimoriadnych udalostí na komunikáciách prostredníctvom premenlivého dopravného značenia  - snímanie poveternostných podmienok  - snímanie dopravnej situácie kamerovým systémom  - centralizácia informácií a ich poskytovanie verejnosti	SK_M_TR_2	MsÚ Nitra	Zníženie emisií PM10, NO2	2013-2015	nešpecifikované	
Postupné budovanie parkovacích plôch a parkovacích domov v obytných súboroch	SK_M_TR_3	MsÚ Nitra	Zníženie emisií PM10	2013-2015	nešpecifikované	
Nákup vozidiel s dieslovým motorom spĺňajúce emisné európske limity triedy EURO v počte 2 ks	SK_M_TR_4	Veolia Transport Nitra a.s.	Zníženie emisií PM10, NO2	2014	nešpecifikované	
Cesta I/64 Komárno-hranica-Nitra-Hlohovec-D1	SK_M_TR_1	Slovenská správa ciest	Zníženie emisií PM10, NO2	Zač. 2014	nešpecifikované	
<b>Regulácia lokálnych zdrojov</b>						
Zatepľovanie, rekonštrukcia a modernizácia objektov v majetku Mesta Nitra za účelom zníženia energetickej náročnosti objektov	SK_M_LS_2	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	
Energetický audit a certifikácia budov v majetku Mesta Nitra bude realizovaný na základe nového projektu	SK_M_LS_3	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	
Budovanie a modernizácia verejného osvetlenia pre Mesto Nitra, vrátane inštalácie úsporných svietidiel	SK_M_LS_3	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	
Pokračovať vo výmene kotlových jednotiek sídliska Klokočina a Diely	SK_M_LS_2	MsÚ Nitra	PM10	2013-2015	nešpecifikované	
<b>Iné</b>						
Pre zamedzenie sekundárnej prašnosti v letných mesiacoch pravidelne zvlhčovať cestné komunikácie v závode, a od závodu	SK_M_OT_1	Calmit s.r.o.	Zníženie emisií PM10	2013-2015	nešpecifikované	

až po kostol v Žiranoch						
Nákup čistiacich mechanizmov pre kvalitnejšie zabezpečenie čistenia komunikácií	SK_M_OT_1	MsÚ Nitra	Zníženie emisií PM10	2013-2015	nešpecifikované	
Účinné a intenzívne čistenie, umývanie a kropenie miestnych komunikácií mesta Nitra v zmysle spracovaného harmonogramu	SK_M_OT_1	MsÚ Nitra	Zníženie emisií PM10	2013-2015	nešpecifikované	
Aplikovať zimné posypy miestnych komunikácií a chodníkov len v miere potrebnej na zabezpečenie zjazdnosti ciest podľa stanovených priorít v zmysle plánu zimnej údržby	SK_M_OT_1	MsÚ Nitra	Zníženie emisií PM10	2013-2015	nešpecifikované	
Odstraňovanie zimných posypov v čo najkratšej dobe po zimnom režime údržby miestnych komunikácií a chodníkov	SK_M_OT_1	MsÚ Nitra	Zníženie emisií PM10	2013-2015	nešpecifikované	
V súhlasoch na uvádzanie MZZO do prevádzky uvádzať okrem iného, že v spaľovacích zariadeniach na tuhé palivá spaľovať iba suché nekontaminované palivo. V tomto zmysle zabezpečovať osvetu medzi obyvateľmi mesta.	SK_M_OT_2	MsÚ Nitra	Zníženie emisií PM10	2013-2015	nešpecifikované	
Vo Všeobecno záväznom nariadení Mesta Nitra o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia zvýhodňovať prevádzkovateľov v závislosti od množstva znečisťujúcej látky, t.j. poplatky určovať na základe množstva znečisťujúcej látky, druhu a množstva palív používaných v stacionárnych spaľovacích zariadeniach	SK_M_OT_2	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	
V rámci kolaudačného konania prísne vyžadovať predloženie energetického certifikátu kolaudovaného objektu	SK_M_OT_2	MsÚ Nitra	zlepšenie kvality ovzdušia	2013-2015	nešpecifikované	

<i>Informačná kampaň správnom využívaní tuhých palív v individuálnej zástavbe</i>	<i>SK_M_OT_2</i>	<i>Energetická agentúra v Nitre</i>	<i>zlepšenie kvality ovzdušia</i>	<i>2013- 2015</i>	<i>nešpecifikované</i>	
<i>Informačná kampaň o možnostiach energetického využívania komunálneho odpadu</i>	<i>SK_M_OT_2</i>	<i>Energetická agentúra v Nitre</i>	<i>zlepšenie kvality ovzdušia</i>	<i>2013- 2015</i>	<i>nešpecifikované</i>	
<i>Spracovanie štúdie k energetickému využívaniu zložiek komunálneho odpadu</i>	<i>SK_M_OT_2</i>	<i>Energetická agentúra v Nitre</i>	<i>zlepšenie kvality ovzdušia</i>	<i>2013- 2015</i>	<i>nešpecifikované</i>	

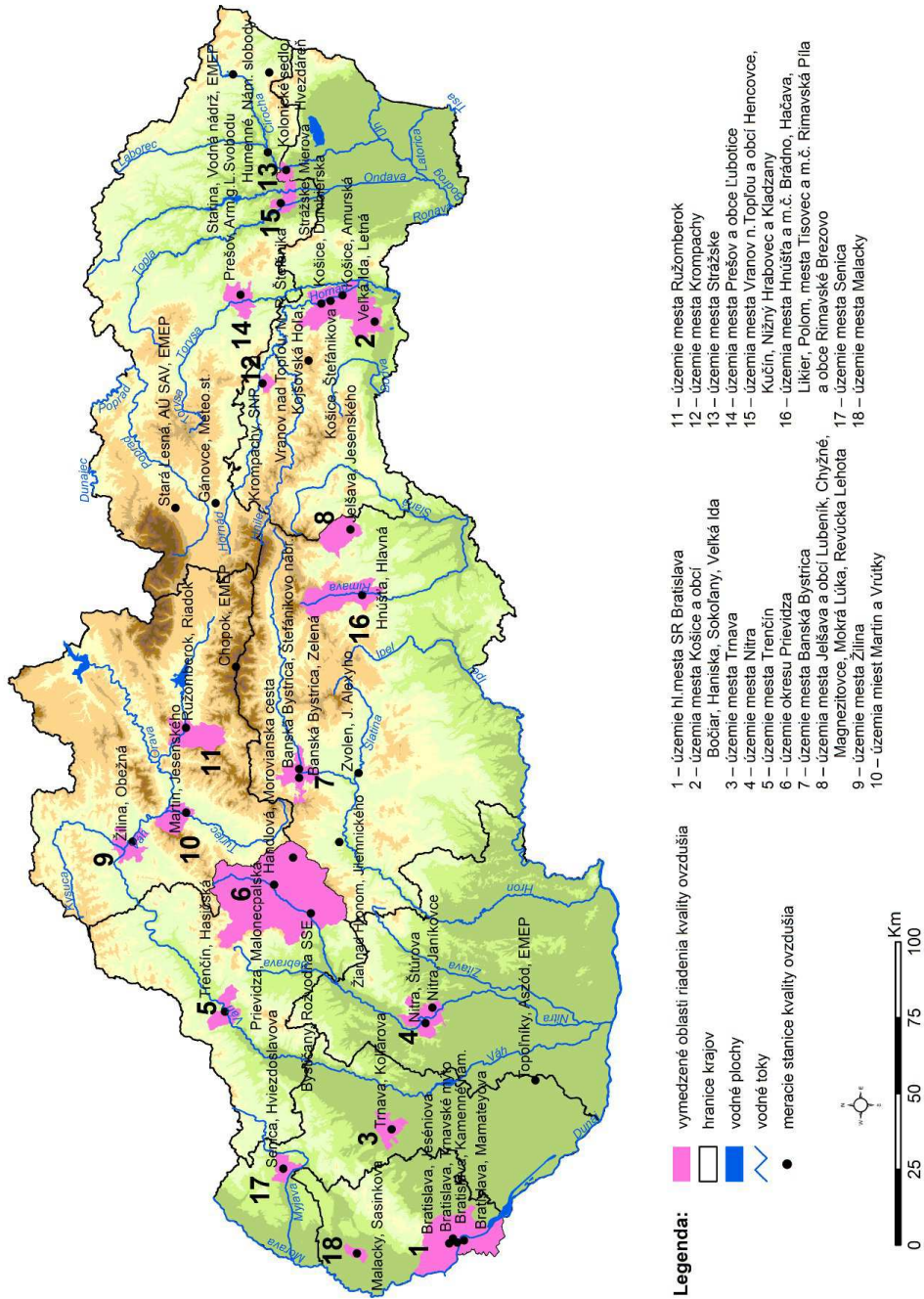
## 10 LITERATÚRA

1. Štatút mesta Nitry
2. Koncepcia rozvoja mesta Nitra
3. Štatistický úrad
4. Hodnotenia kvality ovzdušia v Slovenskej republike, 2011
5. Stratégia pre redukciu PM<sub>10</sub>
6. Územný plán mesta Nitra, jún 2003
7. Vyhodnotenie vývoja dopravnej nehodovosti v Slovenskej republike za prvý polrok 2012 (Prezídium policajného zboru, Odbor dopravnej polície)
8. Výsledky sčítania cestnej dopravy v roku 2005, Slovenská správa ciest
9. Celoštátny smerový dopravný prieskum vonkajšej dopravy v SR na rok 2007, Slovenská správa ciest
10. Internet
11. Správa o hodnotení vplyvov činnosti : „Rozšírenie dobývacieho priestoru lomu Žirany- Žibrica.“, podľa zákona č. 127/1994 Z. z.
12. Súbor technicko – prevádzkových parametrov a technicko – organizačných opatrení na zabezpečenie ochrany ovzdušia pre prevádzke zdroja znečisťovania – Výroby vápna a lom vápenca, Calmit spol s r.o., závod Žirany
13. Integrované povolenie, ktorým sa povoľuje vykonávanie činnosti v prevádzke Calmit spol. s r.o., závod Vápenka Žirany, Slovenská inšpekcia životného prostredia

## 11 PRÍLOHY

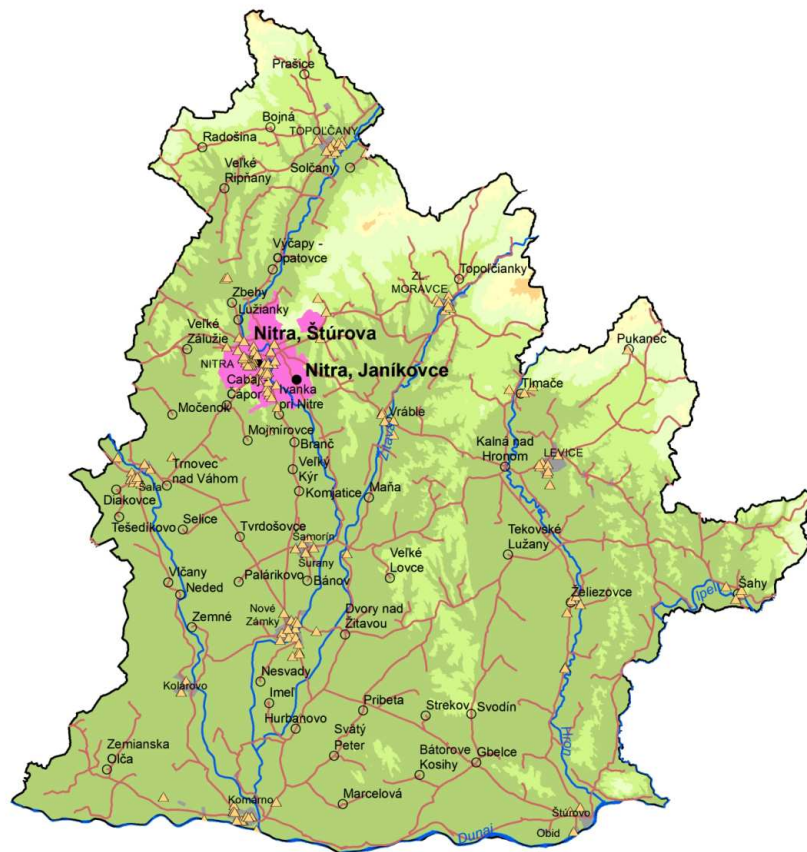
# Príloha 1

## Vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia na území SR

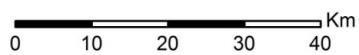


## Príloha 2

### Zóna Nitriansky kraj

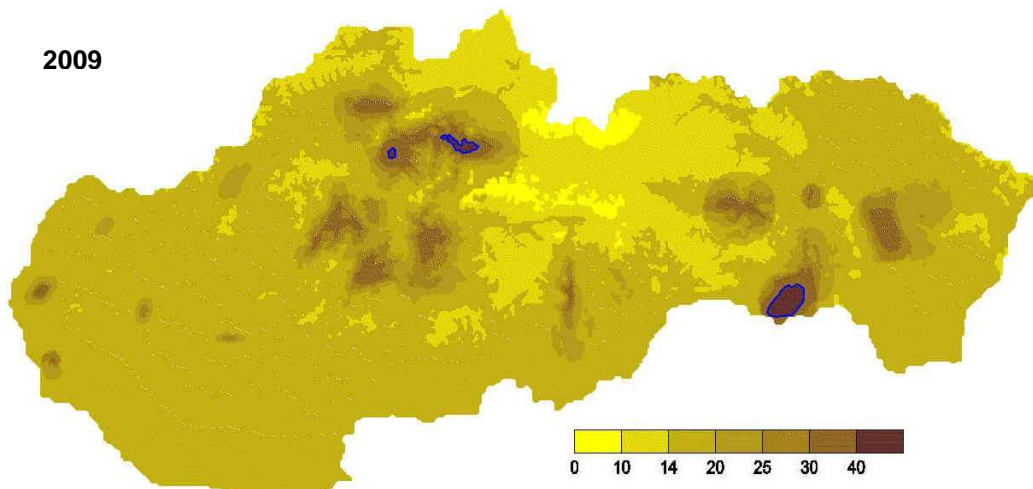


- Legenda:**
- vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia
  - meracie stanice kvality ovzdušia
  - sídla s poč.obyv. 2 - 10 tisíc
  - zdroje znečistenia
  - vodné toky
  - cesty 1. a 2. triedy
  - vodné plochy
  - sídla s poč.obyv. nad 10 tisíc
  - hranice zóny Nitra
  - hranice okresov

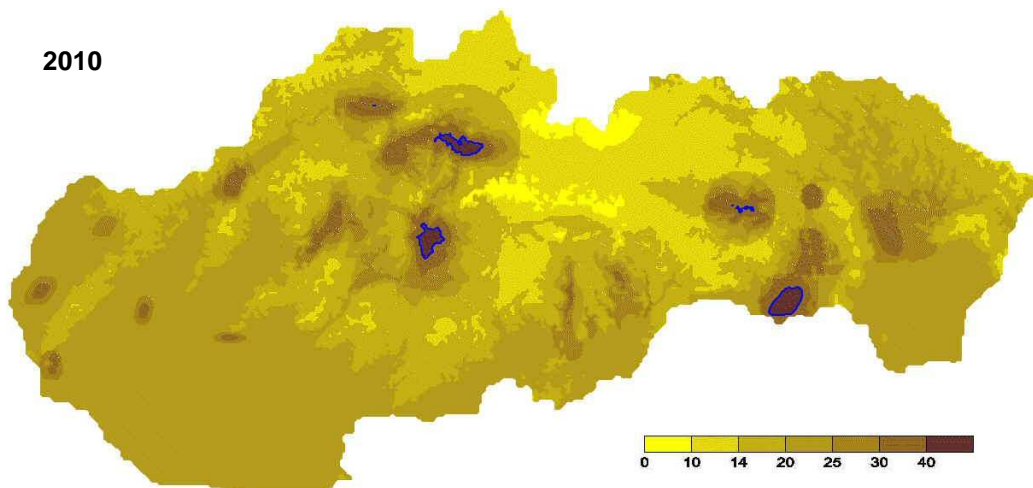


**Príloha 3** Priemerné ročné koncentrácie PM<sub>10</sub> [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ] v rokoch 2009 - 2011 (modelovanie), modrá čiara ohraničuje územie s hodnotami nad limitnou hodnotou

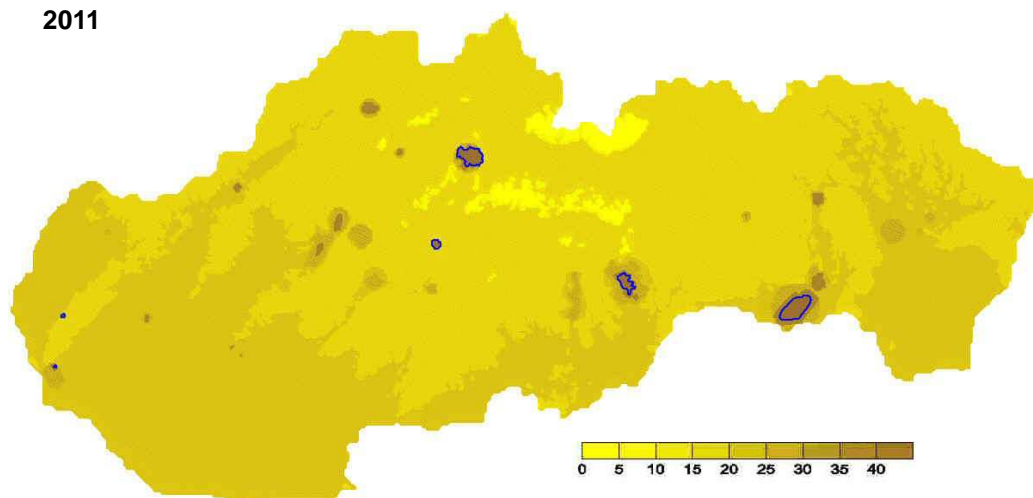
2009



2010

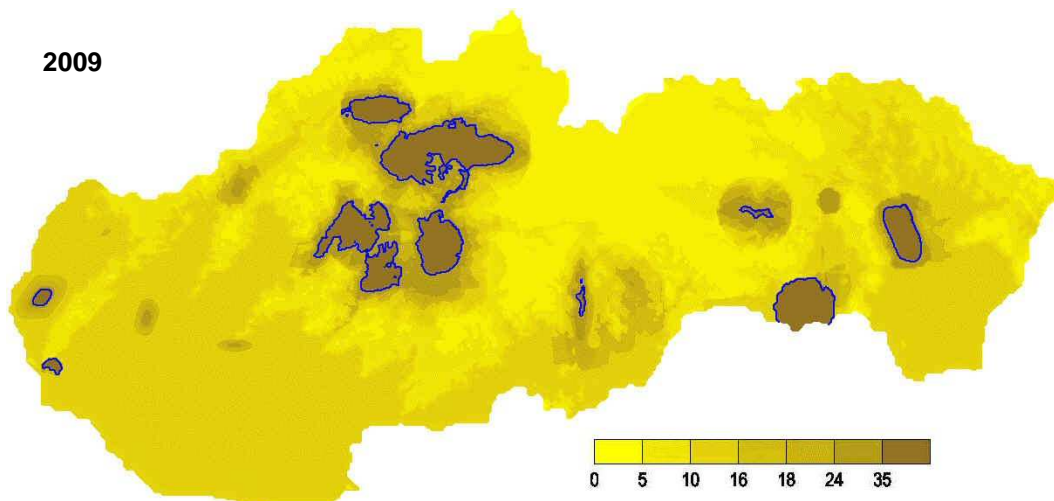


2011

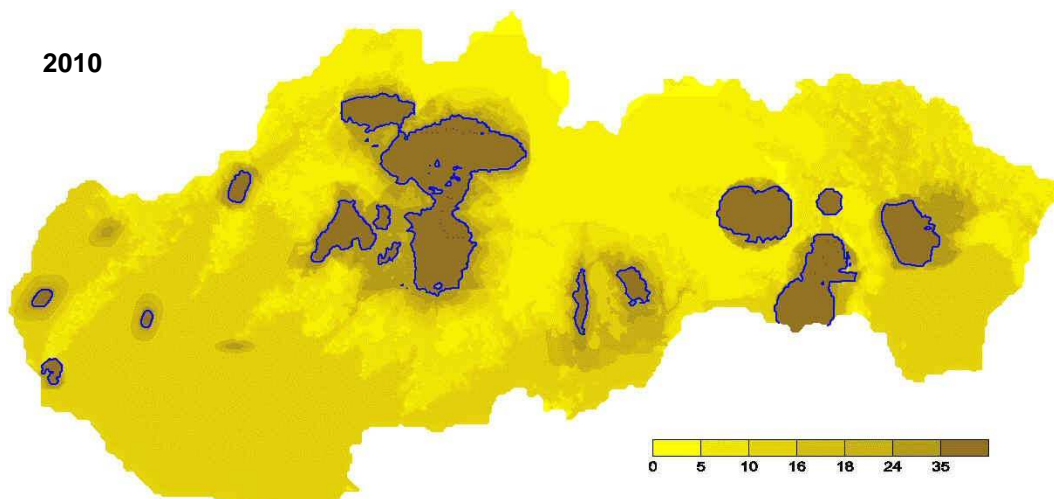


**Príloha 4** Počet prekroční priemerných denných hodnôt  $PM_{10}$  v rokoch 2009 - 2011 (modelovanie), modrá čiara ohraňuje územie s prekročenou limitnou hodnotou

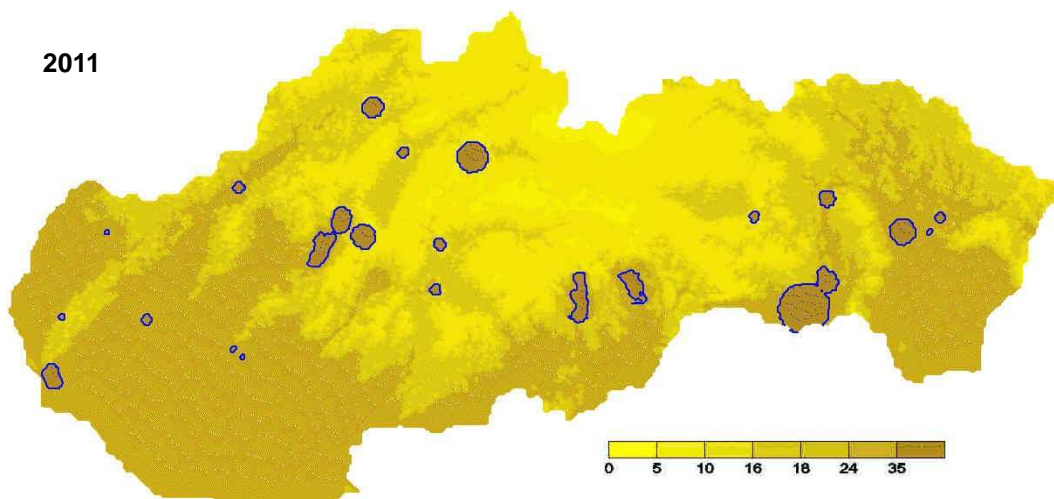
2009



2010

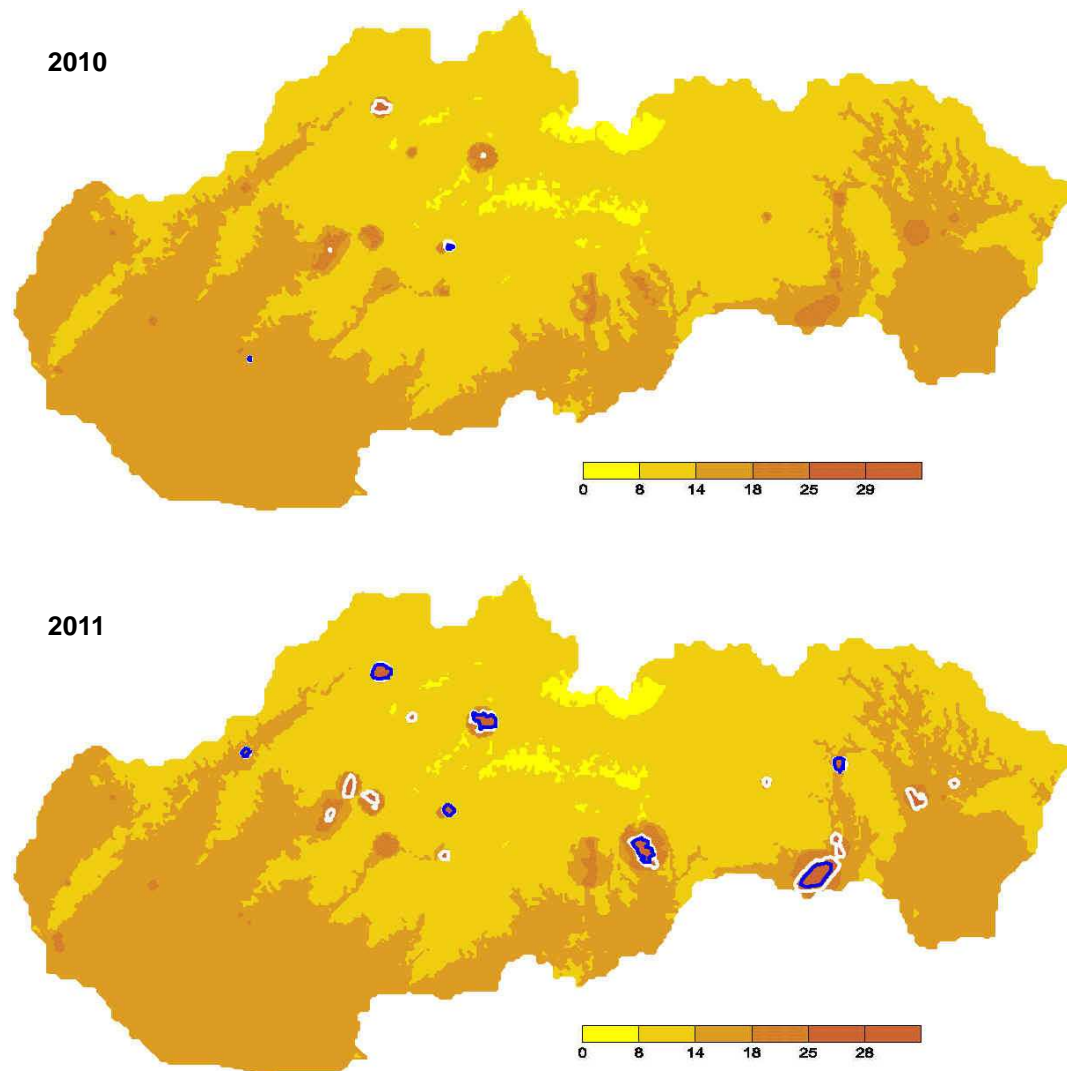


2011



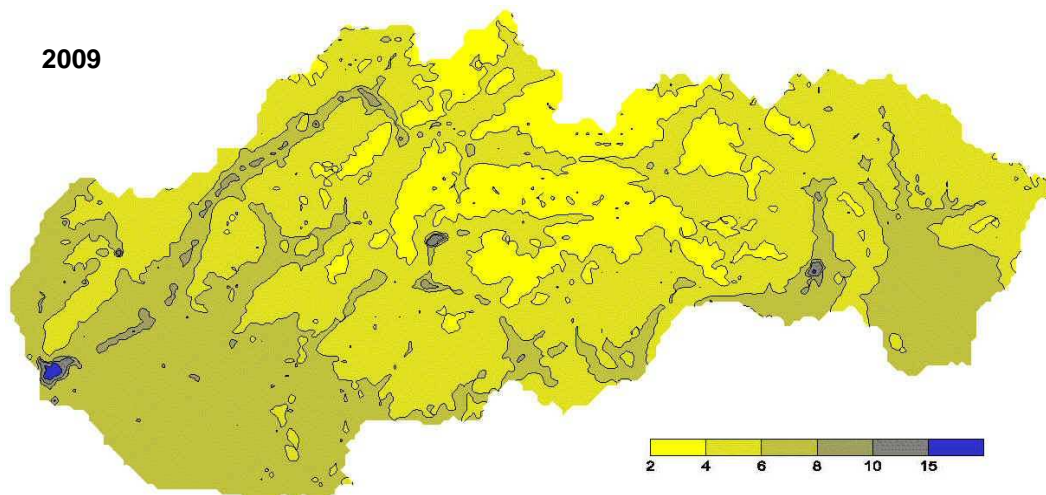


**Príloha 5** Priemerné ročné koncentrácie  $PM_{2,5}$  [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ] v rokoch 2010 a 2011 (modelovanie), sivá čiara ohraničuje územie s hodnotami nad limitnou hodnotou, modrá územie s hodnotami nad sumou limitnej hodnoty a medze tolerancie

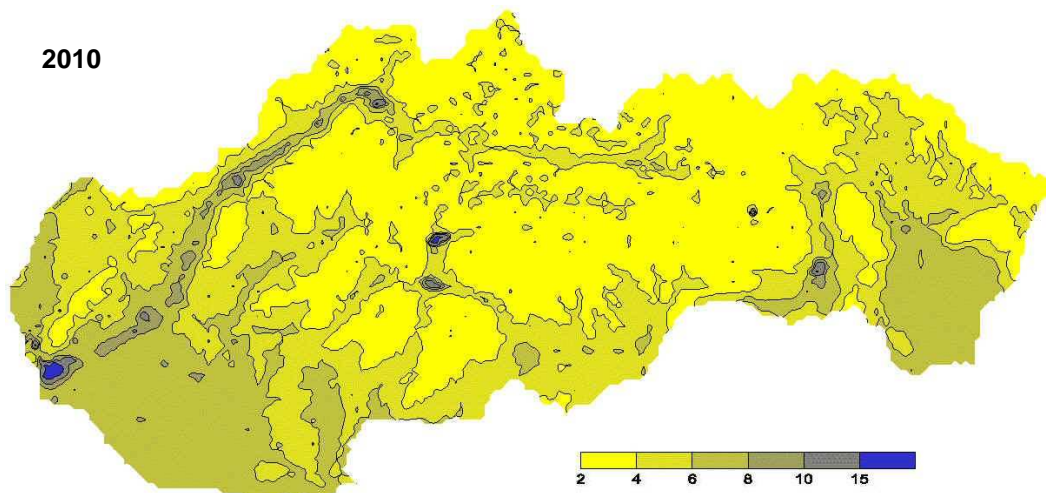


**Príloha 6** Priemerné ročné koncentrácie NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ] v rokoch 2009 - 2011 (modelovanie)

**2009**



**2010**



**2011**

