



Bucek s.r.o.



PROGRAM KE ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA

ZPRACOVAL: MGR. JAKUB BUCEK A KOL.

BŘEZEN-KVĚTEN 2012

Obsah programu zlepšování kvality ovzduší

ÚVOD	4
A MÍSTO PŘEKROČENÍ IMISNÍHO LIMITU	7
A.1 VYMEZENÍ ZÓNY, POPIS REGIONU A DALŠÍ ÚDAJE	7
A.2 LOKACE MĚST	10
A.3 MĚŘICÍ STANICE (MAPA, GEOGRAFICKÉ SOUŘADNICE)	10
B VŠEOBECNÉ INFORMACE	12
B.1 TYP ZÓNY (MĚSTO, PRŮMYSLOVÁ NEBO ZEMĚDĚLSKÁ OBLAST)	12
B.2 ODHAD ROZLOHY ZNEČIŠTĚNÝCH OBLASTÍ (V KM ²) A VELIKOST EXPONOVANÉ SKUPINY OBYVATELSTVA	13
B.3 PŘÍSLUŠNÉ KLIMATICKÉ ÚDAJE	15
B.4 PŘÍSLUŠNÉ TOPOGRAFICKÉ ÚDAJE	15
B.5 INFORMACE O CHARAKTERU CÍLŮ VYŽADUJÍCÍCH V DANÉ LOKALITĚ OCHRANU	16
C ODPOVĚDNÉ ORGÁNY	19
C.1 PŮSOBNOST MAGISTRÁTU MĚSTA BRNA A ÚŘADŮ MĚSTSKÝCH ČÁSTÍ	19
C.2 JMÉNA A ADRESY OSOB ODPOVĚDNÝCH ZA VYPRACOVÁNÍ A PROVÁDĚNÍ PROGRAMU	22
D DRUH POSOUZENÍ ZNEČIŠTĚNÍ	24
D.1 ÚROVNĚ ZNEČIŠTĚNÍ ZJIŠTĚNÉ V PŘEDCHOZÍCH LETECH	24
D.2 PROSTŘEDKY POUŽITÉ KE SLEDOVÁNÍ ÚROVNÍ ZNEČIŠTĚNÍ	77
E PŮVOD ZNEČIŠTĚNÍ	87
E.1 KATEGORIZACE REZZO	87
E.2 INVENTARIZACE EMISÍ	96
E.3 VÝČET HLAVNÍCH ZDROJŮ ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ DOPLNĚNÝ JEJICH GEOGRAFICKÝM VYZNAČENÍM	100
E.4 CELKOVÉ MNOŽSTVÍ EMISÍ V OBLASTI (T/ROK)	118
F ANALÝZA SITUACE	128
F.1 PODROBNOSTI O FAKTORECH PŮSOBÍCÍCH ZVÝŠENÉ ZNEČIŠTĚNÍ	128
F.2 PODROBNOSTI O MOŽNÝCH NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍCH	132
G PODROBNOSTI O OPATŘENÍCH KE ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ PŘIJATÝCH PŘED ZPRACOVÁNÍM PROGRAMU	136
G.1 OPATŘENÍ PŘIJATÁ V PŘEDCHÁZEJÍCÍCH PROGRAMECH	136
G.2 HODNOCENÍ ÚČINNOSTI UVEDENÝCH OPATŘENÍ	140
H PODROBNOSTI O NOVÝCH OPATŘENÍCH KE ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ	142
H.1 SEZNAM A POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ NEBO PROJEKTŮ, KTERÁ JSOU SOUČÁSTÍ PROGRAMU	142
H.2 ČASOVÝ PLÁN IMPLEMENTACE OPATŘENÍ	154
H.3 ODHAD PLÁNOVANÉHO ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ A PŘEDPOKLÁDANÁ DOBA POTŘEBNÁ K DOSAŽENÍ TĚCHTO CÍLŮ	156
H.4 POPIS OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ ZAMÝŠLENÝCH V DLOUHODOBÉM ČASOVÉM HORIZONTU	156
I SEZNAM RELEVANTNÍCH DOKUMENTŮ A DALŠÍCH ZDROJŮ INFORMACÍ	157
J PŘÍLOHA DLE ROZHODNUTÍ KOMISE 2004/224/ES	158

Úvod

První Program ke zlepšení kvality ovzduší byl pro město Brno zpracován v roce 2004 jako jeden z výstupů Generelu ovzduší – Programu snižování emisí a imisí statutárního města Brna. Kromě něho byl vypracován a předán také Program snižování emisí statutárního města Brna a Modelové vyhodnocení kvality ovzduší s podrobnými mapovými výstupy koncentrací 11 znečišťujících látek na území statutárního města Brna a jeho městských částí. Program byl přijat Radou města v roce 2005, schválen Zastupitelstvem města a vydán Nařízením města č. 3/2006.

V roce 2005 byl dle ČHMÚ překročen imisní limit NO₂ na 1,7% území města Brna, roční koncentrace PM₁₀ na 3% území a denní průměr včetně počtu překročení na 96,7% území města Brna. K překročení ročního imisního limitu stanoveného pro oxid dusičitý (NO₂) dochází pouze na omezeném počtu dopravně exponovaných lokalit..

V roce 2006 byl vypracován aktualizovaný Program ke zlepšení kvality ovzduší, který se zaměřoval na problémové škodliviny PM₁₀ a NO₂ a jeho název byl Integrovaný program ke zlepšení kvality ovzduší aglomerace Brno. Program byl spolu s Programem snižování emisí statutárního města Brna vydán Nařízením města Brna č. 2/2007.

V roce 2008 byla Statutárním městem Brnem zadána další aktualizace Integrovaného programu ke zlepšení kvality ovzduší – pro dodržení 3-letého intervalu daného zákonem k roku 2009 a také pro posílení opatření ke zlepšení kvality ovzduší.

V roce 2011 byla pro území aglomerace Brno zpracována Generální rozptylová studie. Rozptylová studie byla vypracována pro tyto znečišťující látky: PM_{2,5}, NO₂, PM₁₀, benzen, BaP; dále byl proveden výpočet sekundární prašnosti pro kvalitnější vyhodnocení imisního pozadí pro škodliviny PM_{2,5} a PM₁₀. Dále bylo provedeno vyhodnocení kvality ovzduší v grafické, tabelární i textové formě ve vztahu ke všem limitním imisním hodnotám stanoveným legislativou v ochraně ovzduší a vyhodnocení příspěvků jednotlivých skupin zdrojů ke koncentracím škodlivin. Rozptylová studie zahrnuje rovněž výpočet předpokládaného vývoje v imisní situaci pro období nejbližších let se zahrnutím očekávaného vývoje v emisích ze stacionárních zdrojů znečištění a z dopravy.

Současně s aktualizací Programu informují zóny a aglomerace ministerstvo životního prostředí o stavu provádění opatření, která byla programem ke zlepšení kvality ovzduší navržena, a zasílají ministerstvu kopii aktualizované verze programu.

Informace o programech ke zlepšení kvality ovzduší musí být uvedeny na úředních deskách příslušného úřadu spolu s oznámením, kde do nich lze nahlédnout, a programy musí být zveřejněny v elektronické podobě ve veřejně přístupném informačním systému.

Součástí programu ke zlepšení kvality ovzduší je Programový dodatek. Struktura programového dodatku odpovídá zvláštnímu předpisu. Do programového dodatku zahrnuje aglomerace pouze vlastní prioritní opatření a projekty nebo opatření a projekty vzešlé z místních programů ke zlepšení kvality ovzduší, rozhodující pro kvalitu ovzduší.

Z programů ke zlepšení kvality ovzduší se vychází při výkonu veřejné správy na krajské a místní úrovni, zejména při územním plánování, územním rozhodování a povolování staveb nebo jejich změn a při posuzování vlivů staveb nebo technologií na životní prostředí podle zvláštního právního předpisu.

Program se plným názvem nazývá Aktualizovaný integrovaný program zlepšení kvality ovzduší pro suspendované částice frakce PM₁₀, oxid dusičitý NO₂ a benzo(a)pyren statutárního města Brna, dále jen „Program“.

Požadavky na kvalitu ovzduší

Základní právní normou upravující hodnocení a řízení kvality ovzduší je zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění. Podrobnosti pak dále specifikuje nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší (dále jen nařízení). Nařízení stanovuje přípustné úrovně znečištění ovzduší (imisní limity, cílové imisní limity a dlouhodobé imisní cíle) pro celkem třináct znečišťujících látek, které mají prokazatelně škodlivé účinky na lidské zdraví, ekosystémy a vegetaci.

Souhrnná informace o kvalitě ovzduší za uplynulý rok je každoročně předkládána členům vlády a dále zveřejňována na stránkách ministerstva životního prostředí.

Tab. 1. Imisní limity vybraných znečišťujících látek

Znečišťující látka	Doba průměrování	Hodnota imisního limitu / maximální povolený počet jejího překročení za rok	Datum, do něhož musí být limit dosažen
Oxid siřičitý	1 hodina	350 µg.m ⁻³ / 24	-
Oxid siřičitý	24 hodin	125 µg.m ⁻³ / 3	-
Oxid dusičitý	1 hodina	200 µg.m ⁻³ / 18	1.1.2010
Oxid dusičitý	1 rok	40 µg.m ⁻³	1.1.2010
Oxid uhelnatý	Maximální denní osmihodinový klouzavý průměr ¹⁾	10 mg.m ⁻³	-
Suspendované částice PM ₁₀	24 hodin	50 µg.m ⁻³ / 35	-
Suspendované částice PM ₁₀	1 rok	40 µg.m ⁻³	-
Benzen	1 rok	5 µg.m ⁻³	1.1.2010
Olovo	1 rok	0,5 µg.m ⁻³	-

1) Osmihodinový průměr je připsán dni, ve kterém končí.

Tab. 2. Cílové imisní limity vybraných znečišťujících látek vyhlášené pro ochranu zdraví lidí¹⁾

Znečišťující látka	Doba průměrování	Hodnota cílového imisního limitu ²⁾	Datum splnění limitu
Arsen	1 rok	6 ng.m ⁻³	31.12.2012
Kadmium	1 rok	5 ng.m ⁻³	31.12.2012
Nikl	1 rok	20 ng.m ⁻³	31.12.2012
Benzo(a)pyren	1 rok	1 ng.m ⁻³	31.12.2012

1) K dosažení cílových imisních limitů jsou přijímána veškerá opatření, která nepřinášejí nepřiměřené náklady a nepovedou k odstavení zdrojů.

2) Pro celkový obsah v suspendovaných částicích velikostní frakce PM₁₀

Tab. 3. Cílové imisní limity pro troposférický ozón

Znečišťující látka	Doba průměrování	Hodnota cílového imisního limitu	Datum splnění limitu
Ochrana zdraví lidí	Maximální denní 8-mi hodinový průměr ¹⁾	120 µg.m ⁻³	31.12.2012
Ochrana vegetace	AOT40 ²⁾	5 ng.m ⁻³	31.12.2012

¹⁾ Maximální denní osmihodinová průměrná koncentrace se stanoví posouzením osmihodinových klouzavých průměrů počítaných z hodinových údajů a aktualizovaných každou hodinu. Každý osmihodinový průměr se přiřadí ke dni, ve kterém končí, to jest první výpočet je proveden z hodinových koncentrací během periody 17:00

předešlého dne a 01:00 daného dne. Poslední výpočet pro daný den se provede pro periodu od 16:00 do 24:00 hodin.

² Pro účely tohoto nařízení AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než $80 \mu\text{g.m}^{-3}$ (= 40 ppb) a hodnotou $80 \mu\text{g.m}^{-3}$ v dané periodě užitím pouze hodinových hodnot změřených každý den mezi 08:00 a 20:00 SEČ, vypočtený z hodinových hodnot v letním období (1. května - 31. července);

A MÍSTO PŘEKROČENÍ IMISNÍHO LIMITU

A.1 Vymezení zóny, popis regionu a další údaje

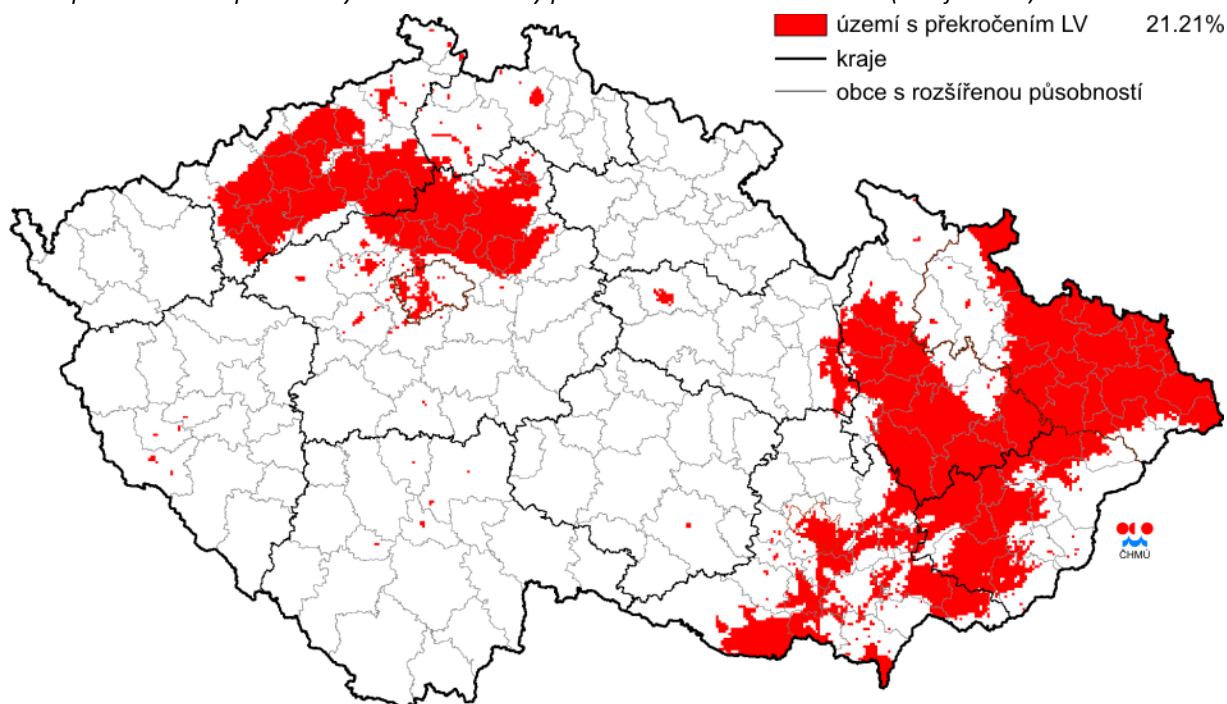
Vymezení OZKO v rámci ČR

Úroveň kvality ovzduší na území České republiky, ve smyslu zákona o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je zjišťována Českým hydrometeorologickým ústavem podle prahových a limitních úrovní pro roční průměrné koncentrace PM_{10} , NO_2 , olova, benzenu, kadmia, arsenu a niklu. Dále jsou vypočítávány četnosti překračování denních limitů pro frakci PM_{10} a SO_2 , hodinových limitních hodnot pro SO_2 a NO_2 a 8hodinových limitních hodnot oxidu uhelnatého a ozonu.

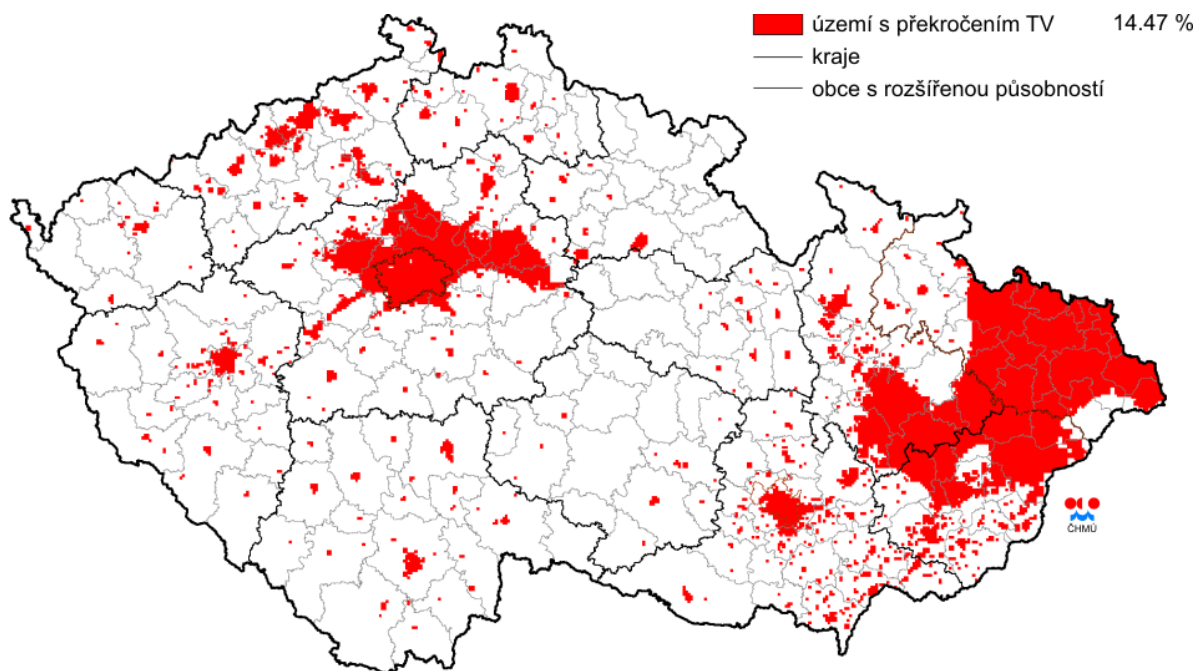
Na základě map územního rozložení příslušných imisních charakteristik kvality ovzduší byly vymezeny oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO), tj. takové oblasti, ve kterých je překročen imisní limit pro ochranu zdraví lidí pro alespoň jednu znečišťující látku (jedná se o SO_2 , CO, PM_{10} , Pb, NO_2 a benzen).

Obr. 1 znázorňuje mapu oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší na území České republiky. Z mapy vyplývá, že tyto oblasti jsou na 21,2 % rozlohy území ČR. Obr. 2 znázorňuje mapu oblastí, kde dochází k překračování cílových imisních limitů pro alespoň jednu látku mimo ozon (jedná se o As, Cd, Ni a benzo(a)pyren). V roce 2010 to bylo 14,5 % plochy území ČR. Obr. 3 znázorňuje mapu oblastí, kde dochází k překračování cílových imisních limitů pro alespoň jednu látku (týká se As, Cd, Ni benzo(a)pyrenu a ozonu). V roce 2010 to bylo 23,4 % plochy území ČR.

Obr. 1. Mapa oblastí ČR s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)

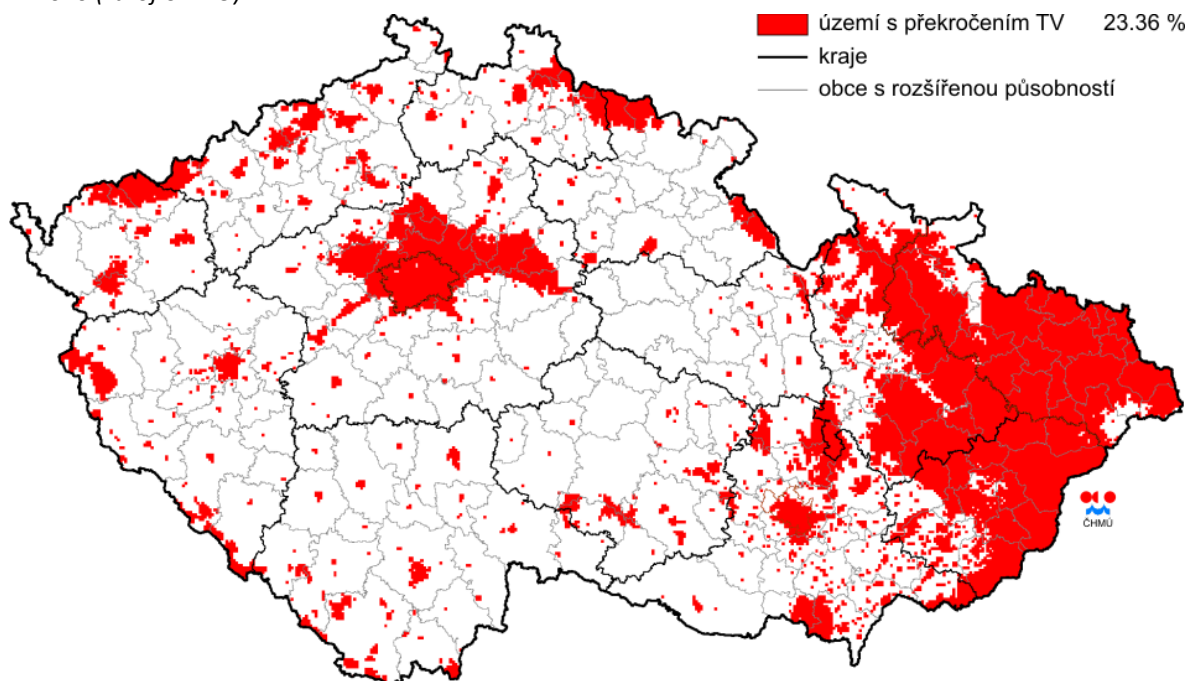


Obr. 2. Mapa oblastí ČR s překročenými cílovými imisními limity pro ochranu zdraví (bez zahrnutí ozonu) v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví, bez zahrnutí přízemního ozonu, 2010

Obr. 3. Mapa oblastí ČR s překročenými cílovými imisními limity pro ochranu zdraví (včetně ozonu) v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



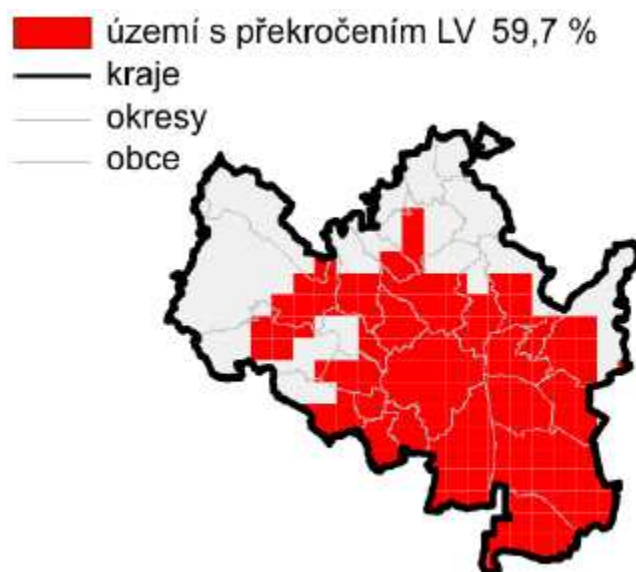
Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2010

Při interpretaci výsledků hodnocení je nutné zdůraznit, že mapy znečištění ovzduší jsou vytvářeny na základě měření, které je s ohledem na požadavky legislativy směřováno především do velkých aglomerací. Podle odborného odhadu a na základě výsledků publikovaných prací však lze s vysokou pravděpodobností očekávat, že zvýšené, ale i nadlimitní koncentrace řady látek se vyskytují i v malých obcích, kde se imise neměří a ve kterých v České republice žije poměrně značná část populace. Jedná se zejména o koncentrace částic, polyaromatických uhlovodíků a těžkých kovů. Zásadní roli na znečištění ovzduší hraje geomorfologie území, dopravní zátěž a způsob vytápění. Při použití dřeva a uhlí pro vytápění dochází ke zvýšení emisí částic, polyaromatických uhlovodíků a těžkých kovů. Pokud je v lokálních topeništích spalován odpad, dochází navíc k emitování nebezpečných dioxinů.

Vymezení oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší

Již z mapy na Obr. 1 je patrné, že v roce 2010 došlo na území aglomerace Brno k překročení imisního limitu na poměrně značné ploše, detailněji jsou OZKO na území aglomerace Brno zobrazeny na Obr. 4.

Obr. 4. Mapa oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví na území aglomerace Brno v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



K největším překročením došlo v letech 2005 a 2006, které byly zejména z důvodu velmi nepříznivých rozptylových podmínek v zimě 2005/2006 nejhorší z hlediska kvality ovzduší za posledních 10 let. Rok 2010 (Obr. 4) se velmi přiblížil situaci z let 2005 a 2006.

Na území aglomerace Brno jsou rovněž překračovány cílové imisní limity – jedná se zejména o cílový imisní limit pro benzo(a)pyren (Obr. 5) a troposférický ozón. V minulých letech byl překračován cílový imisní limit pro troposférický ozón takřka na celém území aglomerace, avšak v roce 2010 činila plocha překročení cílového imisního limitu pro troposférický ozón méně než 1 % plochy aglomerace Brno.

Obr. 5. Překročení cílového imisního limitu pro B(a)P v roce 2010



A.2 Lokace měst

Aglomerace Brno se sestává pouze ze statutárního města Brna.

A.3 Měřicí stanice (mapa, geografické souřadnice)

V aglomeraci Brno se roce 2010 podílelo na měření kvality ovzduší 13 stanic imisního monitoringu (Obr. 6) spravovaných 3 institucemi: Magistrát města Brna (lokality na mapě vyznačeny zelenou barvou), Český hydrometeorologický ústav (lokality na mapě vyznačeny modrou barvou) a Zdravotní ústav se sídlem v Brně (lokality na mapě vyznačeny růžovou barvou).

Aktuální informace o provozovaných stanicích imisního monitoringu včetně popisu lokality a měřících programů je možné nalézt na webových stránkách: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/regi_on_district_2741_CZ.html.



Obr. 6. Lokality imisního monitoringu na území aglomerace Brno

Všichni provozovatelé stanic imisního monitoringu mají platnou autorizaci pro měření imisí, vydanou MŽP dle zákona o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) má navíc akreditaci dle evropské technické normy pro provoz laboratoří ČSN EN ISO/IEC 17025:2005. Tato akreditace se vztahuje na odběr vzorků i na zkoušky (analýzu koncentrací škodlivin), čímž je ČHMÚ jedinečný v EU. Veškerá data z imisního monitoringu se shromažďují v „Informačním systému kvality ovzduší“ (ISKO), který provozuje ČHMÚ. Jedná se o obrovskou databázi, do které proudí data automaticky (z automatizovaného imisního monitoringu AIM – jsou k dispozici on-line hodinu po naměření) popř. z jednotlivých laboratoří dodávajících data do ISKO. Na základě naměřených dat se počítají legislativou dané hodnoty (NV č. 597/2006 Sb.) a modeluje se plošné zatížení kvality ovzduší jednotlivými škodlivinami. Výsledky jsou vydávány ve formě Zprávy o životním prostředí popř. ve formě statistických ročenek.

B VŠEOBECNÉ INFORMACE

B.1 Typ zóny (město, průmyslová nebo zemědělská oblast),



Rozloha: 230,0 km²

Střední stav obyvatelstva: 368 tis.

Hustota obyvatel: 1600 obyvatel/km²

Administrativní vymezení aglomerace

Aglomerace Brno je totožná se správním územím města Brna. Město Brno má status statutárního města, výkon veřejné správy je realizován Magistrátem města Brna a úřady městských částí. Město se dělí na 29 městských částí. Jedná se o NUTS 4: Brno-město.

Typ aglomerace

Aglomerace Brno se nachází na jihovýchodě České republiky v Jihomoravském kraji. Podle své rozlohy zaujímá 0,3 % území republiky, podle počtu obyvatel je druhým největším městem v republice.

Výhodné geografické rozmístění Brna zaručuje těsné vazby na regiony východní a jižní Evropy, což příznivě ovlivňuje jeho ekonomický růst. Z ekonomického hlediska je Brno druhým ekonomicky nejsilnějším městem České republiky, jehož podíl na hrubém domácím produktu ČR činí 4% (v rámci Jihomoravského kraje více než 50%). Dominujícími odvětvími hospodářství jsou zpracovatelský průmysl (výroba a opravy strojů a zařízení, potravinářství,

výroba základních kovů a hutních výrobků, výroba elektrických a optických přístrojů, textilní průmysl, stavebnictví, obchod a školství. Zemědělská půda činí 35% území, z níž 67 % připadá na ornou půdu.

Brno zaujímá strategickou polohu v současné evropské dopravní síti. Město leží na křižovatce dálnic D1 a D2, které jsou součástí magistral mezinárodního významu západ-východ (E 50), a sever-jih (E 461, E 65). Územím Brna prochází první železniční koridor Berlín-Praha-Česká Třebová-Brno-Vídeň. Napojení na leteckou dopravu je zajištěno mezinárodním letištěm I. kategorie ICAO, které zároveň vykonává funkci prvního záložního letiště pro Prahu.

Na území aglomerace se nachází 30 maloplošných chráněných území o rozloze 327 ha.

B.2 Odhad rozlohy znečištěných oblastí (v km²) a velikost exponované skupiny obyvatelstva

Plocha území města Brna na které jsou překročené imisní limity a cílové imisní limity se v roce 2010 přiblížila k hodnotám velmi nepříznivých let 2005 a 2006. V roce 2010 byl překročen imisní limit téměř na 60 % území aglomerace Brno.

Tab. 4. Plocha území s překročenými imisními limity (LV) a cílovými imisními limity (TLV) v aglomeraci Brno

Rok	Plocha překročení LV	Plocha překročení LV	Plocha překročení TLV	Plocha překročení TLV
	km ²	(% z plochy zóny)	km ²	(% z plochy zóny)
2004	23,02	10,00%		
2005	223,08	96,90%	179,57	78,00%
2006	145,04	63,00%	177,27	77,00%
2007	75,51	32,80%	27,17	11,80%
2008	19,11	8,30%	133,64	58,05%
2009	24,01	10,43%	54,17	23,53%
2010	137,53	59,74%	149,68	65,02%

Tab. 5. Vymezení OZKO, rok 2010 (v % území SÚ)

Stavební Úřad	PM10 (d IL)	NO2 (r IL)	Souhrn	Počet obyvatel v OZKO
Úřad městské části Brno-Bohunice	100	1,2	100	16 012
Úřad městské části Brno-Bosonohy	54	0,7	54	1 218
Úřad městské části Brno-Bystrc	16,5	-	16,5	3 952
Úřad městské části Brno-Černovice	100	-	100	3 190
Úřad městské části Brno-Ivanovice	3,6	-	3,6	40
Úřad městské části Brno-jih	100	23,7	100	7 962
Úřad městské části Brno-Jundrov	48,4	-	48,4	1 870
Úřad městské části Brno-Kohoutovice	89,3	-	89,3	12 001

Stavební Úřad	PM10 (d IL)	NO2 (r IL)	Souhrn	Počet obyvatel v OZKO
Úřad městské části Brno-Komín	55,7	-	55,7	4 047
Úřad městské části Brno-Královo Pole	51	-	51	14 192
Úřad městské části Brno-Líšeň	42,6	-	42,6	10 860
Úřad městské části Brno-Maloměřice a Obřany	45,6	2,8	45,6	2 259
Úřad městské části Brno-Medlánky	44,9	-	44,9	1 470
Úřad městské části Brno-Nový Lískovec	100	-	100	11 292
Úřad městské části Brno-Řečkovice a Mokrý Hora	32,2	-	32,2	4 937
Úřad městské části Brno-sever	37,7	3,5	37,7	17 607
Úřad městské části Brno-Slatina	96,6	-	96,6	8 287
Úřad městské části Brno-Starý Lískovec	99,3	24,2	99,3	14 031
Úřad městské části Brno-střed	100	6,8	100	75 920
Úřad městské části Brno-Tuřany	100	4,1	100	4 712
Úřad městské části Brno-Vinohrady	91,8	-	91,8	13 539
Úřad městské části Brno-Žabovřesky	100	-	100	22 205
Úřad městské části Brno-Žebětín	34,6	-	34,6	835
Úřad městské části Brno-Židenice	100	23,6	100	20 579
Úřad městské části Brno-Chrlice	100	-	100	7 376
CELKEM			59,7	280 393

Tab. 6. Překročení cílových imisních limitů, rok 2010 (v % území SÚ)

Stavební Úřad	B(a)P
Úřad městské části Brno-Bohunice	100
Úřad městské části Brno-Bosonohy	66,6
Úřad městské části Brno-Bystrc	17,1
Úřad městské části Brno-Černovice	100
Úřad městské části Brno-Ivanovice	44,5
Úřad městské části Brno-jih 100	100
Úřad městské části Brno-Jundrov	100
Úřad městské části Brno-Kohoutovice	98,4
Úřad městské části Brno-Komín	55,7
Úřad městské části Brno-Královo Pole	66,4
Úřad městské části Brno-Líšeň	55,1
Úřad městské části Brno-Maloměřice a Obřany	47,1
Úřad městské části Brno-Medlánky	55,9
Úřad městské části Brno-Nový Lískovec	100
Úřad městské části Brno-Řečkovice a Mokrý Hora	42
Úřad městské části Brno-sever	50,3
Úřad městské části Brno-Slatina	100
Úřad městské části Brno-Starý Lískovec	99,4
Úřad městské části Brno-střed	100
Úřad městské části Brno-Tuřany	100
Úřad městské části Brno-Vinohrady	91,8
Úřad městské části Brno-Žabovřesky	100
Úřad městské části Brno-Žebětín	36,9
Úřad městské části Brno-Židenice	100
Úřad městské části Brno-Chrlice	100

Stavební Úřad	B(a)P
CELKEM	65,02

Tab. 7. Vývoj úrovně znečištění ovzduší ve vztahu k lidskému zdraví (v % území zóny) v letech 2001 - 2010

Rok	PM ₁₀ (d IL)	PM ₁₀ (r IL)	NO ₂ (r IL)	Celkem	B(a)P	O ₃
2001	40,70%	-	-	40,70%	-	n.a.
2002	64,40%	3,40%	-	64,40%	-	47,5%
2003	50,80%	-	-	50,80%	-	100,0%
2004	10,00%	-	-	10,00%	-	100,0%
2005	96,90%	3,00%	-	96,90%	78,00%	77,0%
2006	62,90%	2,10%	5,20%	62,90%	76,80%	100,0%
2007	31,50%	-	2,60%	31,50%	11,80%	100,0%
2008	7,43%	-	1,74%	8,30%	58,05%	100,0%
2009	9,28%	-	3,32%	10,43%	23,53%	60,9%
2010	59,74%	-	3,32%	59,74%	65,02%	0,1%

B.3 Příslušné klimatické údaje

Centrální a jihovýchodní část města Brna se nachází v teplé klimatické oblasti, severozápadní pak spadá do oblasti s mírně teplým klimatem. Průměrná roční teplota kolísá mezi 8,5 až 9,0°C, průměrná měsíční teplota nejteplejšího měsíce roku (července) se pohybuje v mezích od 18,5 do 19,0°C, nejstudenějšího pak (ledna) od -2,5 do -2,0°C. Roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 450 - 500 mm.

B.4 Příslušné topografické údaje,

Území města Brna se nachází na styku dvou geomorfologických oblastí, jeho severozápadní část je představena Brněnskou vrchovinou, jihovýchodní pak Západní Vněkarpatskou sníženinou.



B.5 Informace o charakteru cílů vyžadujících v dané lokalitě ochranu

V aglomeraci Brno je prioritním cílem ochrana zdraví obyvatelstva.

Prioritou jsou ty městské části, na jejichž území byly na základě vyhodnocení imisních dat za rok 2010 vyhlášeny oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO).

Městské části v OZKO jsou rozdělené do tří kategorií:

- Kategorie I: více než 1000 obyvatel, OZKO vyhlášena pro překročení více než jednoho imisního limitu (současné překročení ročního a 24hodinového imisního limitu PM_{10} je považováno za překročení 2 imisních limitů),
- Kategorie II: více než 1000 obyvatel, OZKO vyhlášena pro překročení jednoho imisního limitu,
- Kategorie III:
 - o a) méně než 1000 obyvatel, OZKO vyhlášena pro překročení více imisních limitů,
 - o b) méně než 1000 obyvatel, OZKO vyhlášena pro překročení jednoho imisního limitu.

Jako prioritní jsou brány ty městské části kde žije v OZKO alespoň 1000 obyvatel (limitní hodnota 1000 obyvatel je zvolena ze statistických důvodů, jedná se o setinu procenta obyvatel ČR).

Prioritní městské části:

Kategorie I:

Stavební Úřad	PM ₁₀ (d IL)	NO ₂ (r IL)	Souhrn	Počet obyvatel v OZKO
Úřad městské části Brno-střed	100	6,8	100	75 920
Úřad městské části Brno-Židenice	100	23,6	100	20 579
Úřad městské části Brno-sever	37,7	3,5	37,7	17 607
Úřad městské části Brno-Bohunice	100	1,2	100	16 012
Úřad městské části Brno-Starý Lískovec	99,3	24,2	99,3	14 031
Úřad městské části Brno-jih	100	23,7	100	7 962
Úřad městské části Brno-Tuřany	100	4,1	100	4 712
Úřad městské části Brno-Maloměřice a Obřany	45,6	2,8	45,6	2 259
Úřad městské části Brno-Bosonohy	54	0,7	54	1 218

Kategorie II:

Stavební Úřad	PM ₁₀ (d IL)	NO ₂ (r IL)	Souhrn	Počet obyvatel v OZKO
Úřad městské části Brno-Žabovřesky	100	-	100	22 205
Úřad městské části Brno-Královo Pole	51	-	51	14 192
Úřad městské části Brno-Vinohrady	91,8	-	91,8	13 539
Úřad městské části Brno-Kohoutovice	89,3	-	89,3	12 001
Úřad městské části Brno-Nový Lískovec	100	-	100	11 292
Úřad městské části Brno-Líšeň	42,6	-	42,6	10 860
Úřad městské části Brno-Slatina	96,6	-	96,6	8 287
Úřad městské části Brno-Chrlice	100	-	100	7 376
Úřad městské části Brno-Řečkovice a Mokrý Hora	32,2	-	32,2	4 937
Úřad městské části Brno-Komín	55,7	-	55,7	4 047
Úřad městské části Brno-Bystrc	16,5	-	16,5	3 952
Úřad městské části Brno-Černovice	100	-	100	3 190
Úřad městské části Brno-Jundrov	48,4	-	48,4	1 870
Úřad městské části Brno-Medlánky	44,9	-	44,9	1 470

Městské části v OZKO:

Kategorie IIIa:

V této kategorii nejsou identifikovány prioritní městské části.

Kategorie IIIb:

Stavební Úřad	PM ₁₀ (d IL)	NO ₂ (r IL)	Souhrn	Počet obyvatel v OZKO
Úřad městské části Brno-Žebětín	34,6	-	34,6	835
Úřad městské části Brno-Ivanovice	3,6	-	3,6	40

C ODPOVĚDNÉ ORGÁNY

C.1 Působnost Magistrátu města Brna a úřadů městských částí

Statutární město Brno je územně členěno na 29 městských částí, Magistrát města Brna současně vykonává pro území okresu Brno-město působnost pověřeného obecního úřadu. Působnost města a městských částí v oblasti ochrany ovzduší je stanovena obecně závaznou vyhláškou statutárního města Brna č. 8/2004.

Kontakty a odpovědné osoby

Magistrát města Brna:

Úsek rozvoje města

Odbor životního prostředí (OŽP)

Vedoucí odboru ŽP: Ing. Martin Vaněček

Tel.: +420 542 174 500

Sekretariát: Kateřina Págová

Tel: +420 542 174 501

Fax: +420 542 174 509

Oddělení ochrany a tvorby životního prostředí

Referát ochrany ovzduší

p. Stanislav Švehlák

Tel.: +420 542 174 558

Úřady městských částí

Tab. 8. Adresy a telefonní spojení na odbory/referáty, vykonávající agendu v oblasti ochrany ovzduší

MČ č.	Název a sídlo městské části	Agenda v ochraně ovzduší
1	<u>Brno – střed</u> Dominikánská 2, 601 69 tel. Ústř. 542 526 111 , fax. 542 526 395 E-mail: podatelna@stred.brno.cz WWW: www.stred.brno.cz	Odbor životního prostředí Měnínská 4 tel. 542 526 150
2	<u>Brno – Žabovřesky</u> Horova 28, 616 00 tel. Ústř. 549 523 511 , fax. 549 257 422 E-mail: info@zabovresky.brno.cz www.brno.cz/zabovresky	Oddělení životního prostředí Horova 28 tel. 549 523 566
3	<u>Brno – Královo Pole</u> Palackého tř. 59, 612 93 tel. Ústř. 541 588 111 , fax. 549 245 440 E-mail: info@krpole.brno.cz WWW.kralovopole.brno.cz	Odbor životního prostředí Palackého tř. 59 tel. 541 588 231

MČ č.	Název a sídlo městské části	Agenda v ochraně ovzduší
4	<u>Brno - sever</u> Bratislavská 70, 601 47 tel. ústř. 532 151 111 , fax. 545 542 276 E-mail: info@sever.brno.cz WWW: www.brno.cz/sever/	Oddělení životního prostředí a místního hospodářství Bratislavská 70 tel. 532 151 236
5	<u>Brno - Židenice</u> Gajdošova 7, 615 00 tel. ústř. 548 426 111, fax. 548 426 129 E-mail: info@zidenice.brno.cz WWW: www.zidenice.cz	Referát dopravy a ŽP Gajdošova 7 tel.: 548 426 121
6	<u>Brno - Černovice</u> Bolzánova 1, 618 00 tel. ústř. 548 129 811 , fax. 548 129 853 E-mail: info@cernovice.brno.cz www.brno.cz/cernovice	Odbor životního prostředí Bolzanova 1 tel. 548 129 836
7	<u>Brno - jih</u> Mariánské nám.13, 617 00 tel. ústř. 545 427 511 , fax. 545 233 413 E-mail: info@brno-jih.cz WWW: www.brno-jih.cz	Referát životního prostředí Mariánské nám. 13 tel. 545 427 522
8	<u>Brno - Bohunice</u> Dlouhá 3, 625 00 tel. ústř. 547 423 810, 547 423 811, fax. 547 352 946 E-mail: info@bohunice.brno.cz WWW: www.brno.cz/bohunice/	Oddělení ŽP Dlouhá 3 tel.: 547 423 830
9	<u>Brno - Starý Lískovec</u> Klobásova 9, 625 00 tel. ústř. 547 139 211 , fax. 547 139 230 E-mail: info@sliskovec.brno.cz WWW: www.radnice.info/staryliskovec	Referát tvorby a ochrany životního prostředí a hygieny Klobásova 9 tel. 547 139 238
10	<u>Brno - Nový Lískovec</u> Oblá 75a, 634 00 tel. ústř. 547 428 910 , fax. 547 211 334 E-mail: info@nliskovec.brno.cz WWW: www.nliskovec.brno.cz	Referát ŽP Oblá 75a tel.: 547 428 918
11	<u>Brno - Kohoutovice</u> Bašného 36, 623 00 tel. ústř. 547 130 511 , fax. 547 130 522 E-mail: info@kohoutovice.brno.cz WWW: www.kohoutovice.brno.cz	Oddělení ŽP Bašného 36 tel.: 547 130 571
12	<u>Brno - Jundrov</u> Veslařská 56, 637 00 Brno tel. ústř. 541 420 361 , fax. 541 220 001 E-mail: info@jundrov.brno.cz WWW: www.brno.cz/mc/jundrov/	Úsek životního prostředí: Veslařská 56 tel. 541 420 376
13	<u>Brno - Bystrc</u> nám. 28. dubna 60, 635 00	Oddělení životního prostředí a dopravy

MČ č.	Název a sídlo městské části	Agenda v ochraně ovzduší
	tel. ústř. 546 125 111 , fax. 546 125 224 E-mail: info@bystrc.brno.cz WWW: www.bystrc.cz	nám. 28. dubna 60 tel. 546 125 150
14	<u>Brno - Kníničky</u> Nová 11, 635 00 tel. ústř. 546 221 550 , fax. 546 221 550 E-mail: info@kninicky.brno.cz WWW: www.brno-kninicky.cz	Agendu vykonává pověřená městská část Brno-Bystrc Oddělení životního prostředí a dopravy nám. 28. dubna 60 tel. 546 125 150
15	<u>Brno - Komín</u> Vavřínecká 15, 624 00 tel. ústř. 541 428 161, fax. 541 222 481 E-mail: info@komin.brno.cz www.brno-komin.cz	Odbor životního prostředí Vavřínecká 15 tel. 541 428 177
16	<u>Brno - Medlánky</u> Hudcova 7, 621 00 tel. ústř. 541 273 111 , fax. 541 225 573 E-mail: info@medlanky.brno.cz http://www.eurady.cz/medlanky/	Odbor životního prostředí: Hudcova 7, tel. 549 273 111
17	<u>Brno - Řečkovice a Mokrá Hora</u> Palackého nám.11, 621 00 tel. ústř. 541 421 711 , fax. 541 226 124 E-mail: info@reckovice.brno.cz WWW: www.brno.cz/reckovice	Oddělení životního prostředí ochrana ovzduší, odpadové hospodářství Palackého nám. 11 tel. 541 421 725
18	<u>Brno - Maloměřice a Obřany</u> Selská 66, 614 00 tel. ústř. 545 423 930, 545 423 940, fax. 545 423 983 E-mail: info@malomerice.brno.cz WWW: www.brno.cz/mc/malomerice_obrany/	Odbor životního prostředí, zemědělství a vnitřních věcí Selská 66 tel. 545 423 938
19	<u>Brno - Vinohrady</u> Velkopavlovická 25, 628 00 tel. ústř. 544 233 513 , fax. 544 210 825 E-mail: info@vinohrady.brno.cz WWW: www.brno.cz/mc/vinohrady	Odbor životního prostředí Velkopavlovická 25 tel. 544 210 839
20	<u>Brno - Líšeň</u> Jírova 2, 628 00 tel. ústř. 544 424 811 , fax. 544 211 010 E-mail: info@lisen.brno.cz WWW: www.brno.cz/lisen/	Odbor technický Referát životního prostředí Jírova 2 544 424 877
21	<u>Brno - Slatina</u> Budínská 2, 627 00 tel. ústř. 533 433 573 , fax. 545 216 285 E-mail: mcslatina@atlas.cz WWW: www.mcslatina.org	Odbor technický Referát životního prostředí a zemědělství Budínská 2 tel. 533 433 588
22	<u>Brno - Tuřany</u>	Referát životního prostředí

MČ č.	Název a sídlo městské části	Agenda v ochraně ovzduší
	Tuřanské nám. 1, 620 00 tel. ústř. 545 128 211 fax. 545 128 212 E-mail: info@turany.cz WWW: www.turany.cz	Tuřanské nám. 1 tel. 545 220 017/109
23	<u>Brno - Chrlice</u> Chrlické nám. 4, 643 00 tel. ústř. 545 427 211, fax. 545 238 069 E-mail: info@chrlice.brno.cz www.chrlice.brno.cz	Odbor živ. prostředí, odpad hosp. Chrlické nám. 4 tel. 545 427 211
24	<u>Brno - Bosonohy</u> Bosonožské nám. 1, 642 00 tel. ústř. 547 422 711, fax. 547 422 719 E-mail: info@bosonohy.brno.cz www.brno.cz/bosonohy	Odbor životního prostředí Bosonožské nám. 1 tel. 547 422 713
25	<u>Brno - Žebětín</u> Křivánkovo nám. 35, 641 00 tel. ústř. 546 217 110, fax. 546 217 301 E-mail: info@zebetin.brno.cz WWW: www.zebetin.webpark.cz	Úsek životního prostředí Křivánkovo nám. 35 tel. 546 217 301
26	<u>Brno - Ivanovice</u> Mácova 3, 621 00 tel. ústř. 541 226 695, fax. 549 271 494 E-mail: info@ivanovice.brno.cz www.radnice.info/ivanovice	Agendu vykonává pověřená městská část Řečkovice a Mokrá Hora Palackého nám. 11 tel. 541 421 725
27	<u>Brno - Jehnice</u> Nám. 3. května č. 5, 621 00 tel. ústř. 541 237 425, fax. 541 237 157 E-mail: info@jehnice.brno.cz WWW: www.mcjehnice.brno.cz	Agendu vykonává MČ Brno - Královo pole Palackého tř. 59 tel. 541 588 231
28	<u>Brno - Ořešín</u> Ronovská 10, 621 00 tel. ústř. 541 237 257, fax. 541 237 257 E-mail: info@oresin.brno.cz WWW: www.brno.cz/mc/oresin	MČ Brno Řečkovice a Mokrá Hora Palackého nám. 11 tel. 541 421 725
29	<u>Brno - Útěchov</u> Adamovská 6, 644 00 tel. ústř. 541 239 135, fax. 541 239 135 E-mail: info@utechov.brno.cz WWW: www.volny.cz/utechov	Odbor životního prostředí Adamovská 6 tel. 541 239 135

C.2 Jména a adresy osob odpovědných za vypracování a provádění programu

Zhotovitel : Bucek s.r.o.
se sídlem Pekařská 364/76, 602 00 Brno
zastoupená jednatelem Mgr. Jakubem Buckem
IČ: 28266111
DIČ: CZ28266111
Tel.č. 723495422
Email: jakub.bucek@seznam.cz

Objednatel: Statutární město Brno
se sídlem: Dominikánské nám. 1, 601 67 Brno
zastoupené primátorem Bc. Romanem Onderkou, MBA
IČ : 44992785
DIČ: CZ44992785
oprávněn jednat: Ing. Martin Vaněček, vedoucí Odboru životního
prostředí Magistrátu města Brna
Tel.č. 542174500
Email: vanecek.martin@brno.cz

D DRUH POSOUZENÍ ZNEČIŠTĚNÍ

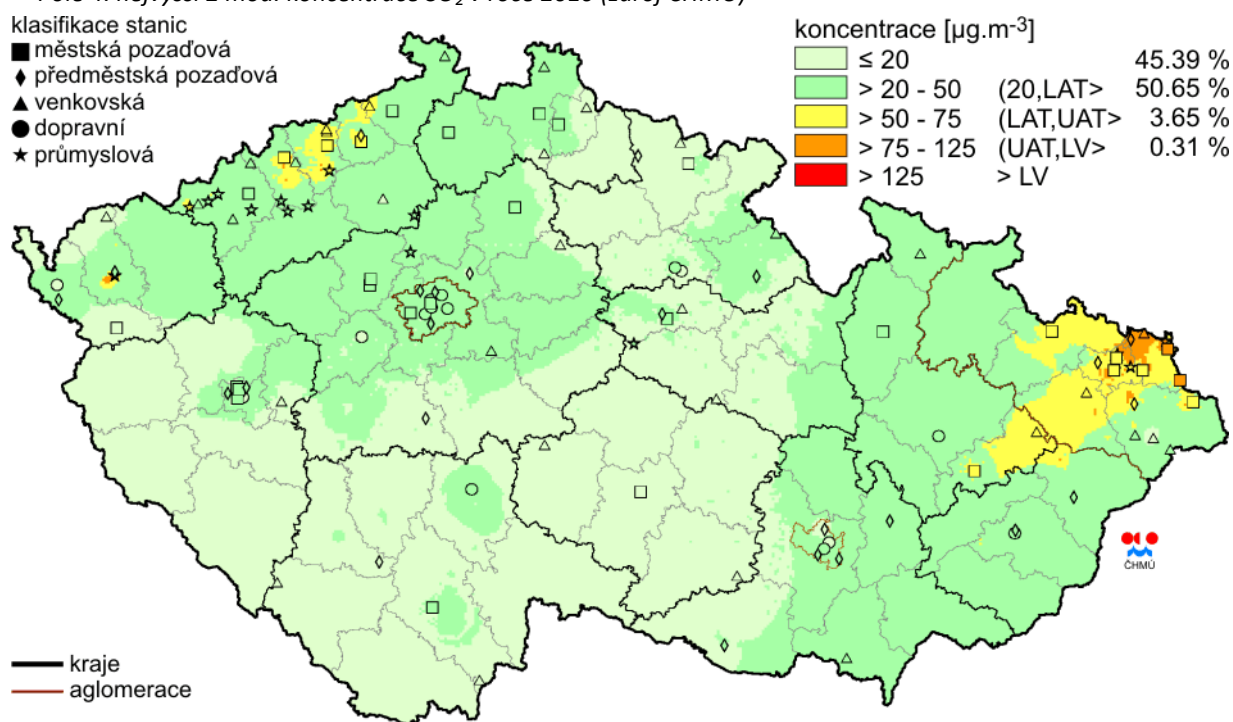
D.1 Úrovně znečištění zjištěné v předchozích letech

Oxid siřičitý (SO₂)

Oxid siřičitý (SO₂) je dráždivá látka, která způsobuje zhoršení plicních funkcí a změnu plicní kapacity. Stanovený imisní limit pro ochranu zdraví pro 24-hodinovou koncentraci SO₂ nebyl v roce 2010 na území aglomerace Brno překročen.

Pouze na 4 % území ČR přesahovaly koncentrace SO₂ dolní mez pro posuzování (LAT). Na žádném měřicím místě nebyl překročen hodinový imisní limit 350 µg.m⁻³ (Obr. 7). V roce 2010 došlo v porovnání s rokem 2009 na více než 70 % lokalit k nárůstu 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace i 25. nejvyšší hodinové koncentrace. Vzestup koncentrací byl dán zejména výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylovými podmínkami v zimním období (především v lednu) a vlivem nejchladnější topné sezóny za posledních 10 let. Lze předpokládat, že nastal určitý nárůst koncentrací SO₂ také v místech, kde měření neprobíhá, který může být způsoben návratem ke spalování uhlí v některých obcích. Z hlediska aglomerace Brno nebyla dolní mez pro posuzování překročena nikde [1].

Obr. 7. Pole 4. nejvyšší 24hod. koncentrace SO₂ v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



Pole 4. nejvyšší 24hod. koncentrace oxidu siřičitého v roce 2010

V následujících podkapitolách jsou uvedeny průměrné roční koncentrace SO₂ v aglomeraci Brno (nemá již imisní limit), dále pak 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace (imisní limit) a 25. nejvyšší hodinové koncentrace (imisní limit).

Průměrné roční koncentrace SO₂

Průměrné roční koncentrace SO₂ jsou v aglomeraci Brno nízké. Značný byl pokles koncentrací SO₂ začátkem 90. let 20. století, kdy bylo celorepublikově významně investováno do odsíření největších zdrojů SO₂. V aglomeraci Brno to znamenalo pokles na cca 20% původních koncentrací.

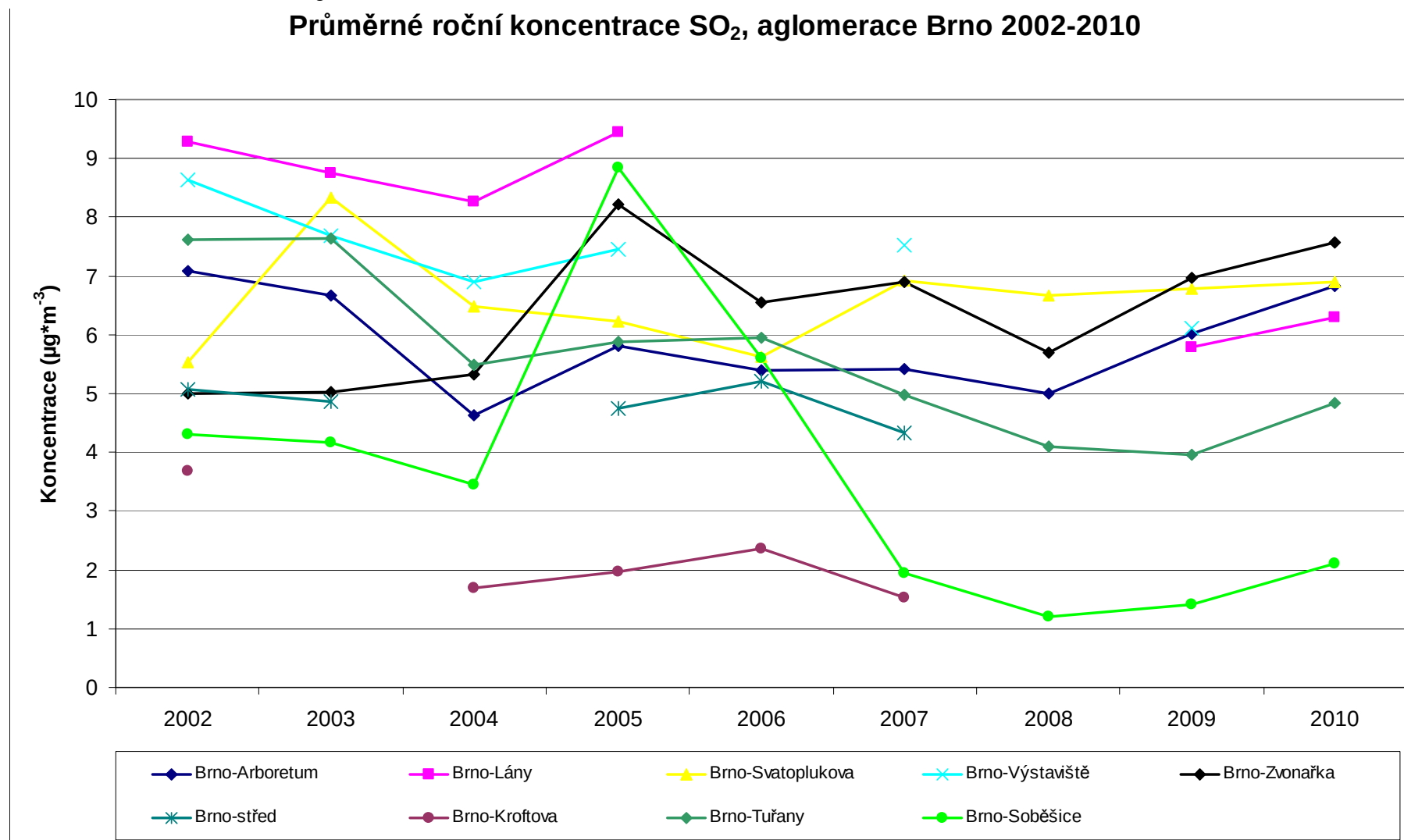
Průměrná roční koncentrace SO₂ již v současnosti nemá imisní limit, ale až do konce roku 2006 platilo NV č. 350/2002 Sb. (od 1.1.2007 novelizováno NV č. 597/2006 Sb.), které stanovovalo pro průměrnou roční koncentraci SO₂ imisní limit 50 µg.mm⁻³. Z uvedeného je patrné, že imisní limit v aglomeraci Brno nebyl na žádné z lokalit po celou dobu jejich měření překročen.

V posledních 5 letech jsou již koncentrace velmi nízké a poměrně vyrovnané. Mírná variabilita je způsobena zejména meteorologickými podmínkami – převážně délkou zimy a teplotami v zimě, s čímž souvisí délka topné sezóny a emise SO₂ z malých zdrojů. Průměrné roční koncentrace SO₂ jsou tabelárně zpracovány v Tab. 9 a graficky znázorněny na Obr. 8.

Tab. 9. Průměrné roční koncentrace SO₂, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Lokalita	Průměrná roční koncentrace SO ₂ (µg.mm ⁻³)								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Arboretum	7,08	6,66	4,63	5,80	5,40	5,42	5,00	6,01	6,82
Brno-Lány	9,28	8,74	8,27	9,44				5,78	6,30
Brno-Svatoplukova	5,52	8,34	6,48	6,23	5,63	6,93	6,66	6,77	6,90
Brno-Výstaviště	8,63	7,67	6,90	7,44		7,52		6,10	
Brno-Zvonařka	5,01	5,03	5,33	8,22	6,55	6,89	5,71	6,96	7,57
Brno-střed	5,06	4,87		4,76	5,21	4,32			
Brno-Kroftova	3,68		1,70	1,97	2,35	1,53			
Brno-Tuřany	7,62	7,64	5,49	5,87	5,94	4,98	4,09	3,96	4,84
Brno-Soběšice	4,29	4,18	3,45	8,85	5,60	1,94	1,21	1,41	2,11

Obr. 8. Průměrné roční koncentrace SO_2 , aglomerace Brno, 2002-2010



4. nejvyšší 24hodinové koncentrace SO₂

Dle NV č. 597/2006 Sb. je pro průměrné 24hodinové koncentrace SO₂ stanoven imisní limit, který má hodnotu 125 µg.mm⁻³. Tato koncentrace může být za kalendářní rok 3x překročena, proto je v Tab. 10 a Obr. 9 vynášena 4. nejvyšší průměrná 24hodinová koncentrace SO₂, která pokud překročí hranici 125 µg.mm⁻³, tak je překročen imisní limit.

Dále jsou pro 24hodinovou koncentraci stanoveny meze pro posuzování, přičemž horní mez pro posuzování má hodnotu UAT = 75 µg.mm⁻³ a dolní mez pro posuzování má hodnotu

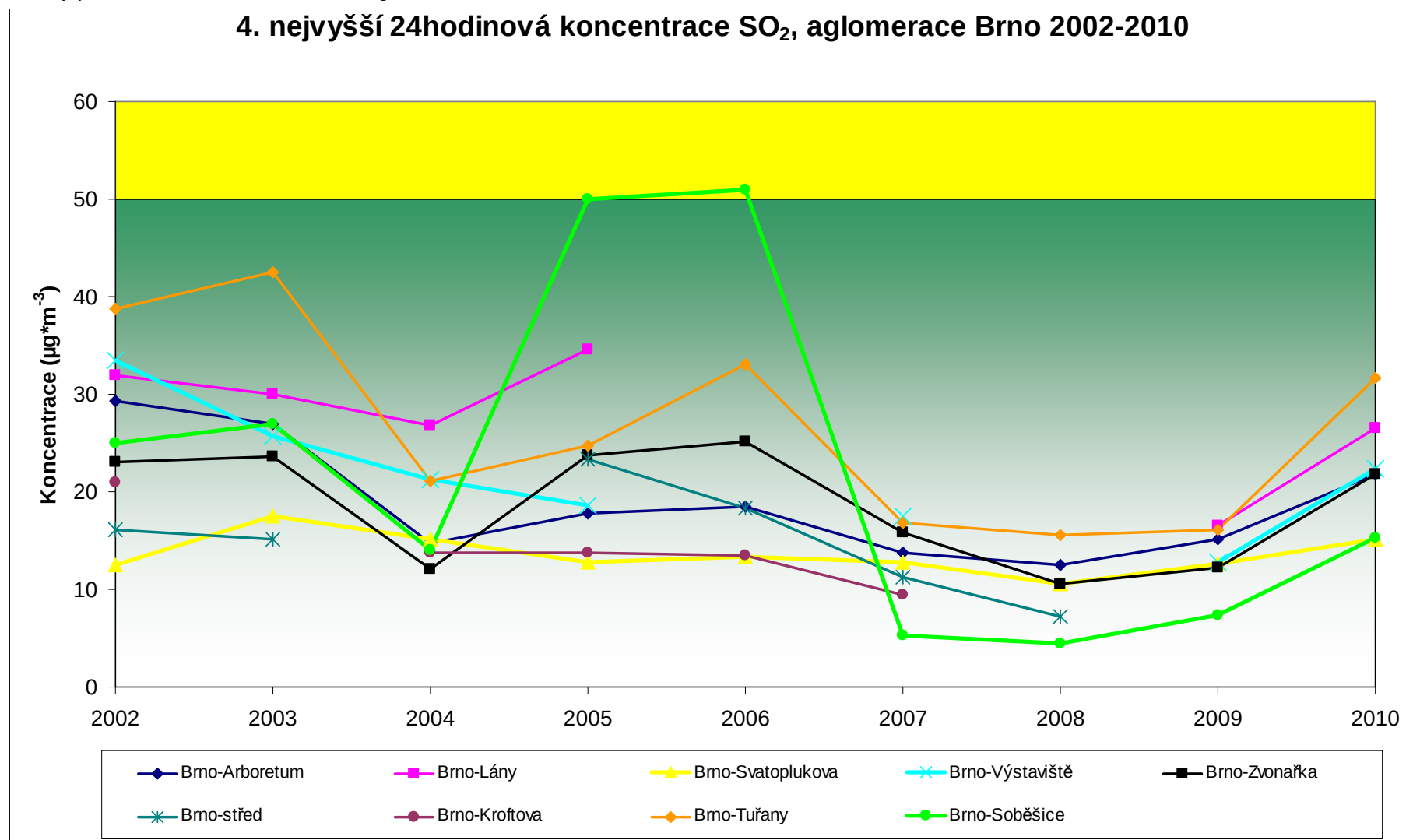
LAT = 50 µg.mm⁻³. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Z grafu na Obr. 9 je patrné, že koncentrace SO₂ se na území aglomerace Brno dlouhodobě pohybují pod dolní mezí pro posuzování s malou výjimkou v letech 2005 a 2006 na stanici Brno-Soběšice.

Tab. 10. 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace SO₂, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

4. nejvyšší 24hodinová koncentrace SO ₂ (µg.mm ⁻³)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Arboretum	29,30	26,90	14,74	17,73	18,53	13,81	12,51	15,12	21,79
Brno-Lány	31,91	30,01	26,76	34,57				16,58	26,53
Brno-Svatoplukova	12,45	17,51	15,19	12,73	13,35	12,74	10,50	12,71	15,14
Brno-Výstaviště	33,48	25,69	21,18	18,59		17,57		12,83	22,36
Brno-Zvonařka	23,00	23,68	12,12	23,75	25,15	15,77	10,56	12,19	21,77
Brno-střed	16,16	15,07		23,37	18,28	11,21	7,23		
Brno-Kroftova	21,00		13,70	13,70	13,50	9,50			
Brno-Tuřany	38,79	42,54	21,09	24,73	33,11	16,81	15,56	16,14	31,66
Brno-Soběšice	25,00	27,00	14,00	50,00	51,00	5,30	4,50	7,40	15,30

Obr. 9. 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace SO_2 , aglomerace Brno, 2002-2010



25. nejvyšší hodinové koncentrace SO₂

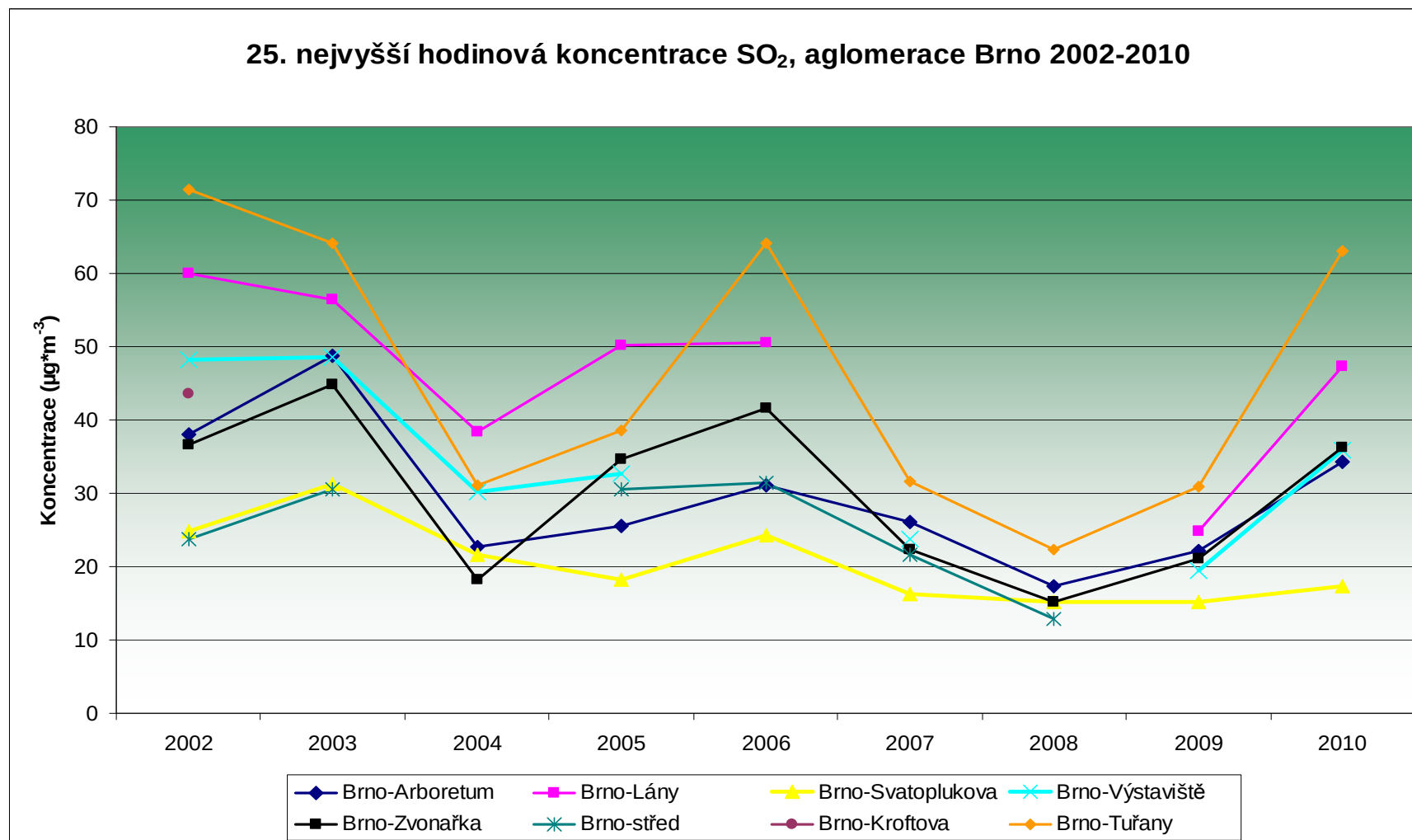
Dle NV č. 597/2006 Sb. je pro průměrné hodinové koncentrace SO₂ stanoven imisní limit, který má hodnotu 350 µg.mm⁻³. Tato koncentrace může být za kalendářní rok 24x překročena, proto je v Tab. 11 a na Obr. 10 vynášena 25. nejvyšší hodinová koncentrace SO₂, která pokud překročí hranici 350 µg.mm⁻³, tak je překročen imisní limit. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Hodinové koncentrace SO₂ jsou schopny měřit pouze lokality měřící v automatizovaném měřícím programu, a proto se již ve výčtu neobjevuje lokalita Brno-Soběšice pracující v manuálním měřícím programu. Trend je na všech stanicích takřka totožný a koncentrace se pohybují pod dolní mezí pro posuzování.

Tab. 11. 25. nejvyšší hodinové koncentrace SO₂, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

25. nejvyšší hodinová koncentrace SO ₂ (µg.mm ⁻³)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Arboretum	38,03	48,76	22,73	25,59	31,03	26,10	17,31	22,10	34,35
Brno-Lány	60,06	56,48	38,46	50,19	50,48			24,78	47,40
Brno-Svatoplukova	24,88	31,17	21,59	18,30	24,31	16,24	15,18	15,18	17,31
Brno-Výstaviště	48,19	48,62	30,17	32,74		23,70		19,44	35,95
Brno-Zvonařka	36,61	44,90	18,16	34,60	41,61	22,37	15,18	21,04	36,22
Brno-střed	23,74	30,60		30,63	31,42	21,57	12,78		
Brno-Kroftova	43,62								
Brno-Tuřany	71,42	64,11	31,16	38,61	64,18	31,69	22,37	30,89	63,11

Obr. 10. 25. nejvyšší hodinové koncentrace SO_2 , aglomerace Brno, 2002-2010



Částice PM₁₀ a PM_{2,5}

Suspendované částice jsou emitovány jak přírodními (např. sopky či prašné bouře), tak i antropogenními (např. elektrárny a průmyslové technologické procesy, doprava, spalování uhlí v domácnostech, spalování odpadu) zdroji. Většina těchto antropogenních emisních zdrojů je soustředěna v urbanizovaných oblastech, tj. v oblastech, ve kterých žije velká část populace.

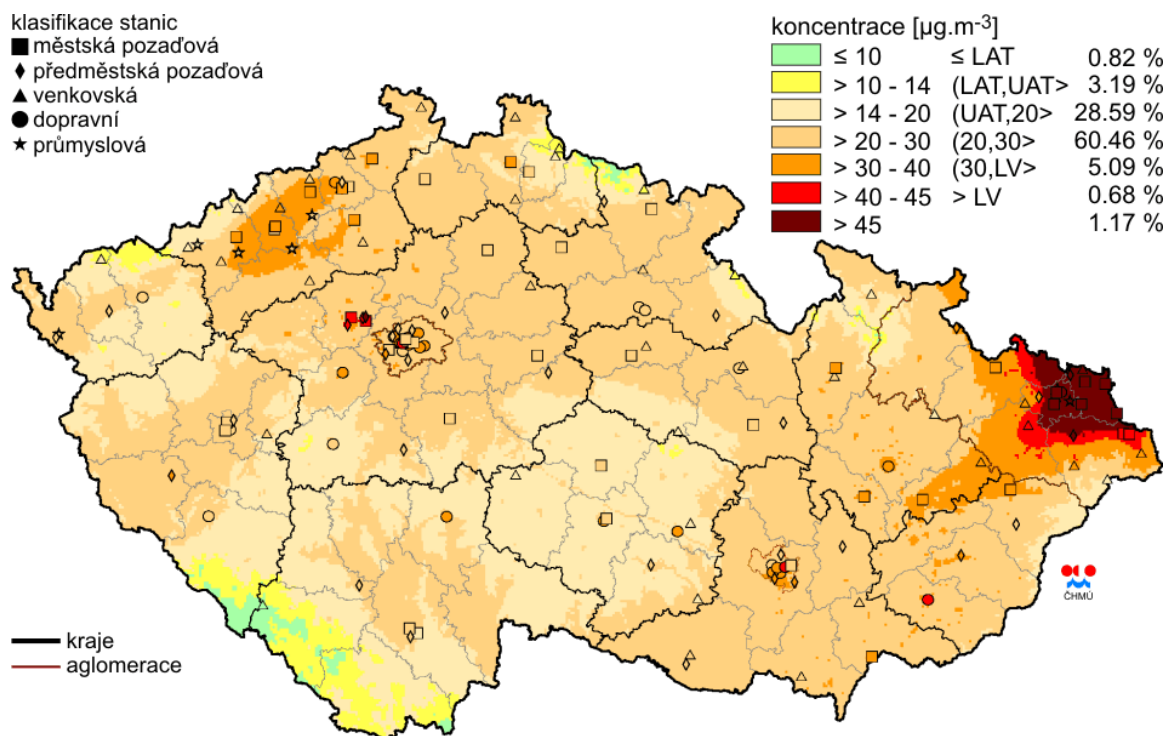
Negativní zdravotní účinky PM₁₀ a PM_{2,5} se projevují již při velmi nízkých koncentracích bez zřejmé spodní hranice bezpečné koncentrace. Zdravotní rizika částic ovlivňuje jejich koncentrace, velikost, tvar a chemické složení. Mohou se podílet na snížení imunity, mohou způsobovat zánětlivá onemocnění plicní tkáně a oxidativní stres organismu. Při chronickém působení mohou způsobovat respirační onemocnění a snižovat funkci plic.

Z NV č. 597/2006 vyplývá, že v případě PM₁₀ se sledují dva průměry – roční (Obr. 11) a 24-hodinový – a sice jeho 36. nejvyšší hodnota (Obr. 12).

Nejvíce zatíženou souvislou oblastí v roce 2010 bylo, stejně jako v předešlých letech, Ostravsko-Karvinsko. Imisní limit 24hodinové koncentrace PM₁₀ byl v roce 2010 překročen na všech lokalitách v aglomeraci Moravskoslezský kraj a na více než polovině až většině lokalit v zónách Ústecký, Středočeský, Olomoucký a Zlínský kraj a v aglomeracích Praha a Brno. Překročení imisního limitu bylo zaznamenáno na 1 až 2 lokalitách i v zóně Jihočeský, Jihomoravský, Královohradecký, Liberecký, Pardubický a Plzeňský kraj a v zóně kraj Vysočina. Jedinou zónou, na jejíž žádné lokalitě nebylo překročení imisního limitu zaznamenáno, byl Karlovarský kraj. Z celkového počtu 158 lokalit, kde byla měřena frakce PM₁₀ suspendovaných částic v roce 2010, došlo na 83 lokalitách (v roce 2009 na 50 ze 148) k překročení 24hodinového imisního limitu PM₁₀. Tato skutečnost je znázorněna na Obr. 12. Plošná zobrazení koncentrací PM₁₀ ukazují, že imisní limit 24hodinové průměrné koncentrace pro PM₁₀ byly v roce 2010 překročeny na 21,2 % plochy České republiky, kde žije zhruba 48 % obyvatel (v roce 2009 došlo k překročení na 4,4 % území ČR, kde žilo cca 18 % obyvatel) [1].

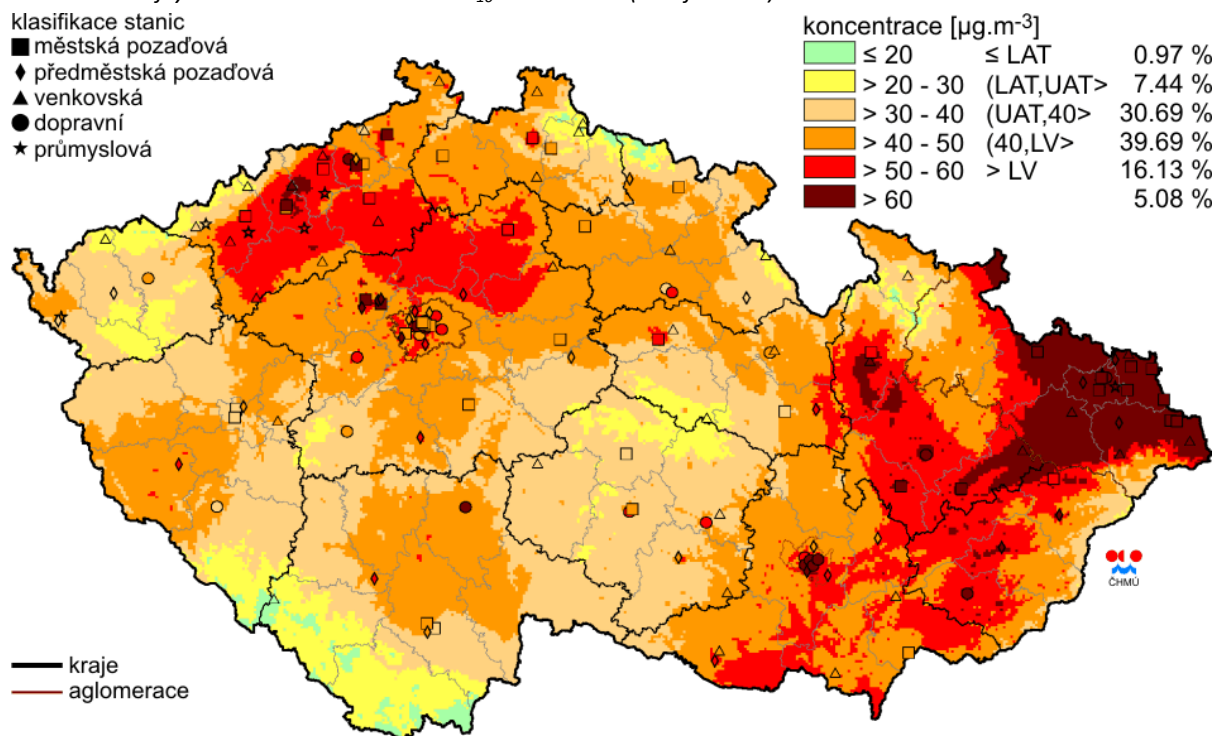
V roce 2010 probíhalo měření PM_{2,5} na území České republiky na 38 lokalitách. Výsledky měření dokládají značné znečištění částicemi frakce PM_{2,5} zejména v části aglomerace Moravskoslezský kraj. Srovnáme-li výsledky s ročním cílovým imisním limitem (25 µg.m⁻³) podle nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, je zřejmé, že celkem na 12 lokalitách byl tento cílový imisní limit překročen. Jedná se o lokality na Ostravsko-Karvinsku (Věřňovice, Bohumín, Ostrava-Radvanice ZÚ, Ostrava-Přívoz, Ostrava-Zábřeh, Třinec-Kosmos a Ostrava-Poruba/ČHMÚ), v aglomeraci Brno (Brno-Svatoplukova, Brno-Zvonařka a Brno-Lány), o lokalitu Přerov v zóně Olomoucký kraj a o lokalitu Zlín v zóně Zlínský kraj. V roce 2010 došlo k překročení limitu na nejvíce lokalitách od roku 2007. Roční průměrné koncentrace PM_{2,5} na lokalitách, které tuto frakci suspendovaných částic v roce 2010 měřily, jsou prezentovány formou bodových značek na Obr. 13 [1].

Obr. 11. Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)

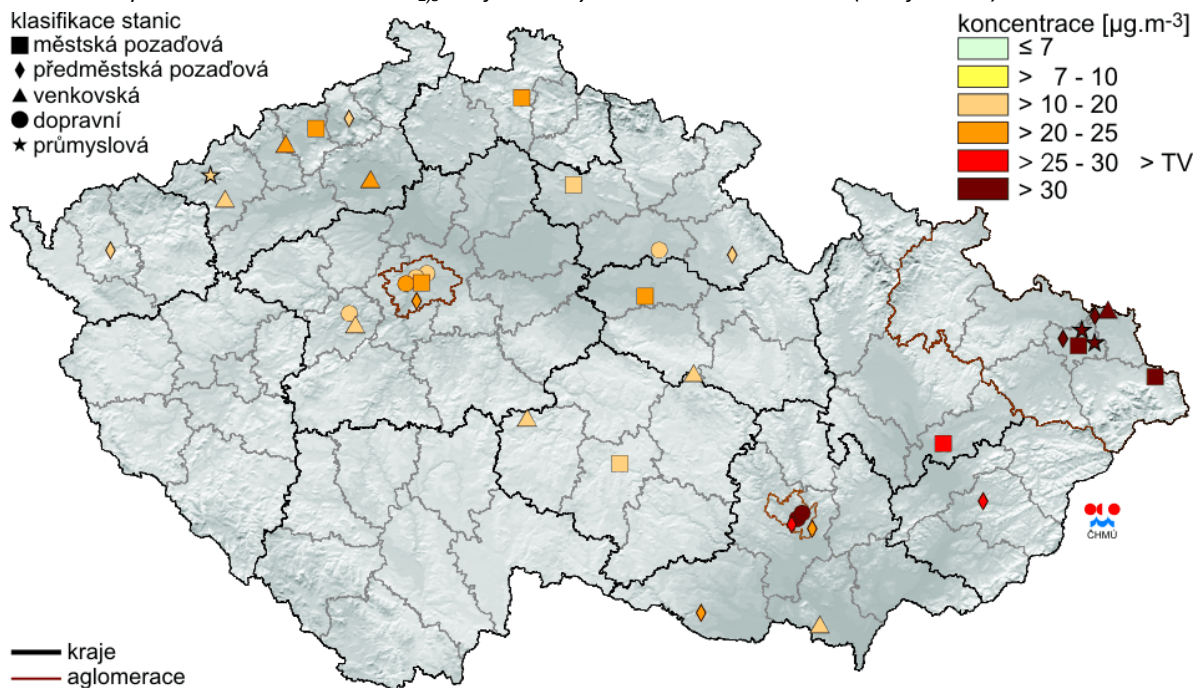


Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} v roce 2010

Obr. 12. Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} v roce 2010

Obr. 13. Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na jednotlivých stanicích v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na stanicích v roce 2010

Z uvedených map vyplývá, že v aglomeraci Brno je překračován roční imisní limit PM_{10} pouze na dopravních stanicích (v roce 2010 pouze stanice Brno-Svatoplukova), jejichž reprezentativnost je však pouze pro oblast zhruba 100 až 200 metrů v okolí stanice. Imisní limit pro 36. nejvyšší 24hodinovou koncentraci je již překračován na více lokalitách.

V následujících podkapitolách jsou uvedeny průměrné roční koncentrace PM_{10} v aglomeraci Brno (imisní limit) a $PM_{2,5}$ (imisní limit) a dále pak 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace (imisní limit) od roku 2002.

Průměrné roční koncentrace PM_{10} a $PM_{2,5}$

Dle NV č. 597/2006 Sb. je pro průměrné roční koncentrace PM_{10} stanoven imisní limit, který má hodnotu $40 \mu\text{g.mm}^{-3}$. Dále jsou pro průměrnou roční koncentraci stanoveny meze pro posuzování, přičemž horní mez pro posuzování má hodnotu $UAT = 14 \mu\text{g.mm}^{-3}$ a dolní mez pro posuzování má hodnotu $LAT = 10 \mu\text{g.mm}^{-3}$.

K překročení imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} docházelo v posledních letech pouze na dopravních stanicích. V roce 2010 překročila imisní limit pro průměrnou roční koncentraci pouze stanice Brno-Svatoplukova, jak je znázorněno v Tab. 12 a na Obr. 14. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

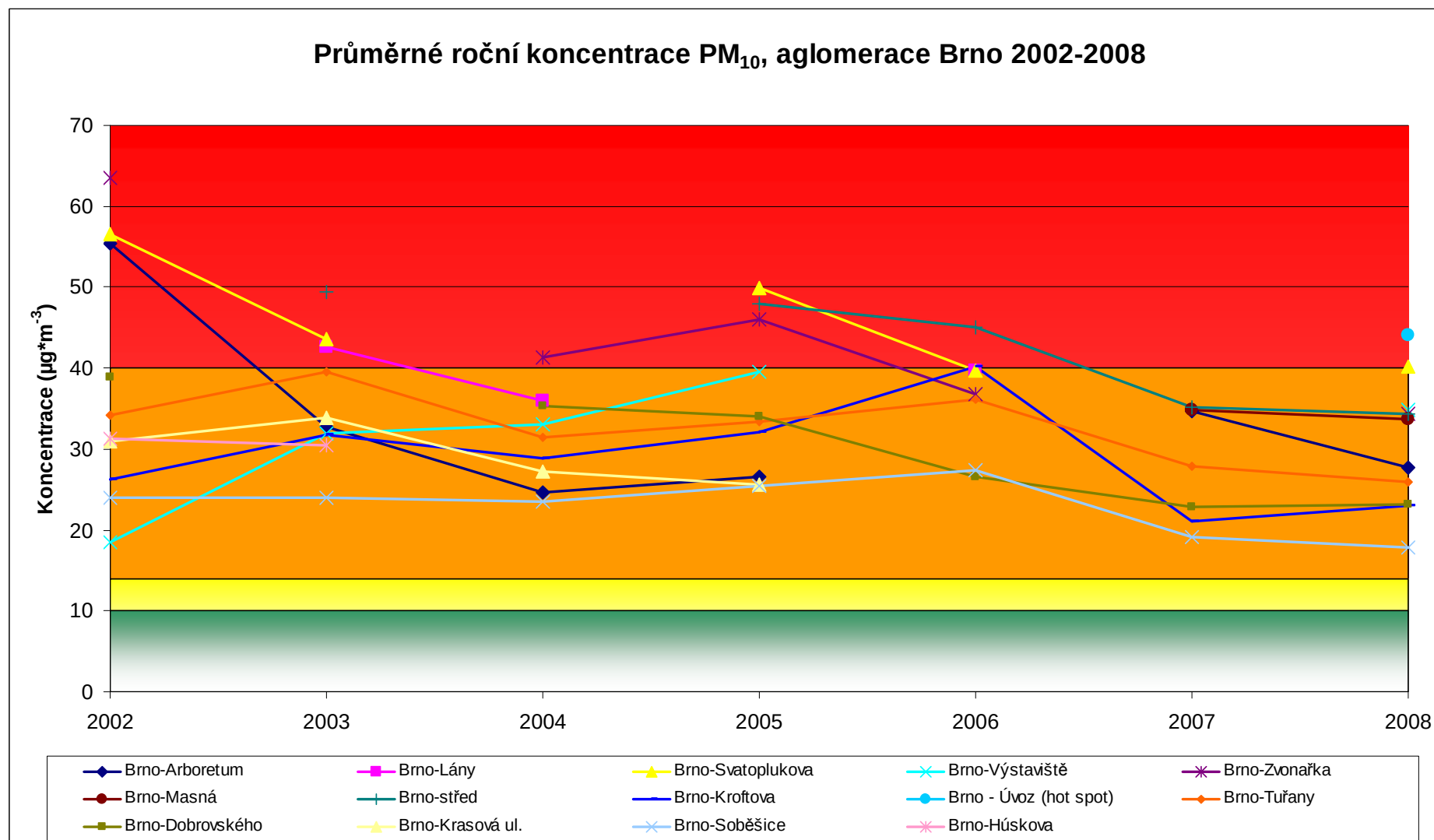
Zhruba od roku 2000 je trend průměrných ročních koncentrací přibližně vyrovnaný, přičemž mírná variabilita je způsobená zejména meteorologickými podmínkami – převážně délkou zimy a teplotami v zimě, s čímž souvisí délka topné sezóny a emise TZL z malých zdrojů.

Tab. 12. Průměrné roční koncentrace PM_{10} , aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Průměrná roční koncentrace PM_{10} ($\mu\text{g}\cdot\text{mm}^{-3}$)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Arboretum	55,50	32,67	24,55	26,65		34,73	27,72	26,21	37,60
Brno-Lány		42,67	36,01		39,67			25,62	33,07
Brno-Svatoplukova	56,60	43,65		49,97	39,69		40,22	40,92	43,71
Brno-Výstaviště	18,44	31,94	33,12	39,55			34,87	33,31	36,25
Brno-Zvonařka	63,53		41,24	46,02	36,78		34,37	34,97	35,68
Brno-Masná						34,83	33,63	34,51	31,39
Brno-střed		49,39		47,90	45,01	35,16	34,41	35,88	38,22
Brno-Kroftova	26,31	31,72	28,82	32,06	40,25	21,15	23,08	25,50	27,70
Brno - Úvoz (hot spot)							44,00	30,18	34,46
Brno-Tuřany	34,20	39,47	31,39	33,39	36,15	27,83	25,93	27,53	30,38
Brno-Dobrovského	38,96		35,25	33,98	26,52	22,81	23,21	27,83	21,57
Brno-Krasová ul.	30,88	33,92	27,25	25,61					
Brno-Soběšice	24,01	23,97	23,50	25,45	27,40	19,16	17,88	20,96	22,90
Brno-Hůskova	31,27	30,52							
Brno-Líšeň								24,04	26,94

* hodnoty uvedené kurzívou jsou přepočteny faktorem 0,8 z SPM dle zákona č. 86/2002 Sb.

Obr. 14. Průměrné roční koncentrace PM_{10} , aglomerace Brno, 2002-2008



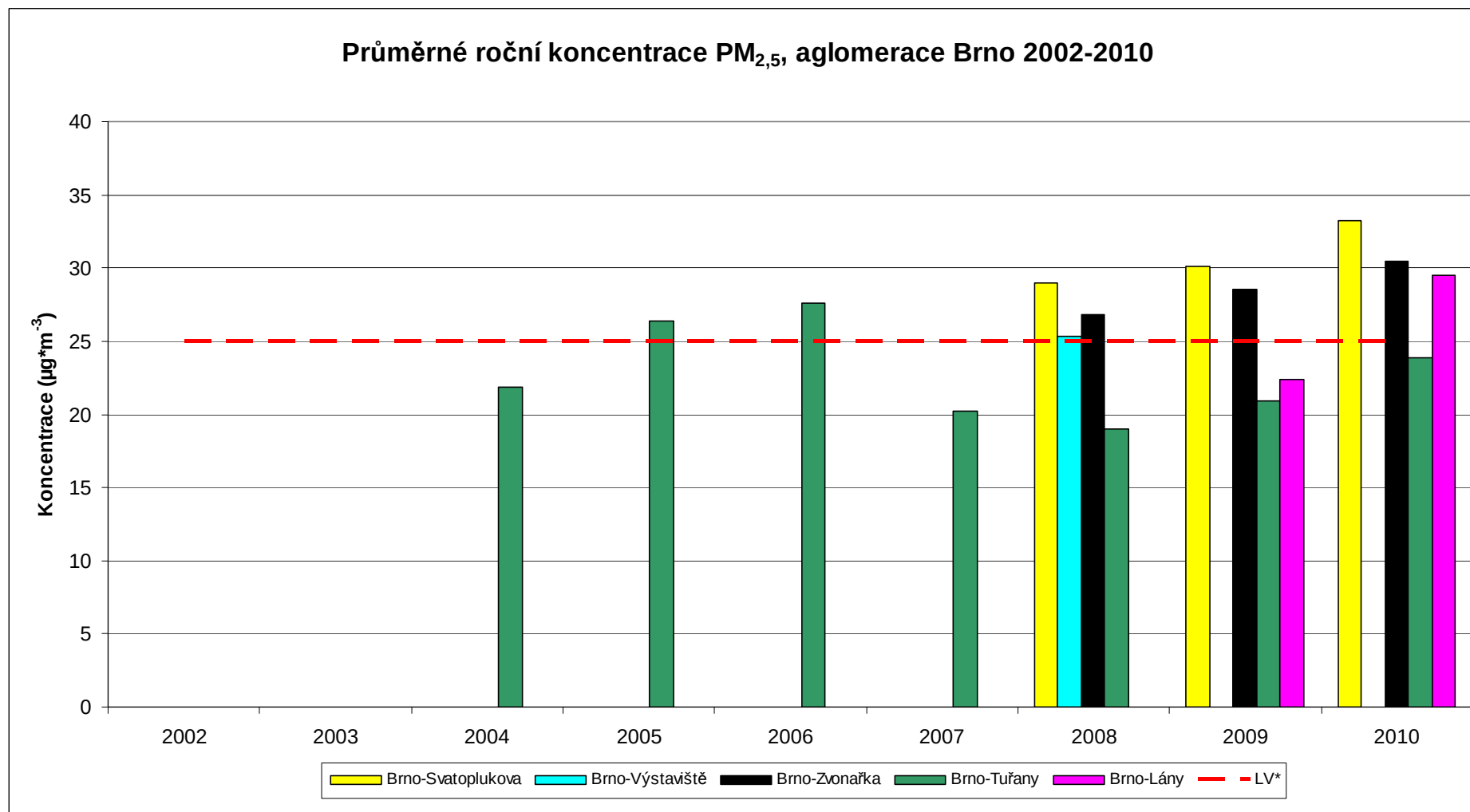
Částice do aerodynamického průměru $2,5 \mu\text{m}$ se měří v aglomeraci Brno dlouhodobě pouze v lokalitě Brno-Tuřany (od roku 2004). Od roku 2008 přibýly další lokality (Brno-Svatoplukova, Brno-Výstaviště, Brno-Zvonařka). Tato škodlivina má od roku 2011 českou legislativou stanovený imisní limit, který má hodnotu $25 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Z výsledků naměřených v lokalitě Brno-Tuřany vyplývá, že koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ se pohybují v okolí hodnoty imisního limitu a jejich hodnota je opět odvislá od meteorologických a rozptylových podmínek zejména v zimní části roku. Dá se tedy předpokládat, že pokud v období říjen – březen budou nízké teploty, delší dobu trvající sněhová pokrývka a vyskytnou se teplotní inverze, budou se koncentrace blížit a mohou i překročit imisní limit pro průměrné roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$. Dopravní lokality vykazují překročení $\text{PM}_{2,5}$ i v klimaticky příznivějším kalendářním roce 2008.

Tab. 13. Průměrné roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$, Aglomerace Brno, 2002-2010

Průměrná roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ ($\mu\text{g.m}^{-3}$)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Lány								22,39	29,54
Brno-Svatoplukova							29,02	30,14	33,26
Brno-Výstaviště							25,35		
Brno-Zvonařka							26,80	28,54	30,45
Brno-Tuřany			21,86	26,34	27,58	20,22	19,00	20,92	23,84

Obr. 15. Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj: ČHMÚ)



36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM₁₀

Dle NV č. 597/2006 Sb. je pro průměrné 24hodinové koncentrace PM₁₀ stanoven imisní limit, který má hodnotu 50 µg.mm⁻³. Tato koncentrace může být za kalendářní rok 35x překročena, proto je v Tab. 14 a na Obr. 16 vynášena 36. nejvyšší průměrná 24hodinová koncentrace PM₁₀, která pokud překročí hranici 50 µg.mm⁻³, tak je překročen imisní limit.

Dále jsou pro 24hodinovou koncentraci stanoveny meze pro posuzování, přičemž horní mez pro posuzování má hodnotu UAT = 30 µg.mm⁻³ a dolní mez pro posuzování má hodnotu

LAT = 20 µg.mm⁻³.

Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

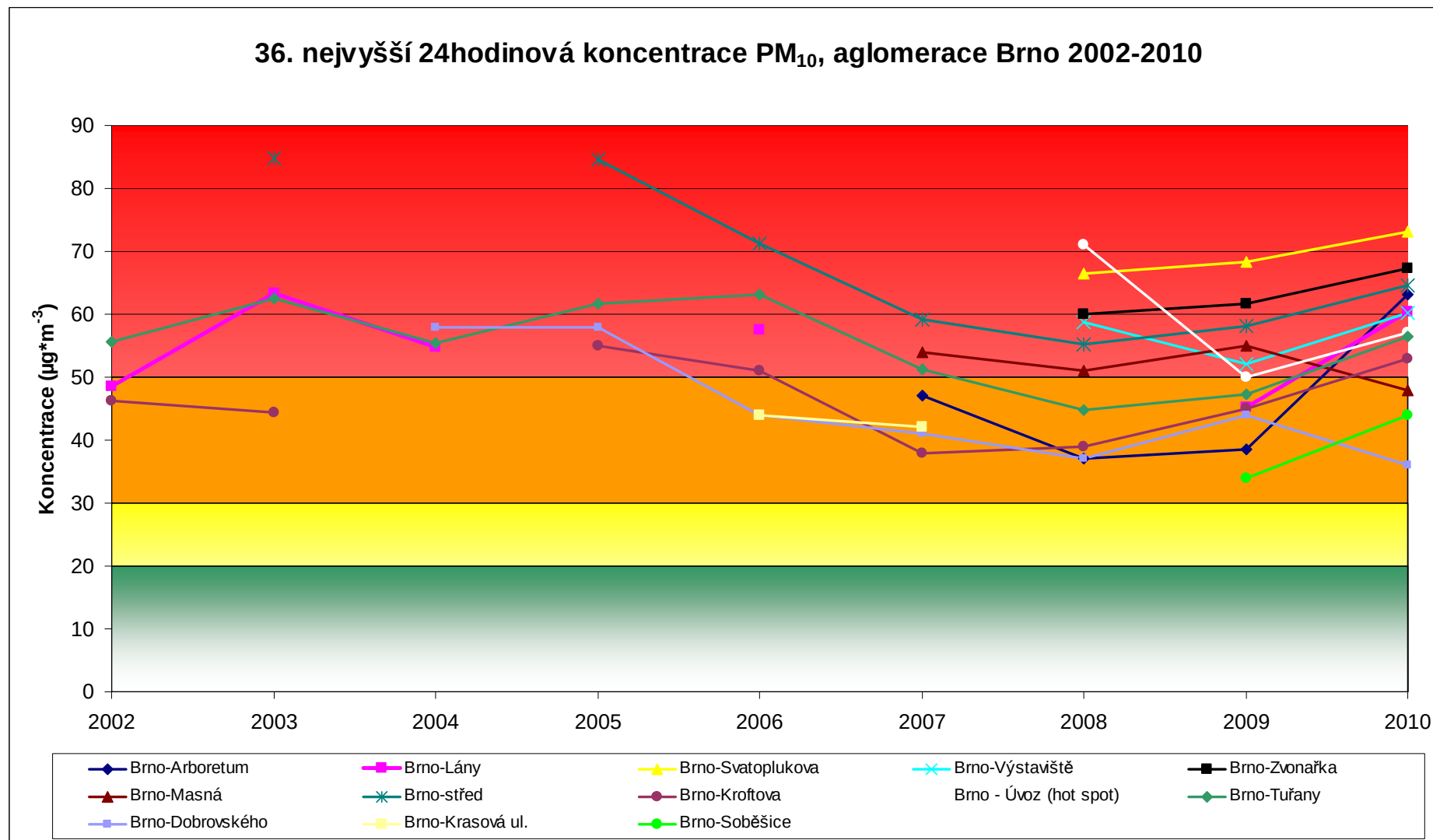
Překročení imisního limitu pro 36. nejvyšší 24hodinovou koncentraci PM₁₀ je nejčastějším případem překračování imisních limitů v celé ČR. V aglomeraci Brno hodnoty koncentrací v jednotlivých lokalitách kulminovaly v letech 2005 a 2006. Vlivem dlouhé a chladné zimy 2005/2006 a velmi špatných rozptylových podmínek způsobených teplotními inverzemi došlo k nejvyšší četnosti překročení koncentrace 50 µg.m⁻³. Rok 2010 se přiblížil situaci z roku 2005/2006. Téměř na všech stanicích byl překročen imisní limit, na rozdíl od několika předchozích let. Roky 2007 až 2009 se pak jeví jako nejlepší za posledních 7 let, kdy v lokalitách neovlivněných dopravou není imisní limit překročen. Původ tohoto zlepšení je nutno hledat především v příznivých meteorologických podmínkách v zimním období – krátká, relativně teplá zima, kratší topné období, velmi slabé teplotní inverze atp. Naopak zhoršení imisní situace v roce 2010 oproti 2009 bylo způsobeno krajně nepříznivými podmínkami v chladné části roku – jak zobrazuje Obr. 17, ze kterého je patrné, že k valné většině překročení došlo v měsících lednu, únoru a prosinci, kdy ke znečištění ovzduší tuhými látkami velmi podstatně přispívají emise z lokálních topenišť.

V celém sledovaném období se koncentrace PM₁₀ na všech lokalitách pohybovaly nad horní mezí pro posuzování.

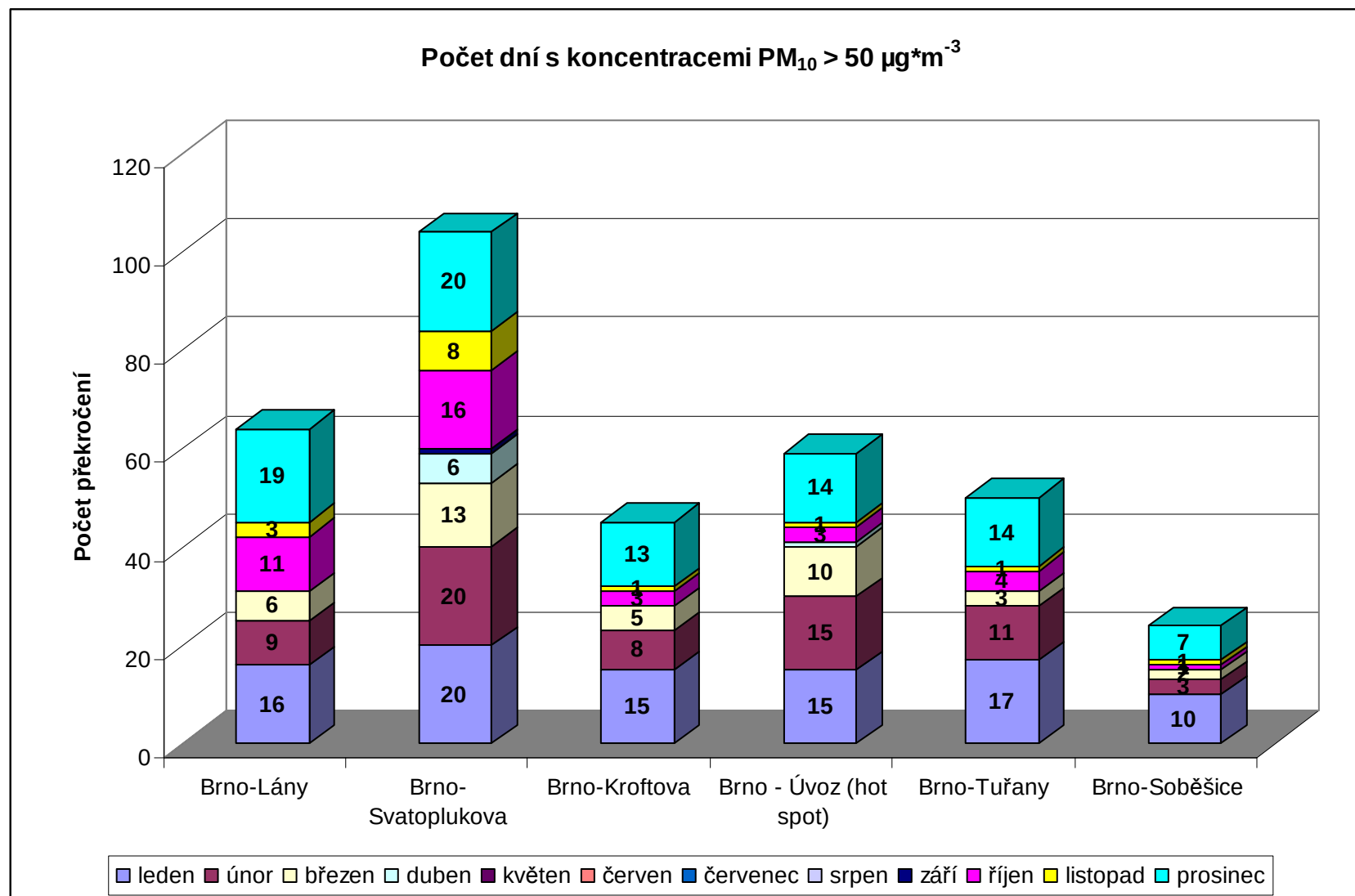
Tab. 14. 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM₁₀, aglomerace Brno, 2002-2010 (Zdroj ČHMÚ)

36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM ₁₀ (µg.mm ⁻³)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Arboretum						46,98	37,05	38,52	63,10
Brno-Lány	48,56	63,25	54,87		57,55			45,26	60,37
Brno-Svatoplukova							66,43	68,40	73,19
Brno-Výstaviště							58,77	52,04	60,20
Brno-Zvonařka							60,10	61,70	67,27
Brno-Masná						54,00	51,00	55,00	48,00
Brno-střed		84,74		84,67	71,29	59,17	55,29	58,08	64,54
Brno-Kroftova	46,22	44,36		55,00	51,00	38,00	39,00	45,00	53,00
Brno - Úvoz (hot spot)							71,00	50,00	57,00
Brno-Tuřany	55,59	62,57	55,42	61,58	63,13	51,25	44,88	47,21	56,38
Brno-Dobrovského			58,00	58,00	44,00	41,00	37,00	44,00	36,00
Brno-Krasová ul.					44,00	42,00			
Brno-Soběšice								34,00	44,00

Obr. 16. 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM₁₀, aglomerace Brno, 2002-2010



Obr. 17. Počty překročení koncentrace $50 \mu\text{g}\cdot\text{mm}^{-3}$ v jednotlivých měsících roku 2010 v aglomeraci Brno



Závěr Generální rozptylové studie – průměrné roční koncentrace PM₁₀

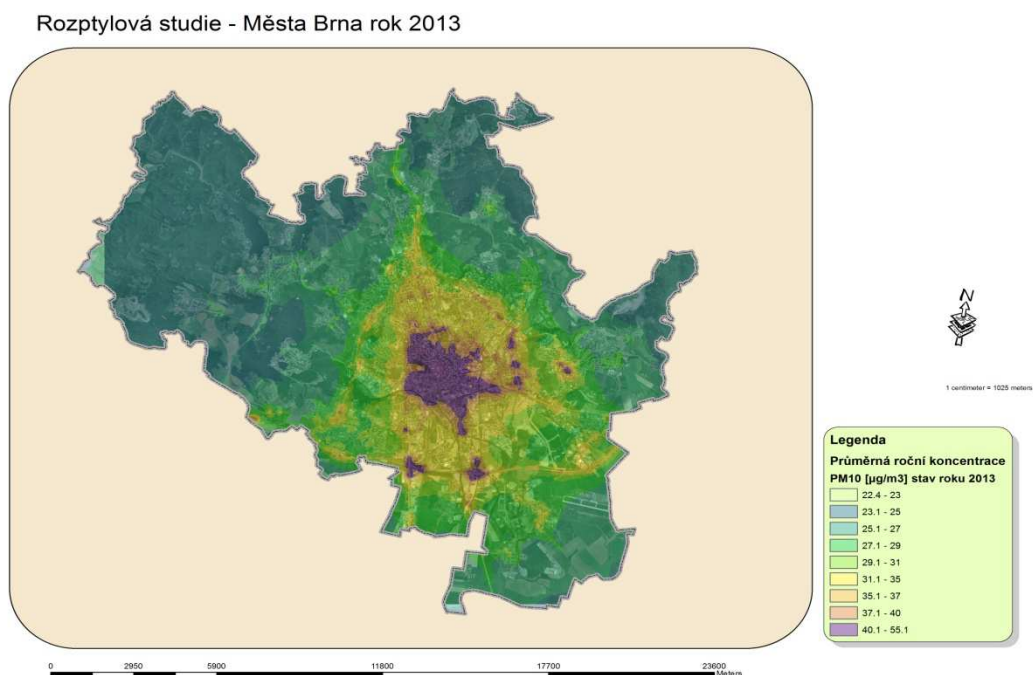
Pro průměrné roční koncentrace lze konstatovat, že model potvrdil překračování platných imisních limitů pro některé části statutárního města Brna, především v centrální části statutárního města Brna. V některých lokalitách mimo centrum Brna s výraznou automobilovou dopravou, jsou vypočtené koncentrace pro průměrné roční koncentrace PM₁₀ jen o málo nižší než 40 µg/m³. Asi největším problémem obecně bude centrální část statutárního města Brna, kde průměrné roční koncentrace PM₁₀ jsou na úrovni okolo 55 µg/m³, tedy o celou ¼ výše než je platný imisní limit. Jediným možným řešením je odvedení automobilové dopravy mimo centrální části Brna.

Doprava se podílí na imisním zatížení nejméně 0,3 % a její podíl je průměrně na úrovni 15,6%, pokud budeme uvažovat resuspenzi vlivem automobilové dopravy, pak její podíl bude od 18,6 do 93 %. Malé zdroje se na imisním zatížení podílejí od 4 do 21 % a velké od 0,4 do 11,3 %. Podíl středních zdrojů je minoritní.

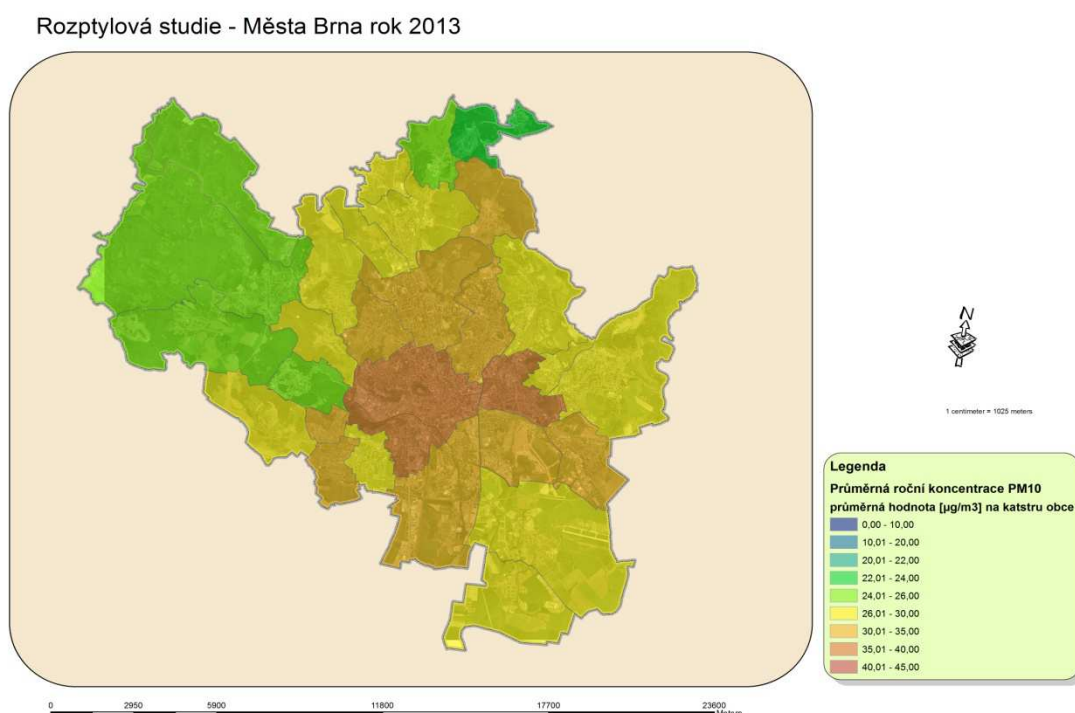
Tab. 15. Vypočtené koncentrace v jednotlivých městských částech statutárního města Brna pro PM₁₀

Vypočtené koncentrace v jednotlivých MC PM ₁₀		Průměrná hodnota	Minimální hodnota	Maximální hodnota
KOD_MC	Název MC	průměrná roční koncentrace [µg/m ³]		
1	Brno - Střed	39,67	27,23	57,92
2	Žabovřesky	30,88	25,82	41,74
3	Královo Pole	32,54	25,11	47,37
4	Brno - Sevr	31,45	23,84	47,95
5	Židenice	35,43	28,38	51,68
6	Černovice	33,36	28,31	57,85
7	Brno - Jih	34,51	25,71	55,91
8	Bohunice	29,70	28,09	34,41
9	Starý Lískovec	30,46	25,83	40,76
10	Nový Lískovec	30,05	25,32	45,84
11	Kohoutovice	25,87	24,48	31,03
12	Jundrov	26,84	24,64	30,23
13	Bystřec	24,56	23,38	31,10
14	Kníničky	24,04	23,41	25,88
15	Komín	26,66	24,11	31,00
16	Medlánky	27,12	24,16	38,46
17	Řečkovice - Mokrý hora	27,87	24,36	38,14
18	Obřany - Maloměřice	28,26	24,85	41,22
19	Vínohrady	29,56	25,36	37,26
20	Líšeň	26,85	23,78	53,89
21	Slatina	30,17	26,95	37,33
22	Tuřany	29,04	24,87	47,35
23	Chřlice	26,85	24,74	31,26
24	Bosonohy	26,82	24,08	46,99
25	Žebětín	24,36	23,40	27,01
26	Ivanovice	26,64	24,17	33,32
27	Jehnice	24,45	23,63	25,94
28	Ořešín	23,83	23,42	24,21
29	Útěchov	23,62	23,46	23,88

Obr. 18. Mapa vypočtených koncentrací pro PM_{10}



Obr. 19. Průměrné koncentrace v jednotlivých městských částech statutárního města Brna



Z hlediska průměrných ročních koncentrací dochází k překračování platných imisních

limitů pro tuto škodlivinu především na lokalitách v centrální části Brna (Brno–střed, Královo Pole, Židenice, Černovice, Brno-jih) a lokalitách na výjezdu hlavních silničních tahů směr Praha, Bratislava a Vídeň.

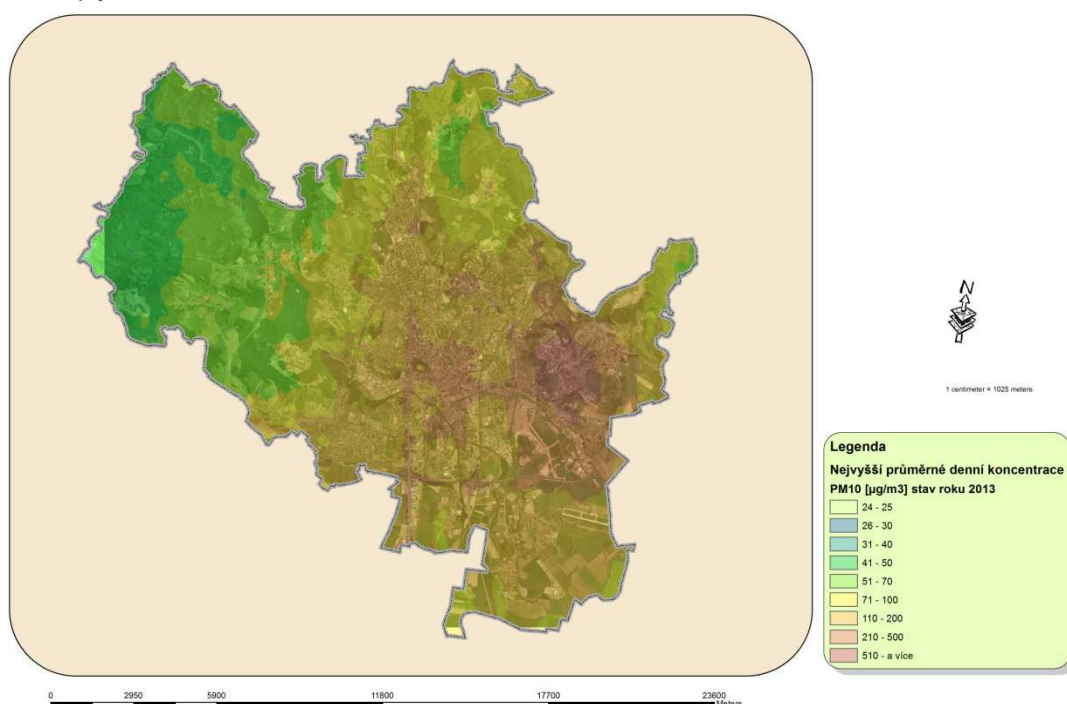
Závěr Generální rozptylové studie – nejvyšší denní koncentrace PM_{10}

Znečišťující látka TZL (jako PM_{10}) překročuje imisní limit pro denní průměrnou koncentraci ($50 \mu\text{g}\cdot\text{mm}^{-3}$) na celém území města Brna. Pokud ale budeme uvažovat povolenou dobu překračování imisního limitu stanovenou NV č. 597/2006 Sb., která je na úrovni 35 dnů za rok, tak k překračování bude docházet především v centrální části Brna, podél dálnice D1 a jejím křížení s dálnicí D2 a na komunikaci Vídeňská. Tedy zásadní vliv na imisní zatížení touto škodlivinou má resuspenze vlivem automobilové dopravy. Překračování bylo potvrzeno i výsledky měření imisí na měřicích stanicích AIM. U této znečišťující látky je nutno upozornit na skutečnost, že dominantní podíl na imisním zatížení TZL má druhotná prašnost, která závisí zejména na konkrétních meteopodmínkách a lze ji ovlivnit zvýšeným úklidem ploch a komunikací. Negativní vliv na zvýšení emisí a následně imisí TZL (PM_{10}) může mít lokálně celorepublikový nárůst cen elektřiny a zemního plynu a z nich plynoucí zpětný přechod domácností na vytápění pevnými palivy, zejména hnědým uhlím. Zhoršení emisní a následně imisní situace se projeví lokálně v zimním (topném) období. Negativní vlivy návratu k pevným palivům jsou posilovány v oblastech s nízkým provětráváním a sklonem k inverzím.

Ke zvyšování prašnosti dochází rovněž při polních a stavebních pracích (zejména zakládání staveb), dále vlivem důlní a skládkové činnosti.

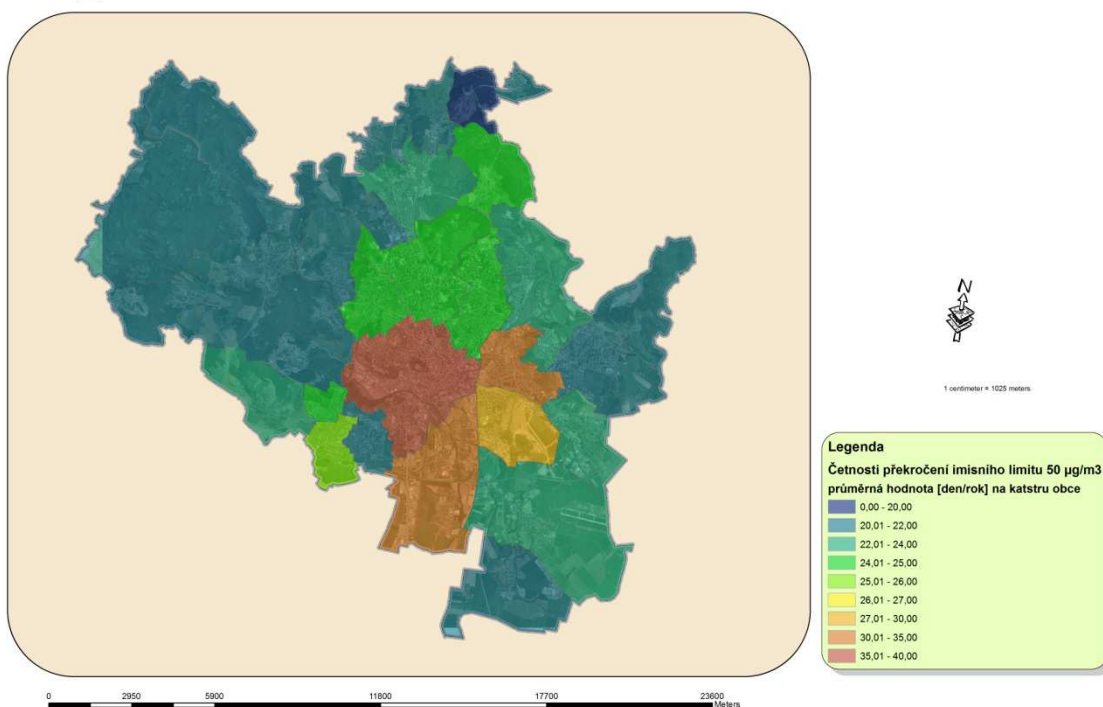
Na imisním zatížení se významně podílí doprava (50-90%) a zdroje REZZO 3 (3 – 20%). Podíl zdrojů REZZO 1 je vyšší v okolí Brna – Slatina a Brno Líšeň (cca 10%). Jinak se pohybuje na úrovni 1-5%.

Obr. 20. Mapa vypočtených koncentrací pro PM_{10}
Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Obr. 21. Průměrné koncentrace v jednotlivých městských částech statutárního města Brna

Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Tab. 16. Vypočtené koncentrace v jednotlivých městských částech statutárního města Brna pro PM₁₀

Vypočtené koncentrace v jednotlivých MC PM ₁₀		Průměrná hodnota	Minimální hodnota	Maximální hodnota
KOD_MC	Název MC	Četnosti překročení IL 50 µg/m ³ [den/rok]		
1	Brno - Střed	38,20	20,17	121,95
2	Žabovřesky	24,90	20,38	61,32
3	Královo Pole	24,26	20,00	59,68
4	Brno - Sevr	24,09	20,00	56,92
5	Židenice	32,07	21,38	91,61
6	Černovice	29,58	20,35	106,43
7	Brno - Jih	34,11	20,28	134,66
8	Bohunice	21,90	20,06	35,80
9	Starý Lískovec	25,73	20,05	67,03
10	Nový Lískovec	24,96	20,09	76,06
11	Kohoutovice	20,38	20,08	26,51
12	Jundrov	20,99	20,00	26,25
13	Bystrc	20,18	20,00	32,54
14	Kníničky	20,07	20,00	24,00
15	Komín	20,90	20,00	28,34
16	Medlánky	21,40	20,00	40,49
17	Řečkovice - Mokrý hora	22,61	20,00	55,86
18	Obřany - Maloměřice	22,37	20,00	58,22
19	Vinohrady	22,01	20,02	30,51
20	Líšeň	20,93	20,00	52,14
21	Slatina	23,24	20,31	53,88
22	Tuřany	23,98	20,00	71,94
23	Chřlice	21,54	20,00	34,60
24	Bosonohy	22,45	20,00	75,12
25	Žebětín	20,03	20,00	24,06
26	Ivanovice	21,93	20,00	40,06
27	Jehnice	20,06	20,00	24,19
28	Ořešín	20,00	20,00	20,00
29	Útěchov	20,00	20,00	20,00

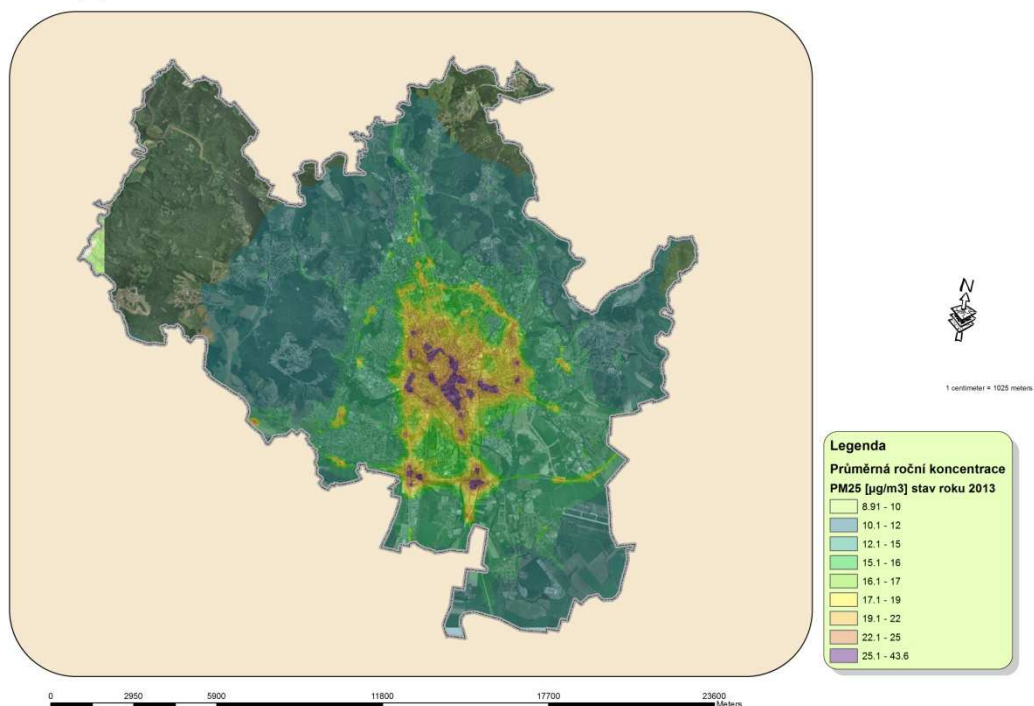
Závěr Generální rozptylové studie – průměrné roční koncentrace PM_{2,5}

Lze jednoznačně konstatovat, že do budoucna bude nejproblematictější škodlivinou PM_{2,5}. Při aplikaci nového imisního limitu podle novely NV č. 42/2011 Sb., s hodnotou 25 µg/m³, bude významná část území města Brna nadlimitně zatížena.

Z hlediska průměrných ročních koncentrací by docházelo k překračování platných imisních limitů pro tuto škodlivinu na především v centrální městské části Brno Střed, Židenice, Černovice, Královo Pole, Brno-jih na výjezdu hlavních silničních tahů směr Praha, Bratislava a Vídeň.

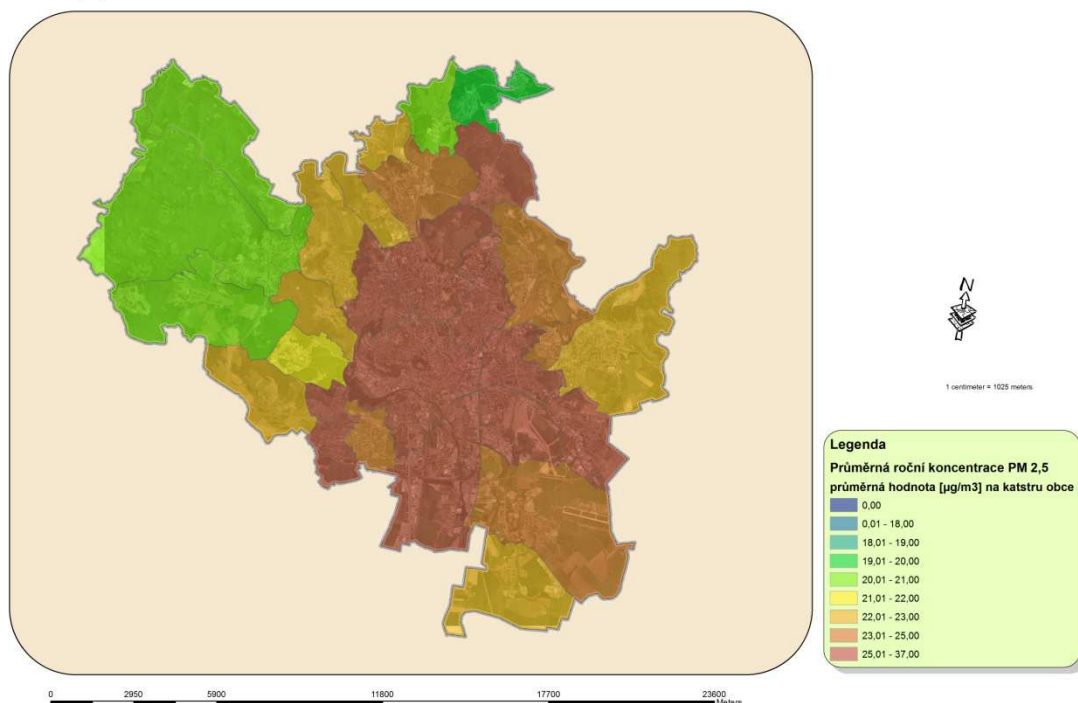
Zásadní podíl na této skutečnosti má resuspenze vlivem automobilové dopravy a malých spalovacích zdrojů.

Obr. 22. Mapa vypočtených koncentrací pro $PM_{2,5}$
Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Obr. 23. Průměrné koncentrace v jednotlivých městských částech statutárního města Brna

Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Tab. 17. Vypočtené koncentrace v jednotlivých městských částech statutárního města Brna pro $PM_{2,5}$

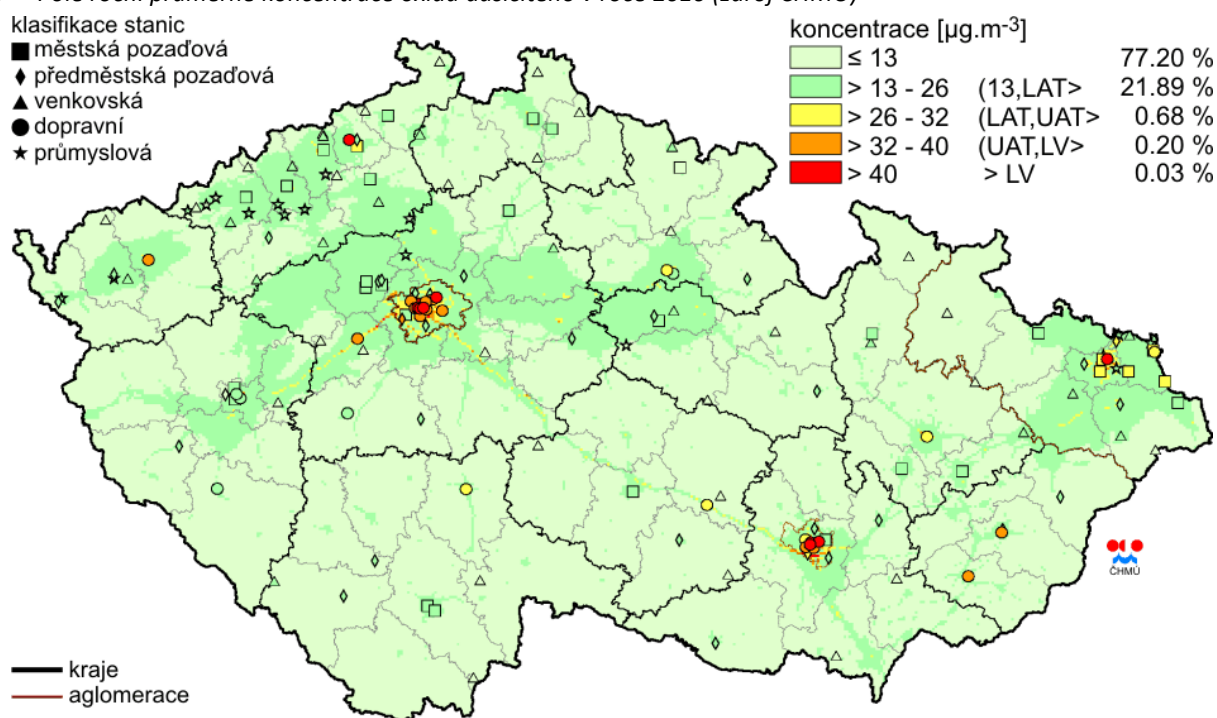
Vypočtené koncentrace v jednotlivých MC PM_{25}		Průměrná hodnota	Minimální hodnota	Maximální hodnota
KOD_MC	Název MC	průměrná roční koncentraci [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
1	Brno - Střed	35,08	22,76	53,67
2	Žabovřesky	25,82	21,52	38,95
3	Královo Pole	27,08	20,89	44,29
4	Brno - Sevr	26,23	19,86	44,38
5	Židenice	29,95	23,65	48,39
6	Černovice	28,30	23,58	54,03
7	Brno - Jih	29,64	21,46	52,48
8	Bohunice	24,88	23,53	29,15
9	Starý Lískovec	25,69	21,57	38,09
10	Nový Lískovec	25,32	21,17	43,25
11	Kohoutovice	21,61	20,46	26,17
12	Jundrov	22,38	20,57	25,45
13	Bystrc	20,49	19,50	26,19
14	Kníničky	20,03	19,52	21,56
15	Komín	22,25	20,07	26,15
16	Medlánky	22,59	20,12	32,60
17	Řečkovice - Mokrá hora	23,28	20,30	32,55
18	Obřany - Maloměřice	23,52	20,67	38,26
19	Vinohrady	24,64	21,14	30,74
20	Líšeň	22,32	19,83	48,42
21	Slatina	25,18	22,46	31,48
22	Tuřany	24,32	20,71	44,57
23	Chřlice	22,43	20,63	26,68
24	Bosonohy	22,52	20,10	44,42
25	Žebětín	20,31	19,54	22,13
26	Ivanovice	22,29	20,15	28,34
27	Jehnice	20,35	19,68	21,47
28	Ořešín	19,84	19,52	20,10
29	Útěchov	19,68	19,56	19,85

Oxid dusičitý (NO_2)

Expozice zvýšeným koncentracím oxidu dusičitého ovlivňuje plicní funkce a způsobuje snížení imunity.

K překročení ročního imisního limitu NO_2 dochází pouze na omezeném počtu stanic, a to na dopravně exponovaných lokalitách aglomerací a velkých měst. Z celkového počtu 167 lokalit, kde byl v roce 2010 monitorován oxid dusičitý, došlo na 10 stanicích k překročení ročního imisního limitu. Devět z nich je klasifikováno jako dopravní městské, jedna jako pozadová městská. Lze předpokládat, že k překročení imisních limitů může docházet i na dalších dopravně exponovaných místech, kde není prováděno měření [1].

Obr. 24. Pole roční průměrné koncentrace oxidu dusičitého v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)

Pole roční průměrné koncentrace NO_2 v roce 2010

Z uvedené mapy na Obr. 24 vyplývá, že v aglomeraci Brno dochází v dopravou zatížených lokalitách k překročení imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci NO_2 .

V následujících podkapitolách jsou uvedeny průměrné roční koncentrace NO_2 v aglomeraci Brno (imisní limit) a 19. nejvyšší hodinová koncentrace (imisní limit) od roku 2002.

Průměrná roční koncentrace NO_2

Dle NV č. 597/2006 Sb. je pro průměrné roční koncentrace NO_2 stanoven imisní limit, který má hodnotu $40 \mu\text{g.mm}^{-3}$. Dále jsou pro průměrnou roční koncentraci stanoveny meze pro posuzování, přičemž horní mez pro posuzování má hodnotu $\text{UAT} = 32 \mu\text{g.mm}^{-3}$ a dolní mez pro posuzování má hodnotu $\text{LAT} = 26 \mu\text{g.mm}^{-3}$. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

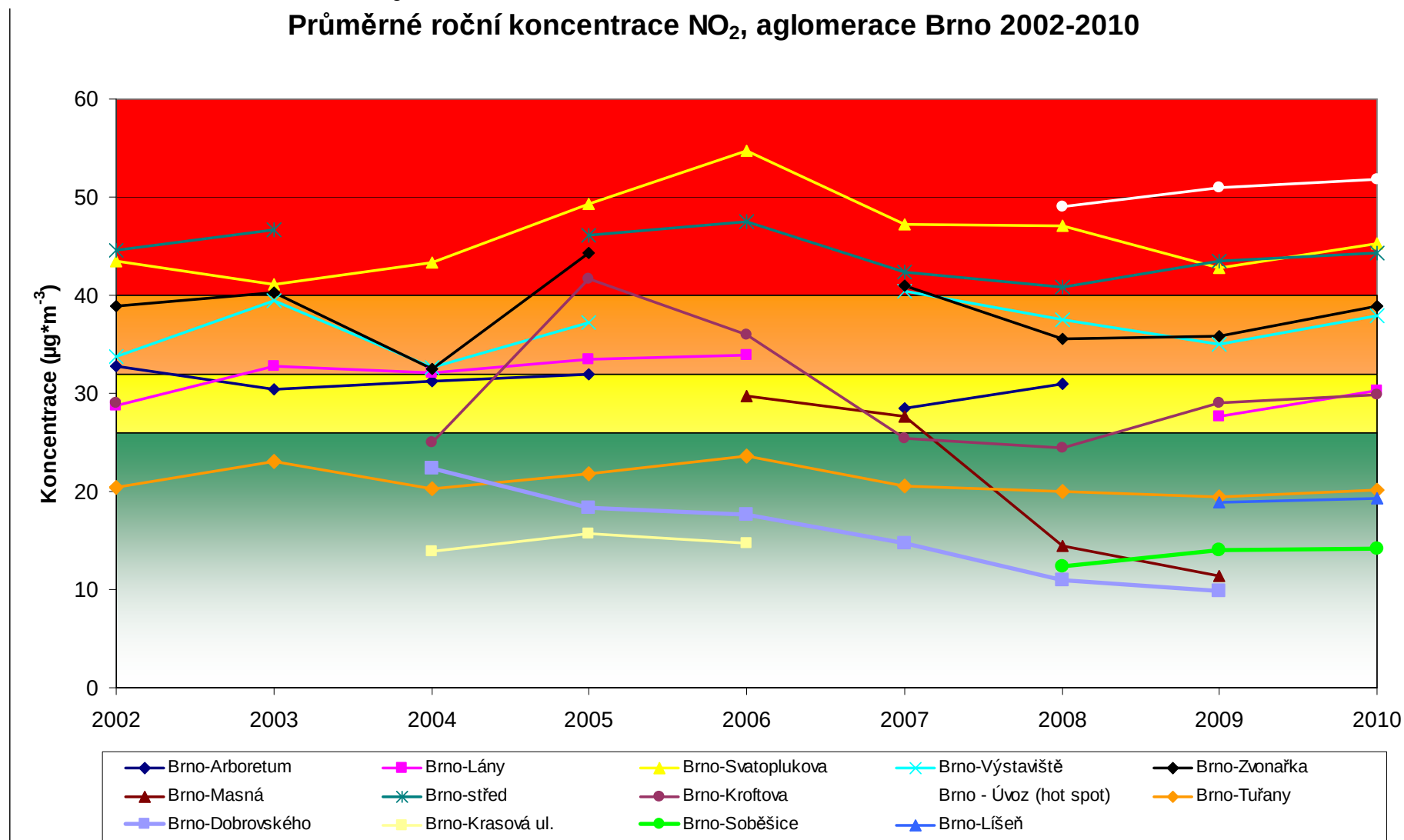
Pro koncentrace NO_2 obecně je důležité, je-li lokalita ovlivněna dopravou nebo nikoli. V případě průměrných ročních koncentrací v lokalitách aglomerace Brno dochází k překročení imisního limitu pouze v dopravou nejzatíženějších lokalitách. Pozadové lokality jako např. Brno-Tuřany se pohybují pod dolní mezí pro posuzování.

Tab. 18. Průměrné roční koncentrace NO_2 , aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Průměrná roční koncentrace NO_2 ($\mu\text{g.mm}^{-3}$)
--

Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Arboretum	32,72	30,40	31,26	31,99		28,53	30,96		
Brno-Lány	28,81	32,83	32,05	33,44	33,92			27,57	30,21
Brno-Svatoplukova	43,43	41,17	43,38	49,30	54,71	47,29	47,05	42,75	45,25
Brno-Výstaviště	33,78	39,51	32,61	37,16		40,41	37,54	35,03	37,94
Brno-Zvonařka	38,89	40,28	32,53	44,25		41,04	35,60	35,85	38,94
Brno-Masná					29,75	27,64	14,43	11,42	
Brno-střed	44,56	46,69		46,12	47,51	42,35	40,90	43,51	44,31
Brno-Kroftova	29,09		24,98	41,68	35,95	25,49	24,40	28,98	29,87
Brno - Úvoz (hot spot)							49,02	51,01	51,78
Brno-Tuřany	20,40	23,07	20,22	21,85	23,62	20,54	19,97	19,38	20,17
Brno-Dobrovského			22,40	18,34	17,62	14,68	10,99	9,86	
Brno-Krasová ul.			13,82	15,71	14,76				
Brno-Soběšice							12,36	14,09	14,10
Brno-Líšeň								18,826	19,37

Obr. 25. Průměrné roční koncentrace NO_2 , aglomerace Brno, 2002-2010



19. nejvyšší hodinová koncentrace NO₂

Dle NV č. 597/2006 Sb. je pro průměrné hodinové koncentrace NO₂ stanoven imisní limit, který má hodnotu 200 µg.mm⁻³. Tato koncentrace může být za kalendářní rok 18x překročena, proto je v Tab. 19 a na Obr. 26 vynášena 19. nejvyšší hodinová koncentrace NO₂, která pokud překročí hranici 200 µg.mm⁻³, tak je překročen imisní limit.

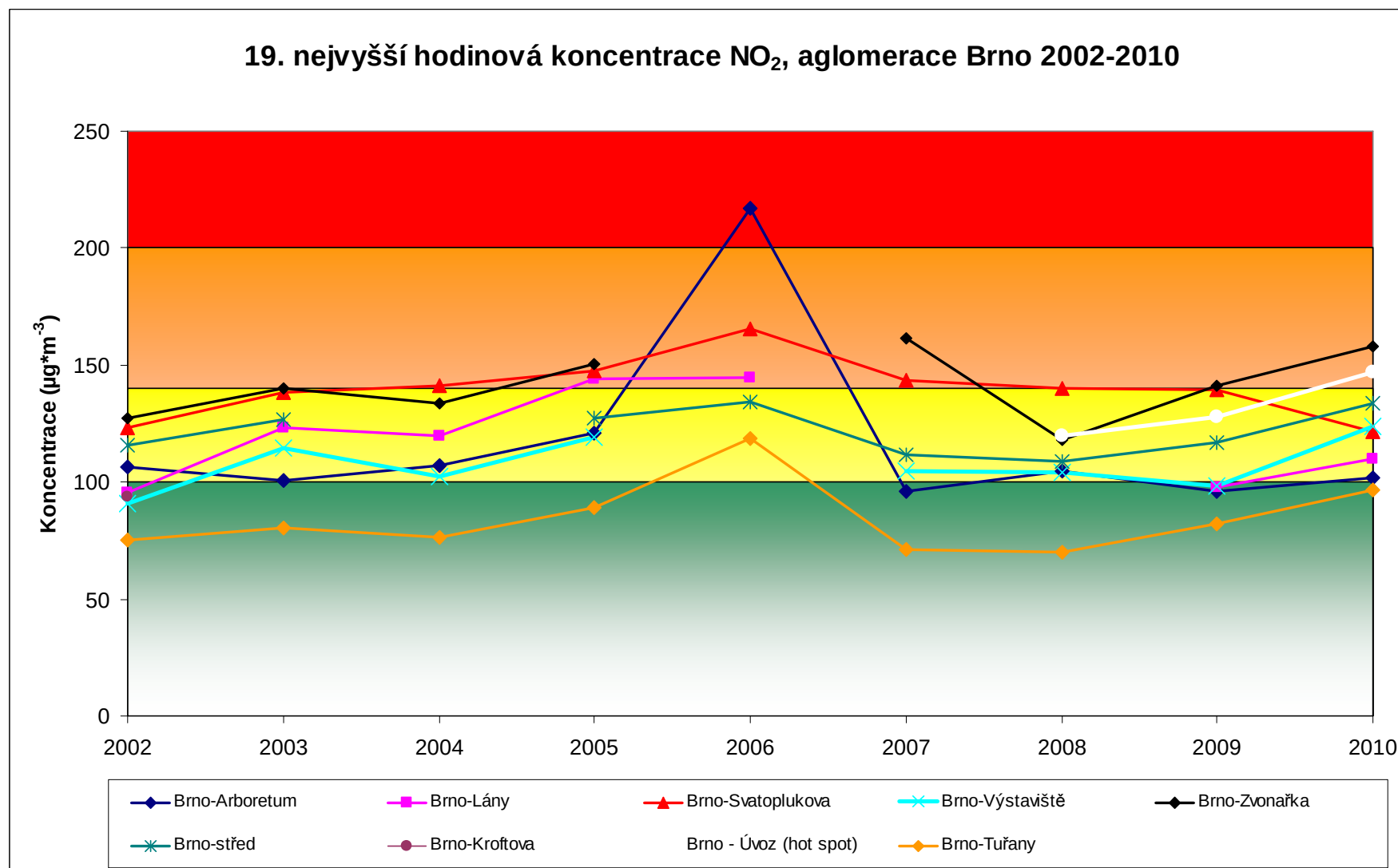
Dále jsou pro hodinovou koncentraci NO₂ stanoveny meze pro posuzování, přičemž horní mez pro posuzování má hodnotu UAT = 140 µg.mm⁻³ a dolní mez pro posuzování má hodnotu LAT = 100 µg.mm⁻³. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Hodinové koncentrace NO₂ jsou schopny měřit pouze lokality měřící v automatizovaném měřícím programu, a proto se již některé lokality v aglomeraci Brno neobjevují v následující charakteristice.

Všechny lokality se ve sledovaném období drží pod dolní mezí pro posuzování. Nejvyšší koncentrace jsou měřeny v lokalitách s vysokou intenzitou dopravy.

Tab. 19. 19. nejvyšší hodinová koncentrace NO₂, Aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

19. nejvyšší hodinová koncentrace NO ₂ (µg.mm ⁻³)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Arboretum	106,60	100,86	107,11	120,95	217,20	96,03	104,83	96,22	101,78
Brno-Lány	95,33	123,51	119,62	144,01	144,84			97,75	109,80
Brno-Svatoplukova	123,31	138,17	141,45	147,81	165,47	143,47	140,02	139,64	121,66
Brno-Výstaviště	91,12	114,70	102,60	118,97		104,83	104,25	98,32	123,77
Brno-Zvonařka	127,51	139,91	133,66	150,57		161,26	118,22	141,36	157,81
Brno-střed	116,03	126,48		127,59	134,48	111,91	109,04	117,07	133,71
Brno-Kroftova	93,88								
Brno - Úvoz (hot spot)							119,94	127,78	146,72
Brno-Tuřany	75,35	80,32	76,33	88,95	118,60	71,35	69,82	82,45	96,41

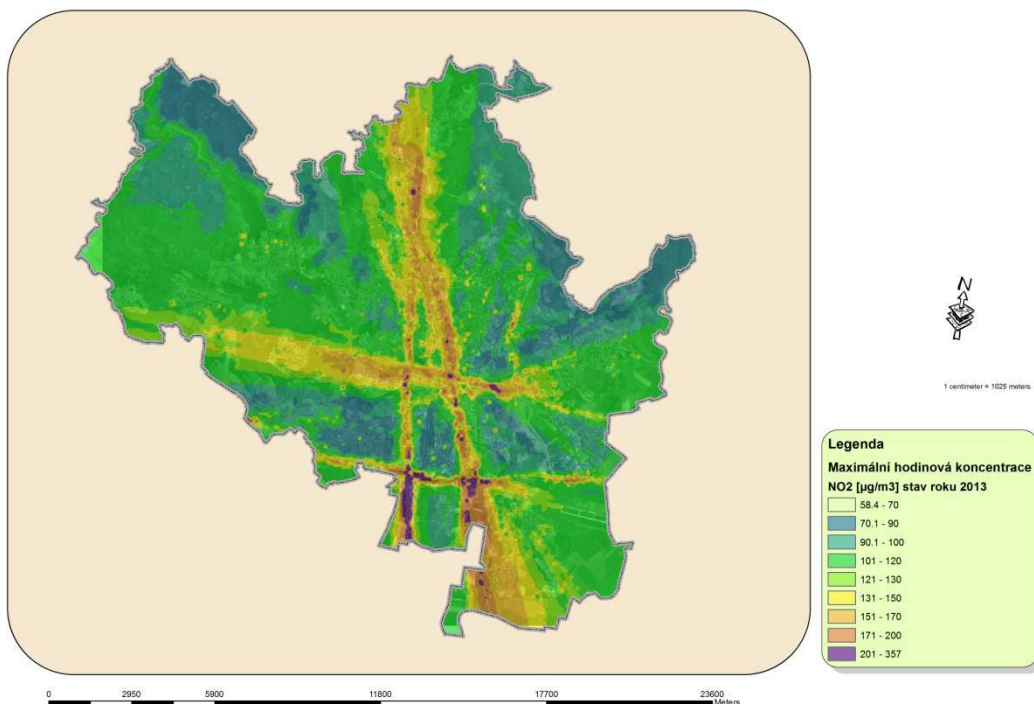
Obr. 26. 19. nejvyšší hodinová koncentrace NO₂, aglomerace Brno, 2002-2010

Závěr Generální rozptylové studie – maximální hodinové koncentrace NO₂

Pokud bychom uvažovali pouze hodnotu imisního limitu 200 µg/m³, pak na všech významnějších komunikacích (dálniční tahy a rychlostní komunikace) lze očekávat překračování této hodnoty. Viz následující obrázek:

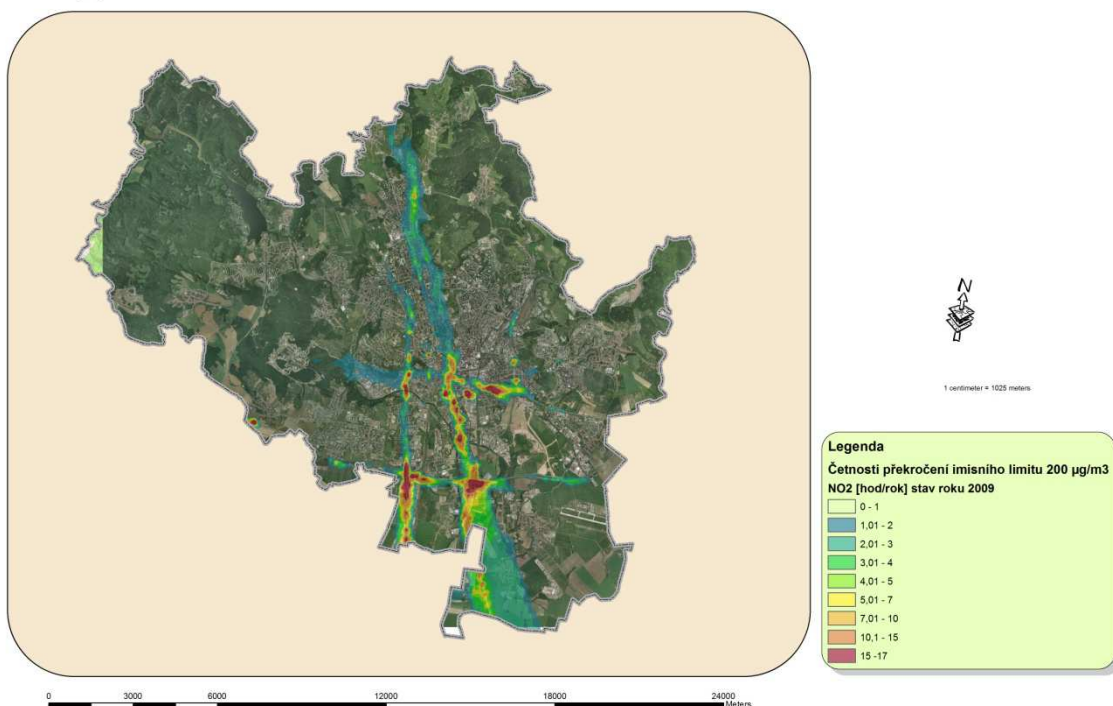
Obr. 27. Mapa vypočtených koncentrací pro NO₂

Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



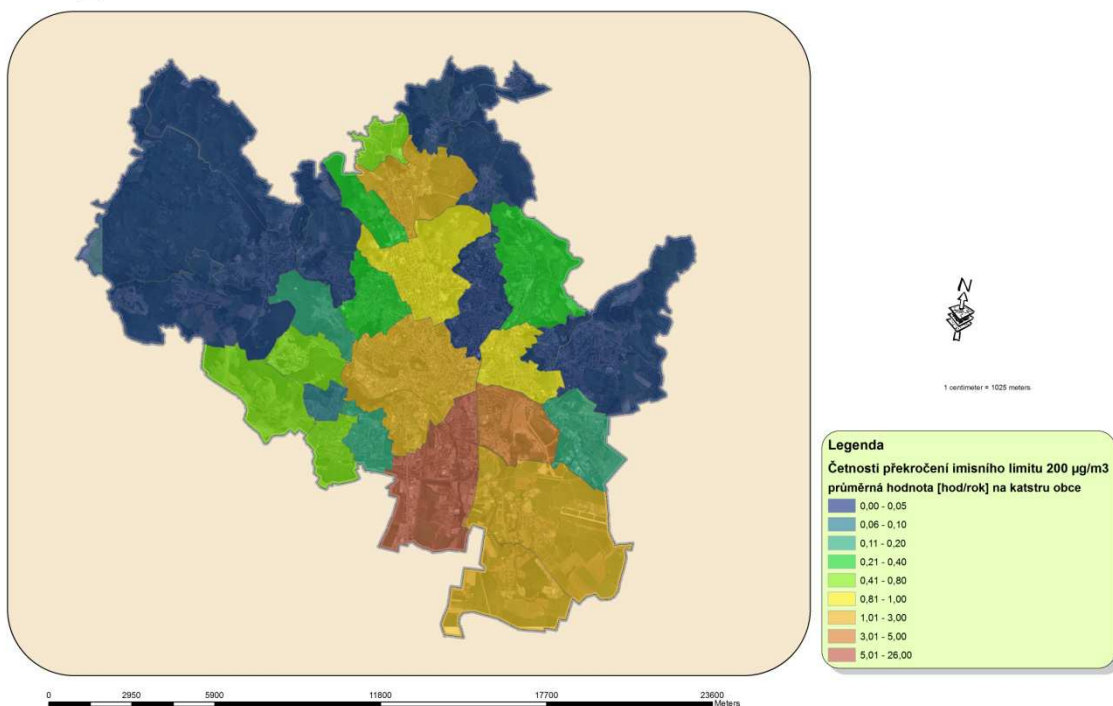
Pokud ale budeme uvažovat imisní limit 200 µg/m³ včetně 18 hodinové tolerance překročení imisního limitu za rok, pak lze přepokládat, že imisní limit nebude překročen vůbec, obdobně jako na měřicích stanicích v České Republice.

Obr. 28. Mapa vypočtených koncentrací pro NO_2
Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Tedy k překročení by docházelo pouze sporadicky na významných dálnicích a to ještě na úrovni chyby výpočtu modelu. Proto lze vypočtené koncentrace považovat celkově za podlimitní a spíš je vnímat jako potencionální riziko pro případ, že dojde k výraznému nárůstu automobilové dopravy.

Obr. 29. Průměrné koncentrace v jednotlivých městských částech statutárního města Brna
Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Oxid uhelnatý (CO)

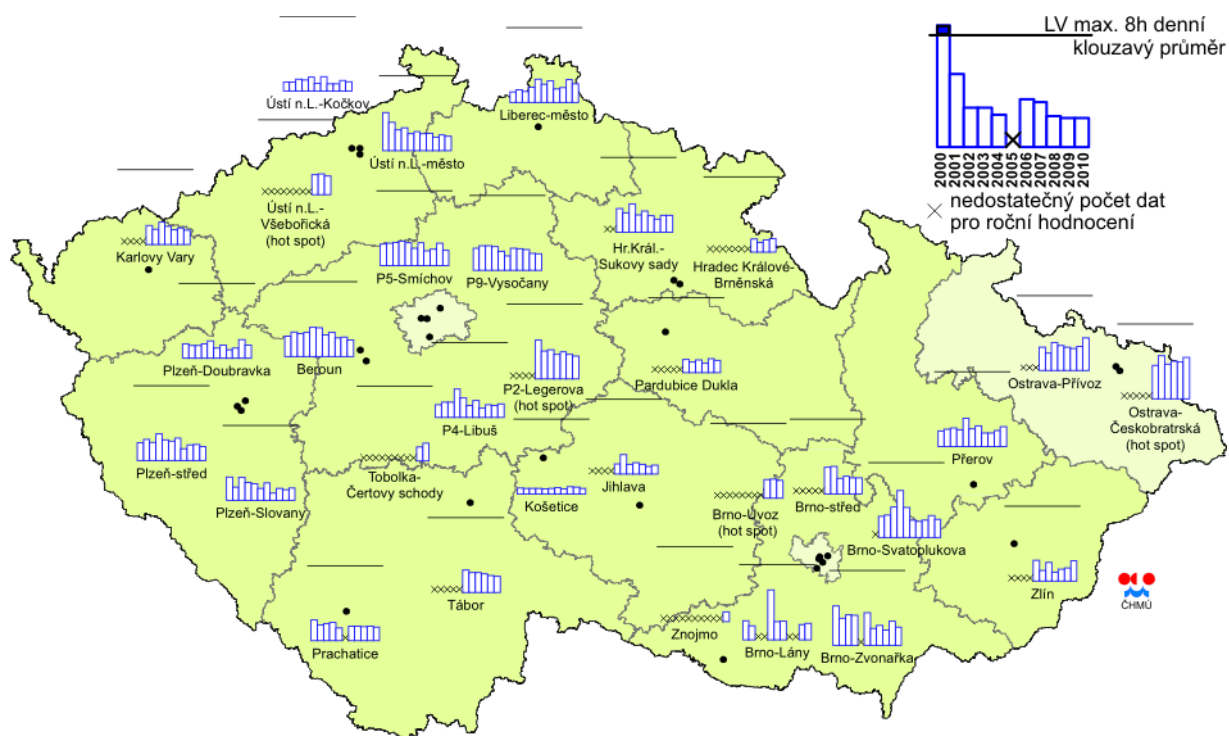
Antropogenním zdrojem znečištění ovzduší oxidem uhelnatým (CO) jsou procesy, při kterých dochází k nedokonalému spalování fosilních paliv. Je to především doprava a dále stacionární zdroje, zejména domácí topeniště.

Zvýšené koncentrace mohou způsobovat bolesti hlavy, zhoršují koordinaci a snižují pozornost. Oxid uhelnatý se váže na hemoglobin, zvýšené koncentrace vzniklého karboxyhemoglobinu omezují kapacitu krve pro přenos kyslíku.

V roce 2010 se oxid uhelnatý měřil celkem na 34 lokalitách, většinou klasifikovaných jako dopravní, kde se dají očekávat nejvyšší naměřené koncentrace. Na žádné z nich maximální denní 8hodinové klouzavé průměry nepřesáhly, podobně jako v předchozích letech, imisní limit ($10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Nejvyšší denní osmihodinový průměr byl naměřen, stejně jako v předchozích dvou letech, na lokalitě Ostrava-Českoobrátská hot spot ($5.544,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) [1].

Průběhy maximálních denních 8hodinových klouzavých průměrů prezentuje pro vybrané lokality Obr. 30.

Obr. 30. Maximálních denních 8hodinových klouzavých průměrů v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



Maximální denní 8hod. klouzavé průměrné koncentrace oxidu uhelnatého v letech 2000–2010 na vybraných stanicích

V aglomeraci Brno probíhá měření CO zejména na dopravních lokalitách imisního monitoringu. Všechny pracují v automatizovaném měřícím programu.

V následující Tab. 20 a na Obr. 31 je uveden maximální denní 8hodinový klouzavý

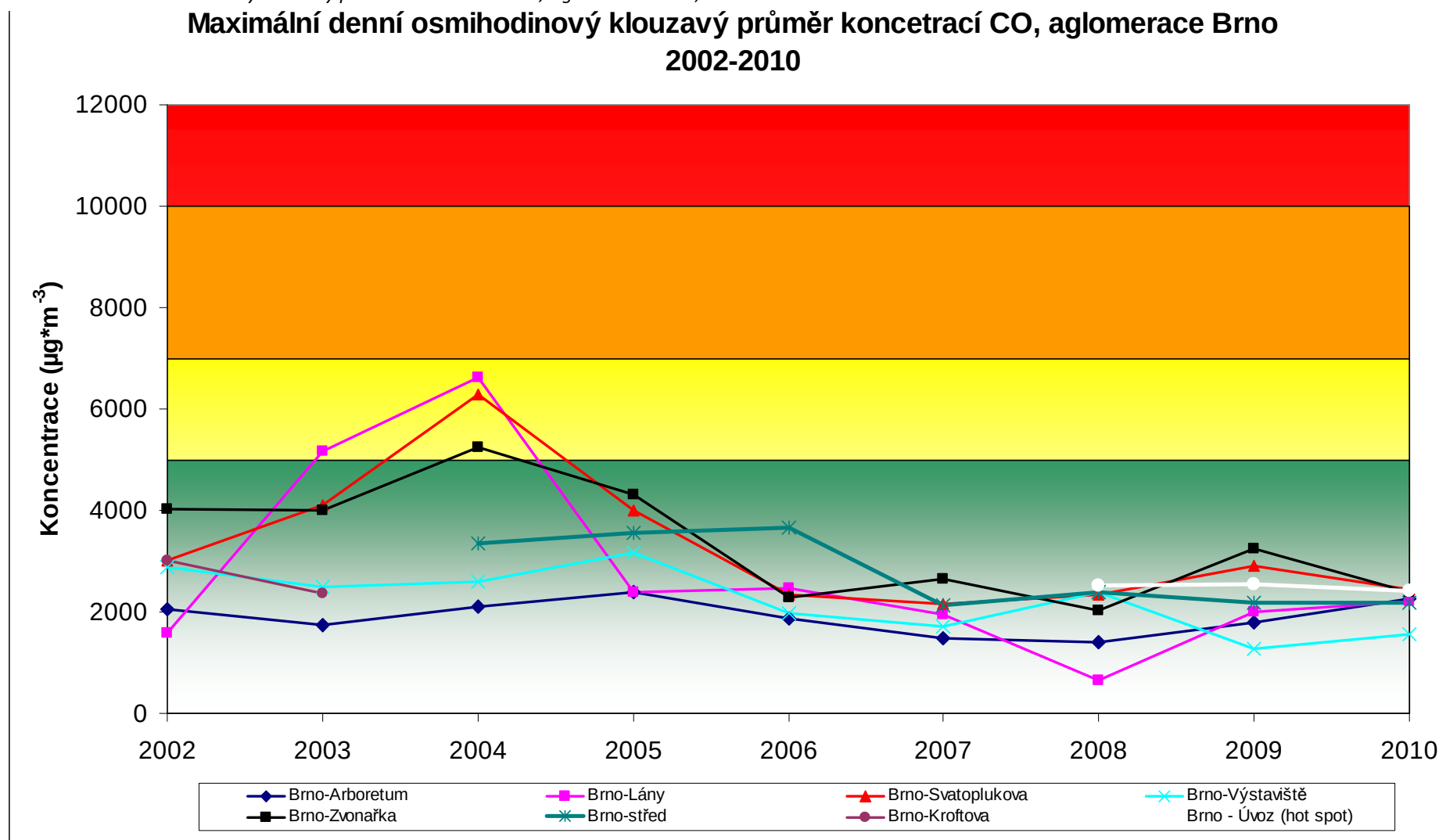
průměr koncentrace CO včetně vztahu k imisnímu limitu. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

V aglomeraci Brno se ve sledovaném období pohybují koncentrace CO převážně pod LAT.

Tab. 20. Maximální denní 8hodinový klouzavý průměr koncentrace CO, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Maximální denní osmihodinový klouzavý průměr koncentrací CO ($\mu\text{g}\cdot\text{mm}^{-3}$)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Arboretum	2039	1734	2109	2398	1883	1484	1391	1797	2250
Brno-Lány	1586	5156	6617	2391	2469	1938	641	2000	2203
Brno-Svatoplukova	3021	4094	6289	4008	2336	2156	2339	2922	2453
Brno-Výstaviště	2884	2491	2594	3156	1977	1703	2391	1266	1563
Brno-Zvonařka	4031	3992	5234	4313	2273	2641	2031	3234	2391
Brno-střed			3359	3554	3664	2126	2400	2173	2175
Brno-Kroftova	3011	2360							
Brno - Úvoz (hot spot)							2515	2543	2407

Obr. 31. Maximální denní 8hodinový klouzavý průměr koncentrace CO, Aglomerace Brno, 2002-2010



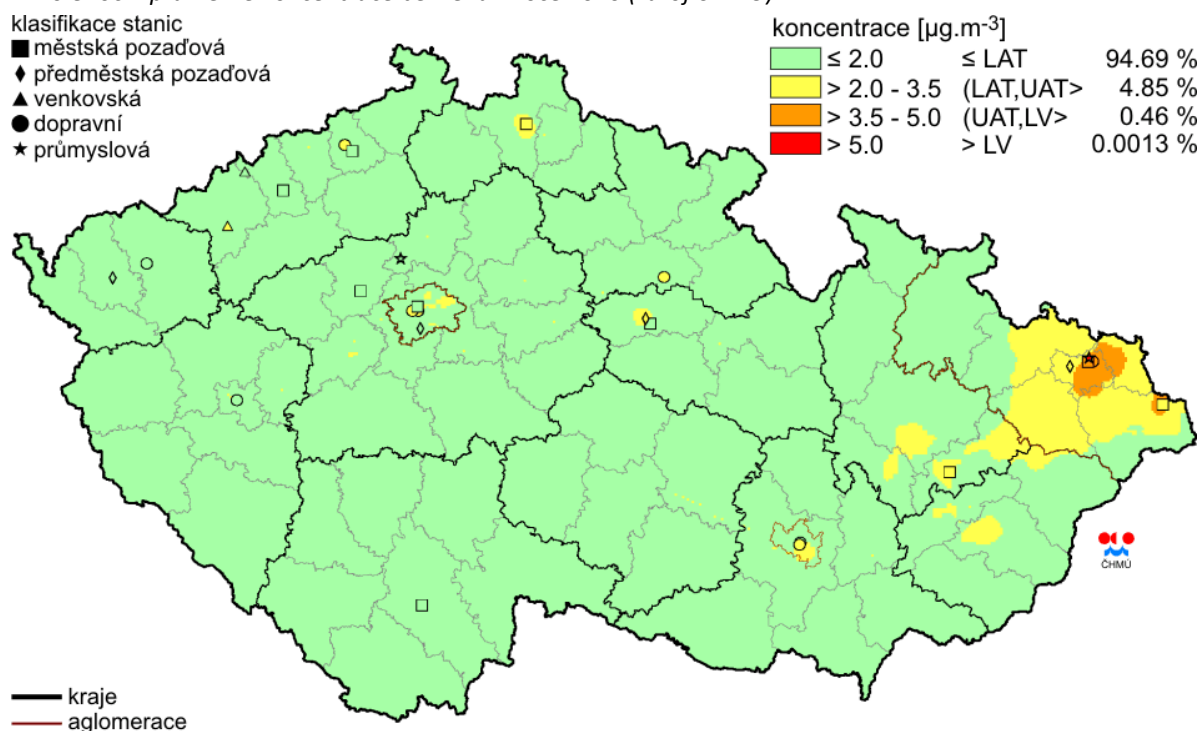
Benzen (BZN)

K nejvýznamnějším škodlivým efektům expozice benzenu patří poškození krve tvorby a dále jeho karcinogenní účinky.

S rostoucí intenzitou automobilové dopravy roste význam sledování znečištění ovzduší aromatickými uhlovodíky. Rozhodujícím zdrojem atmosférických emisí aromatických uhlovodíků – zejména benzenu a jeho derivátů – jsou především výfukové plyny benzinových motorových vozidel. Emise z mobilních zdrojů představuje cca 85 % celkových emisí aromatických uhlovodíků. Dalším významným zdrojem emisí těchto uhlovodíků jsou ztráty vypařováním při manipulaci, skladování a distribuci benzinu.

V roce 2010 byly koncentrace benzenu měřeny celkem na 27 lokalitách s platným ročním průměrem. Imisní limit je definován jako roční průměrná koncentrace $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Hodnota imisního limitu byla, podobně jako v předchozích letech, překročena na lokalitě Ostrava-Přívoz. Vyšší koncentrace souvisejí v této oblasti s průmyslovou činností (především s výrobou koksu). Přibližně na dvou třetinách lokalit došlo v porovnání s rokem 2009 k nárůstu roční průměrné koncentrace, na třetině došlo naopak k jejímu poklesu [1].

Obr. 32. Pole roční průměrné koncentrace benzenu v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



Pole roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší v roce 2010

Z uvedené mapy vyplývá, že v aglomeraci Brno nedochází k překročení imisního limitu, koncentrace se pohybují v okolí dolní meze pro posuzování.

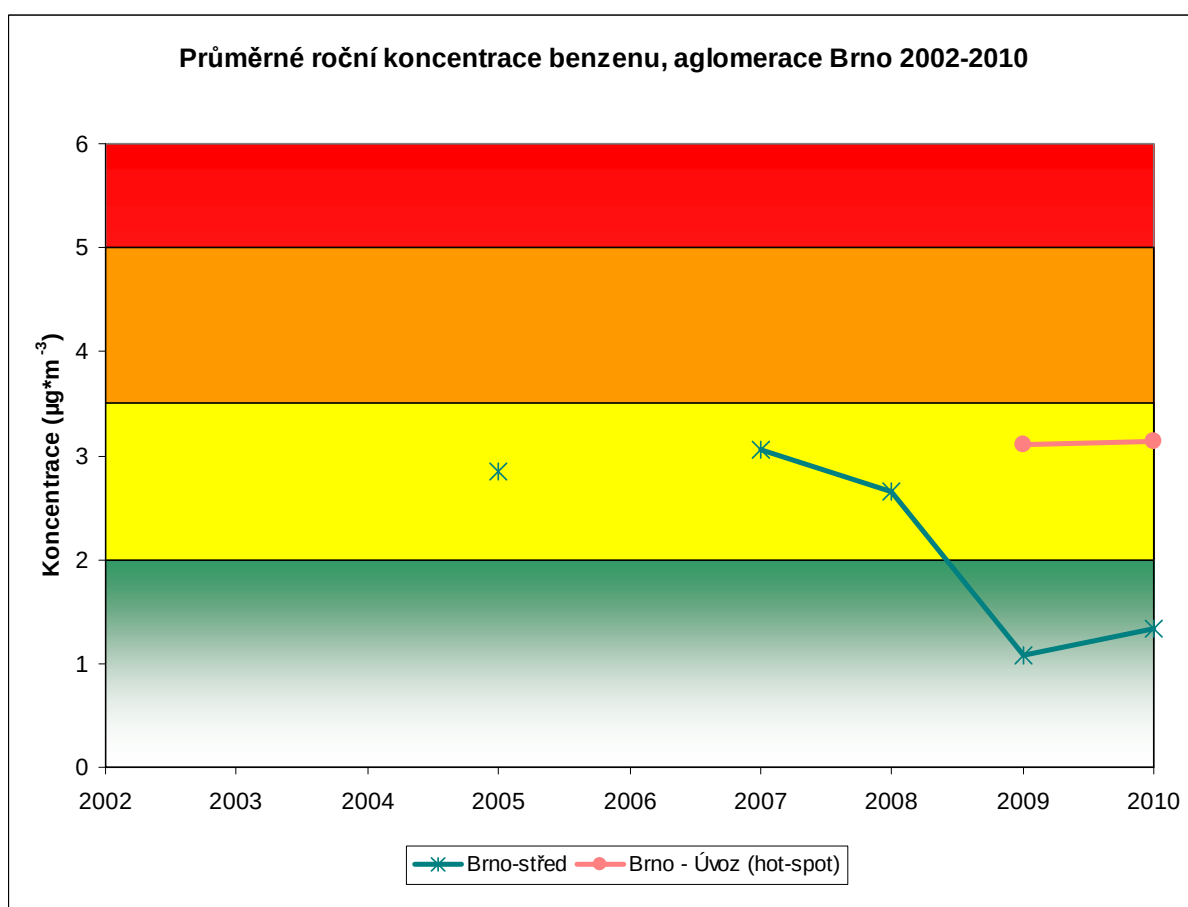
V následující Tab. 21 a na Obr. 33 jsou uvedeny průměrné roční koncentrace benzenu v lokalitě Brno-střed včetně vztahu k imisnímu limitu. Barevné pozadí grafu charakterizuje

dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Tab. 21. Průměrná roční koncentrace benzenu, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Průměrná roční koncentrace benzenu ($\mu\text{g}\cdot\text{mm}^{-3}$)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-střed				2,85		3,06	2,66	1,08	1,34
Brno - Úvoz (hot-spot)								3,11	3,14

Obr. 33. Průměrná roční koncentrace benzenu, aglomerace Brno, 2002-2010



Závěr Generální rozptylové studie – průměrná roční koncentrace benzenu

Pro znečišťující látku benzen je dominantním zdrojem znečištění ovzduší doprava. Vypočtené hodnoty imisního zatížení se ve statutárním městě Brně pohybují v rozmezí 0,01 až $4,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Překročení dolní meze pro posuzování bylo vypočteno v blízkosti hlavních komunikací (jmenovitě dopravních tepen statutárního města Brna a dálnice D1).

Kromě centrální části Brna jsou vyšší koncentrace u dálničních křižovatek D1/D2 a D1/Vídeňská. Na většině území se podíl imisní zátěže ze zdrojů REZZO 3 pro znečišťující látku

benzen pohybuje řádově v jednotkách procent, podíl velkých a středních zdrojů znečišťování ovzduší na imisním zatížení statutárního města Brna je velmi málo významný a pohybuje se v desetinách procent. Vypočtené hodnoty imisního zatížení v lokalitě nepřesáhly stanovené imisní limity.

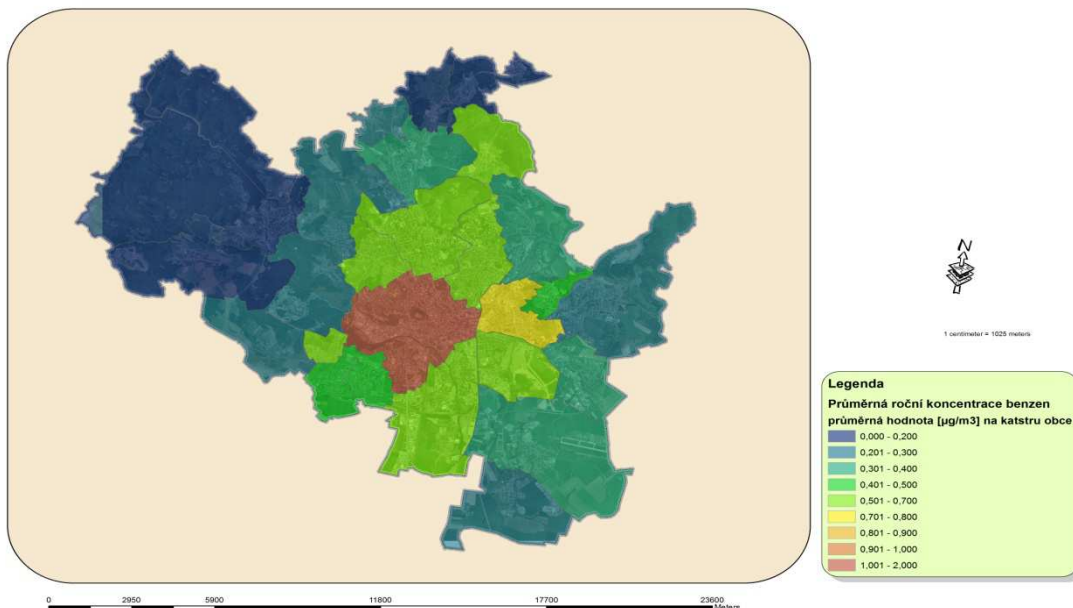
I když je vypočtené imisní zatížení na většině území statutárního města Brna pod úrovní platných imisních limitů, může dojít, vlivem aktuální dopravní situace, k jeho překročení zejména v okolí dálnice D1 a především v centrální části Brna. Příčinou může být současný vývoj nárůstu dopravy spolu se sníženou propustností některých klíčových dopravních uzlů, popřípadě vznik mimořádných událostí (havárií) a následných kolon zejména na dálnicích.

Tab. 22. Vypočtené koncentrace v jednotlivých městských částech pro benzen, Generální rozptylová studie

Vypočtené koncentrace v jednotlivých MC benzen		Průměrná hodnota	Minimální hodnota	Maximální hodnota
KOD_MC	Název MC	průměrné roční koncentrace [µg/m ³]		
1	Brno - Střed	1,09	0,30	3,99
2	Žabovřesky	0,56	0,20	1,60
3	Královo Pole	0,60	0,15	1,90
4	Brno - Sevr	0,51	0,07	1,55
5	Židenice	0,79	0,31	2,34
6	Černovice	0,66	0,29	4,89
7	Brno - Jih	0,68	0,17	3,37
8	Bohunice	0,44	0,31	0,91
9	Starý Lískovec	0,47	0,18	1,15
10	Nový Lískovec	0,51	0,18	1,45
11	Kohoutovice	0,22	0,13	0,71
12	Jundrov	0,28	0,14	0,62
13	Bystrc	0,13	0,05	0,69
14	Kníničky	0,09	0,05	0,24
15	Komín	0,27	0,09	0,59
16	Medlánky	0,29	0,09	1,34
17	Řečkovice - Mokrý hora	0,35	0,10	1,27
18	Obřany - Maloměřice	0,33	0,12	1,31
19	Vínohrady	0,44	0,17	0,82
20	Líšeň	0,22	0,07	0,93
21	Slatina	0,39	0,22	0,82
22	Tuřany	0,34	0,12	1,30
23	Chřlice	0,21	0,12	0,43
24	Bosonohy	0,23	0,09	1,11
25	Žebětín	0,10	0,06	0,20
26	Ivanovice	0,24	0,09	0,71
27	Jehnice	0,10	0,06	0,14
28	Ořešín	0,07	0,05	0,08
29	Útěchov	0,06	0,05	0,08

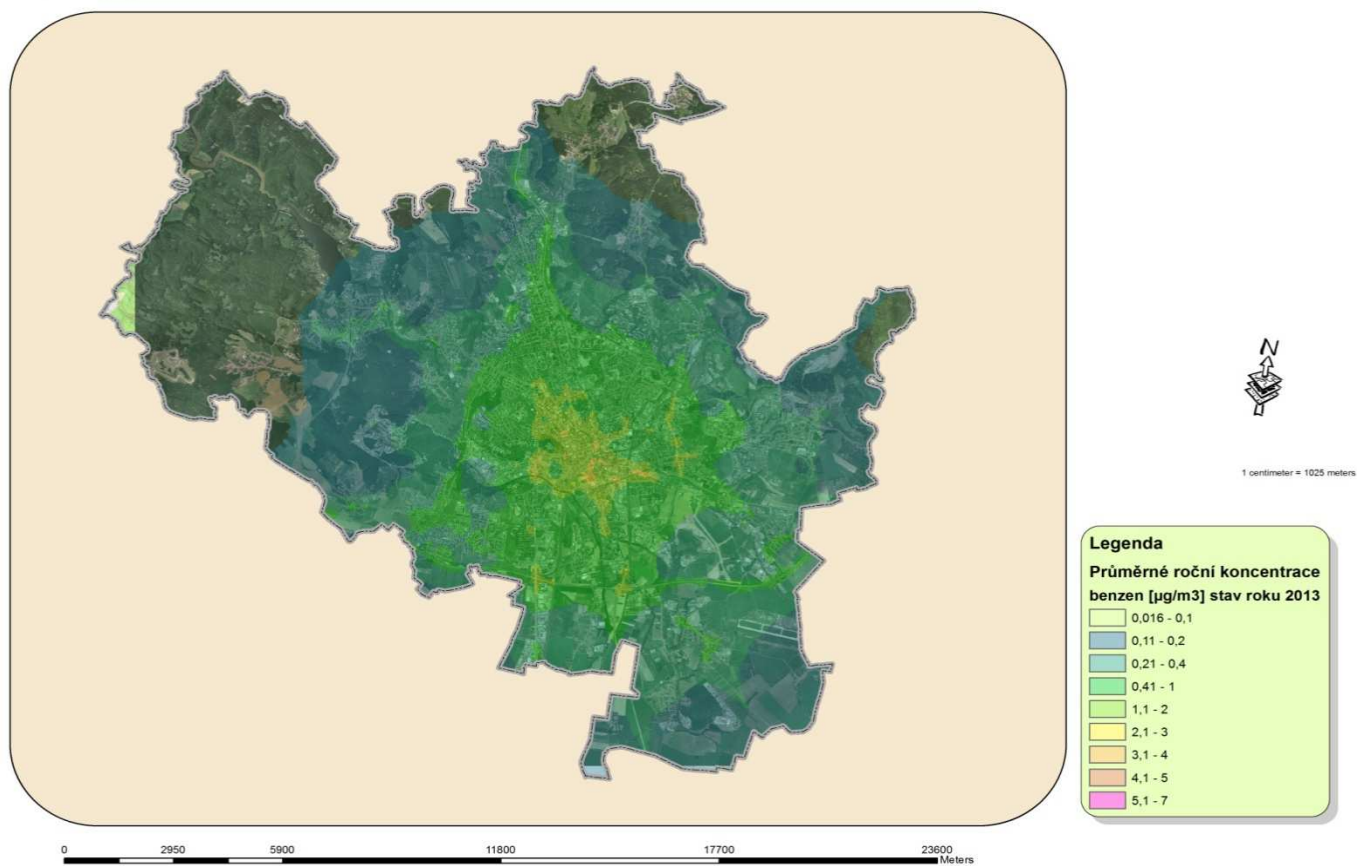
Obr. 34. Mapa vypočtených koncentrací benzenu v jednotlivých městských částech statutárního města Brna

Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Obr. 35. Průměrné koncentrace benzenu

Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Benzo(a)pyren (BaP)

Přírodní hladina pozadí benzo(a)pyrenu může být s výjimkou výskytu lesních požárů téměř nulová. Jeho antropogenním zdrojem, stejně jako ostatních polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH), jejichž je benzo(a)pyren představitelem pro hodnocení účinku na lidské zdraví, je jednak nedokonalé spalování fosilních paliv jak ve stacionárních (domácí topeniště) tak i v mobilních zdrojích (motory spalující naftu), ale také výroba koksu a železa. Benzo(a)pyren, stejně jako další PAH s 5 a více aromatickými jádry, je navázán především na částice menší než 2,5 μm .

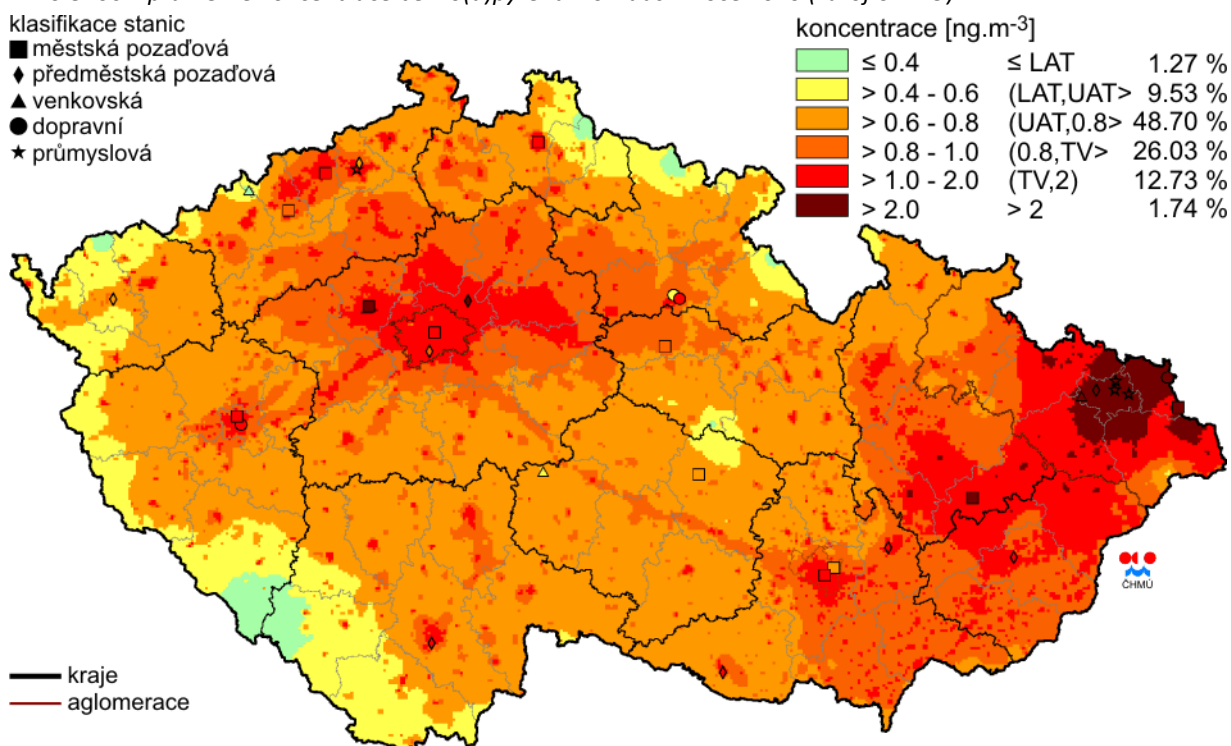
U benzo(a)pyrenu, stejně jako u některých dalších PAH, jsou prokázány karcinogenní účinky na lidský organismus.

V roce 2010 byly koncentrace benzo(a)pyrenu sledovány na 33 lokalitách, z toho na 23 roční průměrné koncentrace překročily cílový imisní limit (1 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Nejvyšší roční průměrná koncentrace byla naměřena v lokalitě Ostrava-Radvanice ZÚ (7,2 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$), kde byla hodnota cílového imisního limitu překročena více než 7krát.

Je třeba mít na zřeteli, že odhad polí ročních průměrných koncentrací benzo(a)pyrenu (Obr. 36) je zatížen, ve srovnání s ostatními mapovanými látkami, největšími nejistotami, plynoucími z nedostatečné hustoty měření [1].

Cílový imisní limit pro benzo(a)pyren musí být splněn do 31.12.2012.

Obr. 36. Pole roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



Pole roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v roce 2010

Z uvedené mapy vyplývá, že zvýšené koncentrace B(a)P se v aglomeraci Brno vyskytují takřka na celé ploše území.

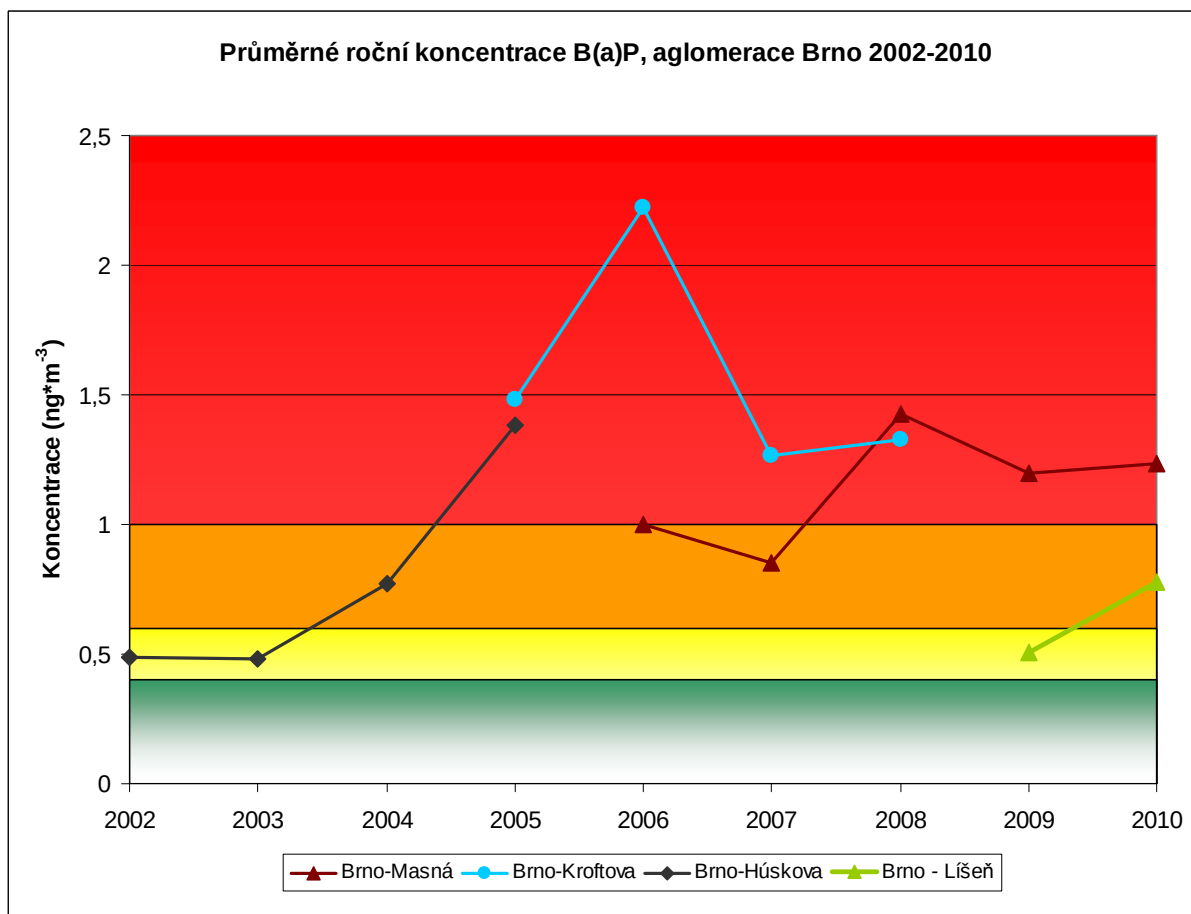
V následující Tab. 23 a na Obr. 37 jsou uvedeny průměrné roční koncentrace

benzo(a)pyrenu v lokalitách na území aglomerace Brno včetně vztahu k imisnímu limitu. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Tab. 23. Průměrná roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Průměrná roční koncentrace B(a)P (ng·m ⁻³)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Masná					1,00	0,85	1,43	1,20	1,23
Brno-Kroftova				1,48	2,22	1,26	1,33		
Brno-Hůskova	0,49	0,48	0,77	1,38					
Brno - Líšeň								0,50	0,78

Obr. 37. Průměrná roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Brno, 2002-2010



Z Tab. 23 a grafu na Obr. 37 je patrné, že v dopravně zatížených lokalitách v centru města jako je Brno-Masná nebo dříve Brno-Kroftova docházelo k překračování cílového imisního limitu pro benzo(a)pyren. Naproti tomu pozadová lokalita Brno-Líšeň umístěná v sídlišti MČ Brno – Líšeň cílový imisní limit nepřekračuje, v roce 2009 se dokonce pohybovaly koncentrace pod horní mezí pro posuzování, v roce 2010 vlivem horších rozptylových

podmínek byla v této lokalitě horní mez pro posuzování překročena, cílový imisní limit však nikoliv.

Závěr Generální rozptylové studie – průměrná roční koncentrace B(a)P

Vypočtené hodnoty imisního zatížení se na území statutárního města Brna pohybují v rozmezí 0,16 až 13,09 ng.m⁻³. Jak plyne z grafického vyjádření nejvyšší imisní zatížení znečišťující látkou benzo(a)pyren je v okolí dálnice D1 a v centrální části Brna. Obecně platí, že lze předpokládat imisní zátěž větší než limitní u zastavěné části jakékoli obce, která není plynofikována a jsou zde spalována tuhá paliva, nebo je zde významná automobilová doprava.

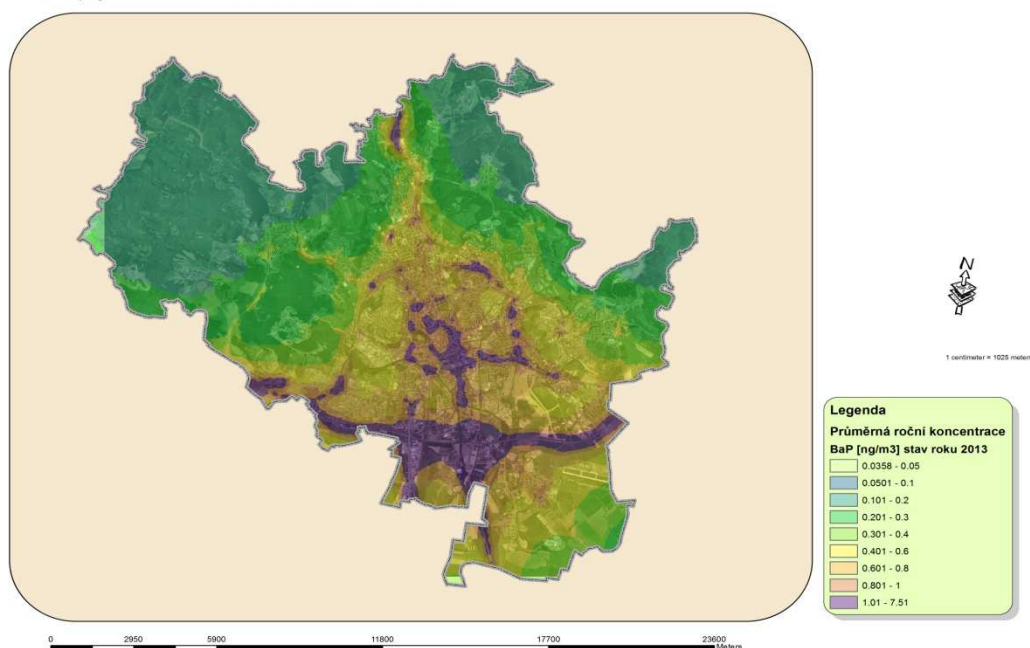
Podíl zdrojů REZZO 1 se na imisním zatížení znečišťující látkou benzo(a)pyren ve městě Brně pohybuje řádově desetinách % až po jednotky % (okolí centra Brna, a významných spalovacích zdrojů). Zdroje REZZO 2 mají podíl ještě menší. O to významnější je podíl REZZO 3 a REZZO 4. Podíl REZZO 3 se pohybuje na úrovni od 8 do 17 % a podíl REZZO 4 pak na úrovni od 20 do 89%.

Podobně jako u všech znečišťujících látek, jejichž hlavním zdrojem je doprava a spalování fosilních paliv, lze předpokládat nárůst imisního zatížení znečišťující látkou benzo(a)pyren úměrně ke zvyšování intenzity dopravy a spotřeby tuhých paliv na území statutárního města Brna.

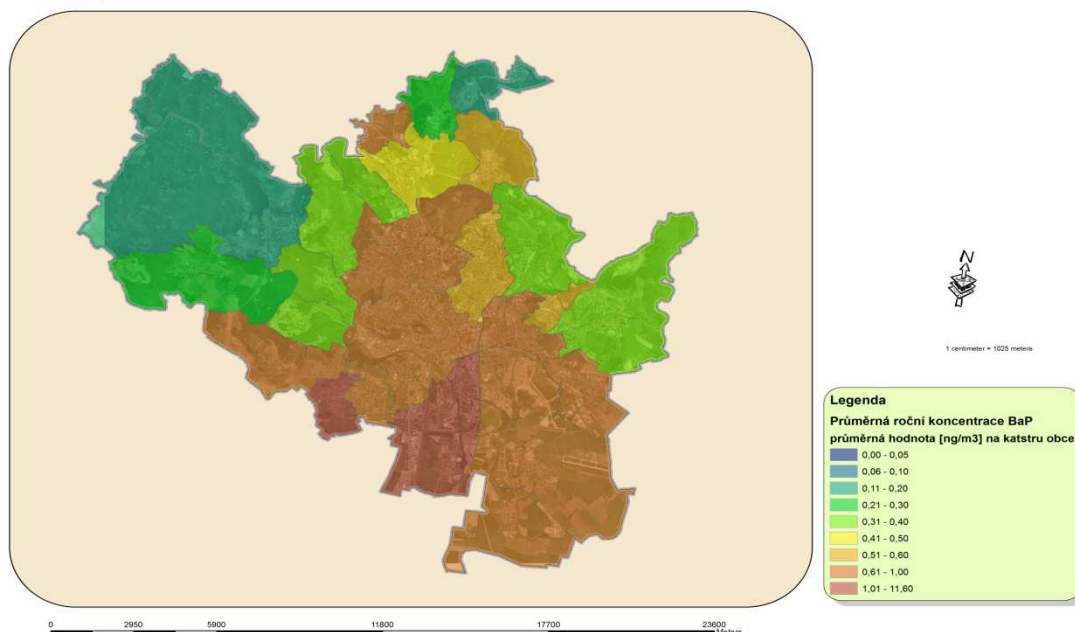
Tab. 24. Vypočtené koncentrace v jednotlivých městských částech statutárního města Brna pro B(a)P

Vypočtené koncentrace v jednotlivých MC BaP		Průměrná hodnota	Minimální hodnota	Maximální hodnota
KOD_MC	Název MC	průměrné roční koncentrace [ng/m ³]		
1	Brno - Střed	0,89	0,39	3,27
2	Žabovřesky	0,61	0,26	2,27
3	Královo Pole	0,64	0,20	2,05
4	Brno - Sevr	0,56	0,13	2,15
5	Židenice	0,81	0,43	2,12
6	Černovice	0,79	0,55	2,69
7	Brno - Jih	1,63	0,45	13,09
8	Bohunice	0,78	0,50	2,25
9	Starý Lískovec	1,18	0,45	3,52
10	Nový Lískovec	0,75	0,33	2,88
11	Kohoutovice	0,32	0,23	0,66
12	Jundrov	0,32	0,22	0,59
13	Bystrc	0,19	0,10	0,49
14	Kníničky	0,14	0,10	0,26
15	Komín	0,32	0,15	0,77
16	Medlánky	0,34	0,16	1,16
17	Řečkovice - Mokrá hora	0,44	0,17	1,67
18	Obřany - Maloměřice	0,38	0,18	1,20
19	Vinohrady	0,51	0,25	0,88
20	Líšeň	0,34	0,13	1,22
21	Slatina	0,87	0,44	3,35
22	Tuřany	0,97	0,27	6,27
23	Chřlice	0,64	0,30	1,93
24	Bosonohy	0,74	0,23	5,68
25	Žebětín	0,22	0,15	0,46
26	Ivanovice	0,67	0,17	2,65
27	Jehnice	0,20	0,12	0,36
28	Ořešín	0,13	0,10	0,16
29	Útěchov	0,11	0,10	0,12

Obr. 38. Mapa vypočtených koncentrací pro B(a)P
Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Obr. 39. Průměrná koncentrace B(a)P v jednotlivých městských částech statutárního města Brna
Rozptylová studie - Města Brna rok 2013



Přízemní ozón (O₃)

Přízemní ozon je sekundární znečišťující látkou v ovzduší, která nemá významný emisní zdroj. Vzniká za účinku slunečního záření komplikovanou soustavou fotochemických reakcí zejména mezi NO_x, VOC a dalšími složkami atmosféry.

Ozón je velmi účinným oxidantem. Poškozuje převážně dýchací soustavu, způsobuje podráždění, morfologické, biochemické a funkční změny a snižuje obranyschopnost organismu.

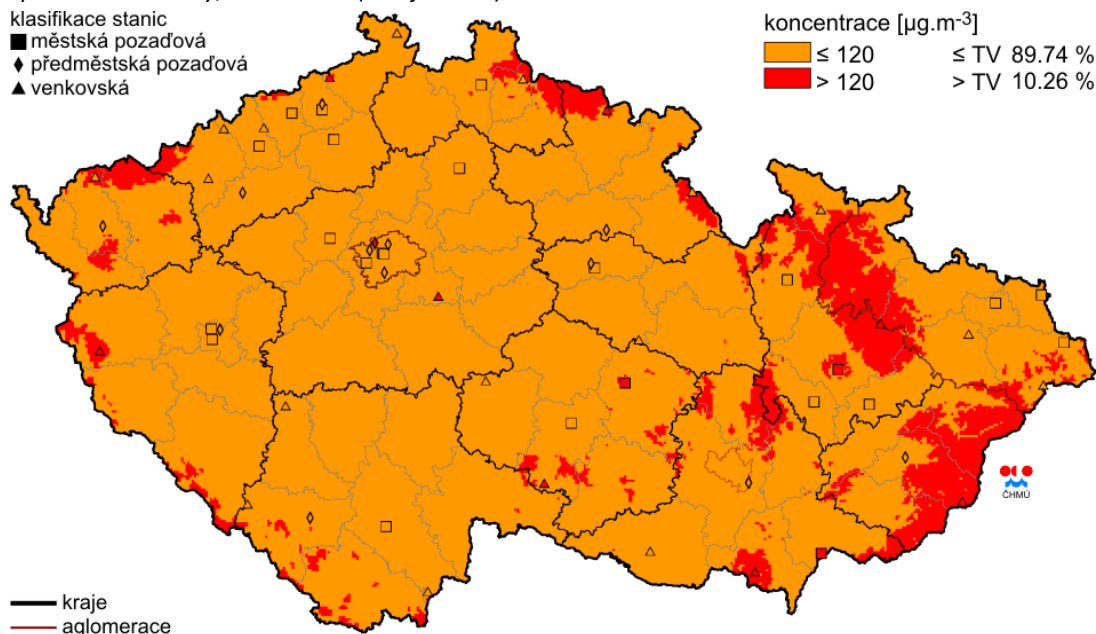
Nařízení vlády č. 597/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, požaduje hodnocení koncentrace ozonu ve vztahu k ochraně lidského zdraví provádět jako průměr za poslední tři roky. Pokud nejsou tři roky k dispozici, je brán průměr za dva roky, popř. jeden rok v souladu s požadavky nařízení vlády. V roce 2010 byl ozon měřen na 74 lokalitách, z nichž na 12 (16,2 %) došlo k překročení cílového imisního limitu za tříleté období 2008–2010, popř. kratší. V lokalitě brněnské aglomeraci bylo dosaženo hodnoty cílového imisního limitu, počet překročení hodnoty 120 µg.m⁻³ se rovnal maximálně povolenému počtu 25.

Ve srovnávání tříletých hodnocených období hrají roli především meteorologické podmínky, resp. hodnoty slunečního svitu, teploty a výskyt srážek v období od dubna do září, kdy jsou obvykle měřeny nejvyšší koncentrace ozonu. V porovnání s předchozím tříletým obdobím 2007–2009 došlo opět k poklesu počtu překročení hodnoty cílového imisního limitu 120 µg.m⁻³, a to celkem na 52 lokalitách. Porovnáme-li meteorologické podmínky roku 2007, který se již do tříletého hodnocení nezahrnoval, a roku 2010 pro zjištění příčiny zlepšení imisní situace, byly v roce 2010 během období duben–září naměřeny mírně nižší teploty (v průměru o 0,9 °C) a téměř na všech lokalitách, které sledují dané meteorologické parametry,

došlo k poklesu maximálních teplot a hodnot sum denních průměrů hodnot globálního slunečního záření v období duben až září [1].

Mapa zobrazující pole 26. nejvyšších maximálních denních 8hod. klouzavých průměrů je uvedena na (Obr. 40).

Obr. 40. Pole 26. nejvyššího maximálního denního 8hodinového klouzavého průměru koncentrace ozonu v průměru za 3 roky, 2008–2010 (zdroj ČHMÚ)



Pole 26. nejvyššího maximálního denního 8h klouzavého průměru koncentrace ozonu v průměru za 3 roky, 2008–2010

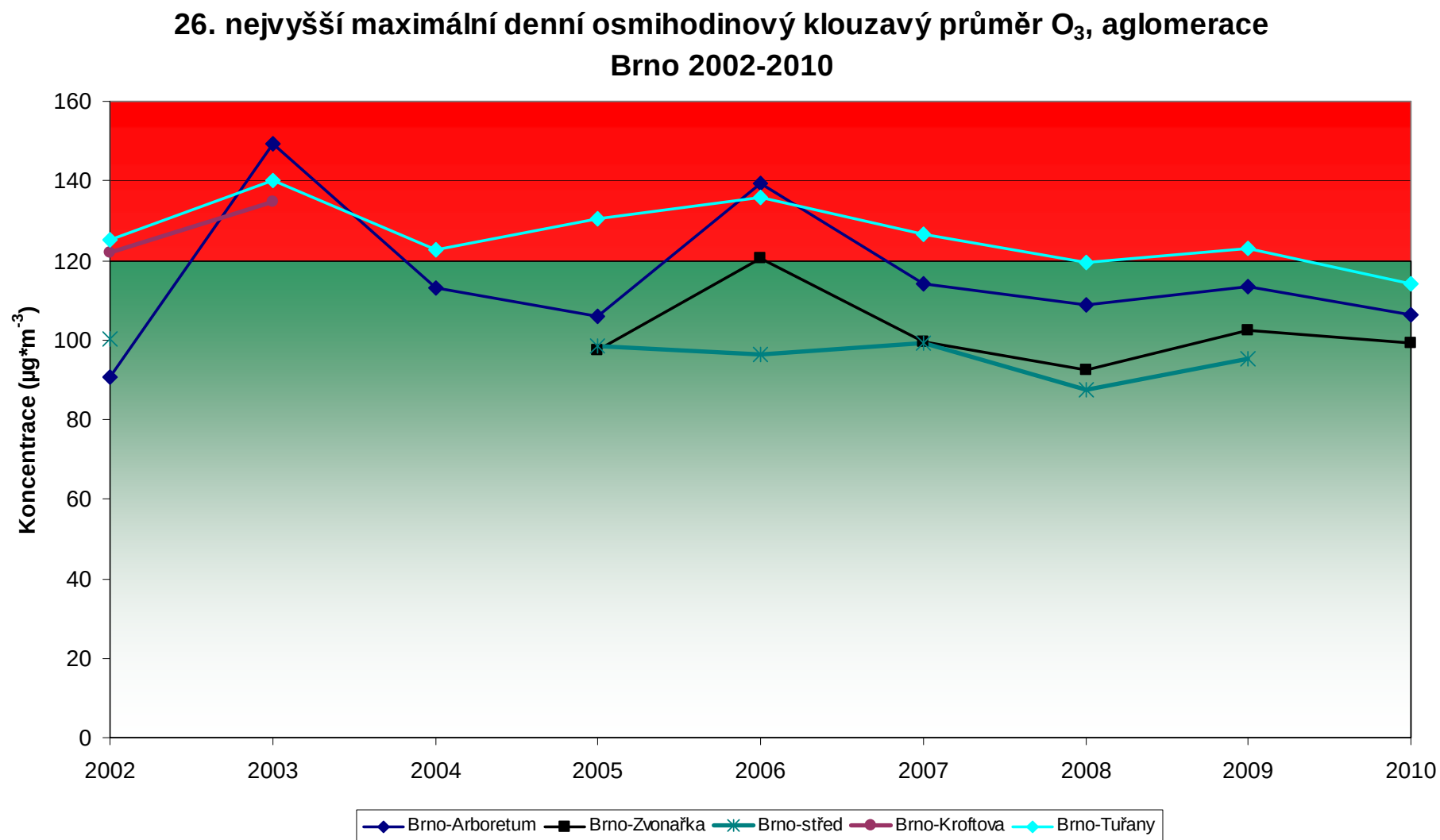
Z uvedené mapy vyplývá, že cílový imisní limit je překročen zhruba na 10 % celého území ČR, přičemž v rámci aglomerace Brno k překročení cílového imisního limitu nedochází.

V následující tabulce a grafu jsou uvedeny 26. nejvyšší maximální denní 8hodinové klouzavé průměry O_3 (imisní limit) od roku 2002. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Tab. 25. 26. nejvyšší maximální denní 8hodinový klouzavý průměr O_3 , aglomerace Brno, 2002–2010 (zdroj ČHMÚ)

26. nejvyšší maximální denní osmihodinový klouzavý průměr O_3 ($\mu\text{g.mm}^{-3}$)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Arboretum	90,49	149,49	113,23	105,93	139,20	114,06	108,85	113,50	106,40
Brno-Zvonařka				97,35	120,47	99,68	92,47	102,30	99,20
Brno-střed	100,11			98,52	96,41	99,15	87,38	95,34	
Brno-Kroftova	121,96	134,59							
Brno-Tuřany	125,12	140,02	122,67	130,35	135,81	126,73	119,48	122,92	114,00

Obr. 41. 26. nejvyšší maximální denní 8hodinový klouzavý průměr O_3 , Aglomerace Brno, 2002-2010



Arsen (As)

Arsen se vyskytuje v mnoha formách anorganických i organických sloučenin.

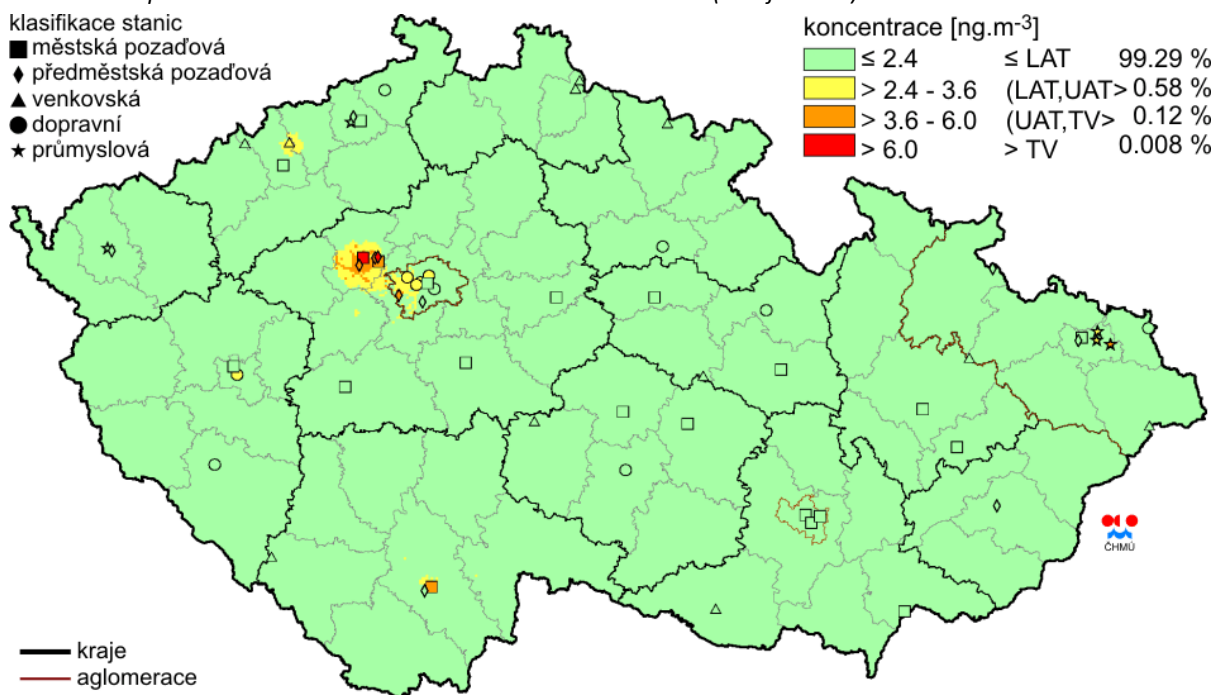
Z antropogenních činností jsou významné hlavně spalovací procesy, výroba železa a oceli a výroba mědi a zinku. Arsen je vázán převážně na částice jemné frakce ($PM_{2,5}$), která může být transportována na delší vzdálenost a pronikat hlouběji do dýchací soustavy. Kritickým účinkem vdechování arsenu je rakovina plic.

Z celkového počtu 65 lokalit, ve kterých byla v roce 2010 sledována koncentrace arsenu, byl cílový imisní limit (6 ng.m^{-3}) překročen na 2 z nich, a to na Kladensku (Stehelčevěs a Kladno-Švermov). Na obou zmíněných lokalitách došlo k překročení již v minulých letech. Cílový imisní limit by měl být splněn do 31.12.2012.

Oproti předchozímu roku 2009 došlo na většině lokalit k mírnému nárůstu roční průměrné koncentrace.

Průběhy krátkodobých (24hodinových, případně 14denních koncentrací, podle režimu měření na uvedené stanici) průměrných koncentrací arsenu vykazují sezónní charakter a dokladují významný vnos arsenu do ovzduší ze spalování fosilních paliv. Pole průměrné roční koncentrace arsenu v ČR v roce 2010 je uvedeno na (Obr. 42) [1].

Obr. 42. Pole roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



Pole roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v roce 2010

Z uvedené mapy vyplývá, že z hlediska koncentrace arsenu v ovzduší nepřekračuje aglomerace Brno na svém území ani dolní mez pro posuzování.

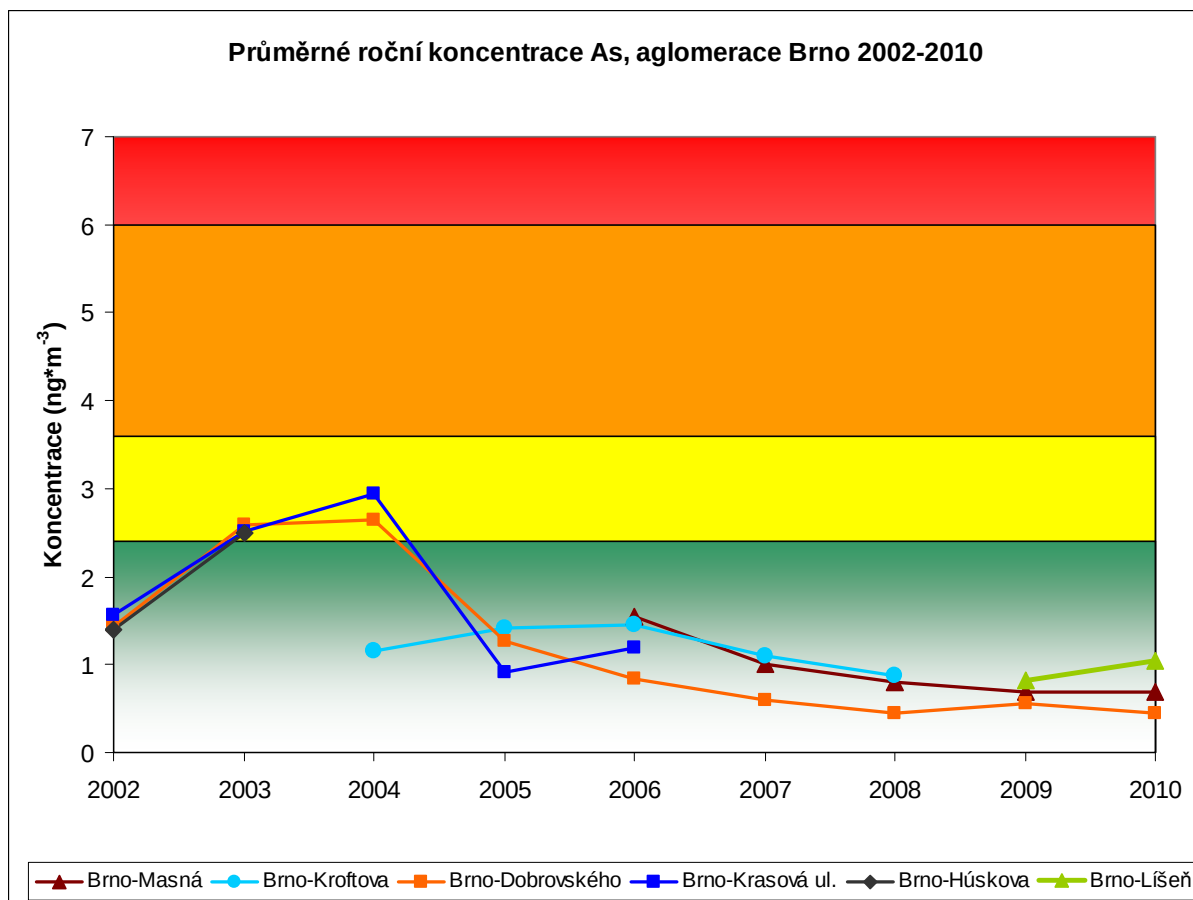
V následující Tab. 26 a Obr. 43 jsou uvedeny průměrné roční koncentrace arsenu v uvedených lokalitách včetně vztahu k imisnímu limitu. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Tab. 26. Průměrné roční koncentrace As, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Průměrná roční koncentrace As ($\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Masná					1,55	1,00	0,80	0,70	0,70
Brno-Kroftova			1,15	1,41	1,46	1,10	0,88		
Brno-Dobrovského	1,44	2,60	2,65	1,26	0,84	0,60	0,44	0,57	0,44
Brno-Krasová ul.	1,57	2,52	2,94	0,92	1,20				
Brno-Hůskova	1,40	2,50							
Brno-Líšeň								0,81	1,05

Průměrné roční koncentrace arsenu se v současné době na lokalitách aglomerace Brno pohybují pod dolní mezí pro posuzování.

Obr. 43. Průměrné roční koncentrace As, aglomerace Brno, 2002-2010



Přírozené zdroje tvoří v globálním pohledu pouze asi 10 % a patří mezi ně více než z poloviny vulkanická činnost. Převážnou část, plných 90 %, tvoří antropogenní zdroje, převážně výroba železa, oceli, metalurgie neželezných kovů, spalování odpadu a fosilních paliv. Méně významným zdrojem emisí je doprava. Kadmium je navázáno převážně na částice jemné frakce ($PM_{2.5}$).

V roce 2010 byly sledovány koncentrace kadmia celkem na 65 lokalitách. Cílový imisní limit (5 ng.m^{-3}) nebyl překročen na žádné z těchto lokalit. Stejně jako v roce 2009 byl nejvyšší roční průměr naměřen na lokalitě Souš ($2,9 \text{ ng.m}^{-3}$). V porovnání s rokem 2009 došlo přibližně na dvou třetinách lokalit k mírnému nárůstu průměrné roční koncentrace, na třetině lokalit došlo naopak k jejímu poklesu. Cílový imisní limit by měl být splněn do 31.12.2012.

Obr. 44. Pole roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v roce 2007 (zdroj ČHMÚ)



Z uvedené mapy vyplývá, že z hlediska koncentrace kadmia v ovzduší nepřekračuje aglomerace Brno na svém území ani dolní mez pro posuzování.

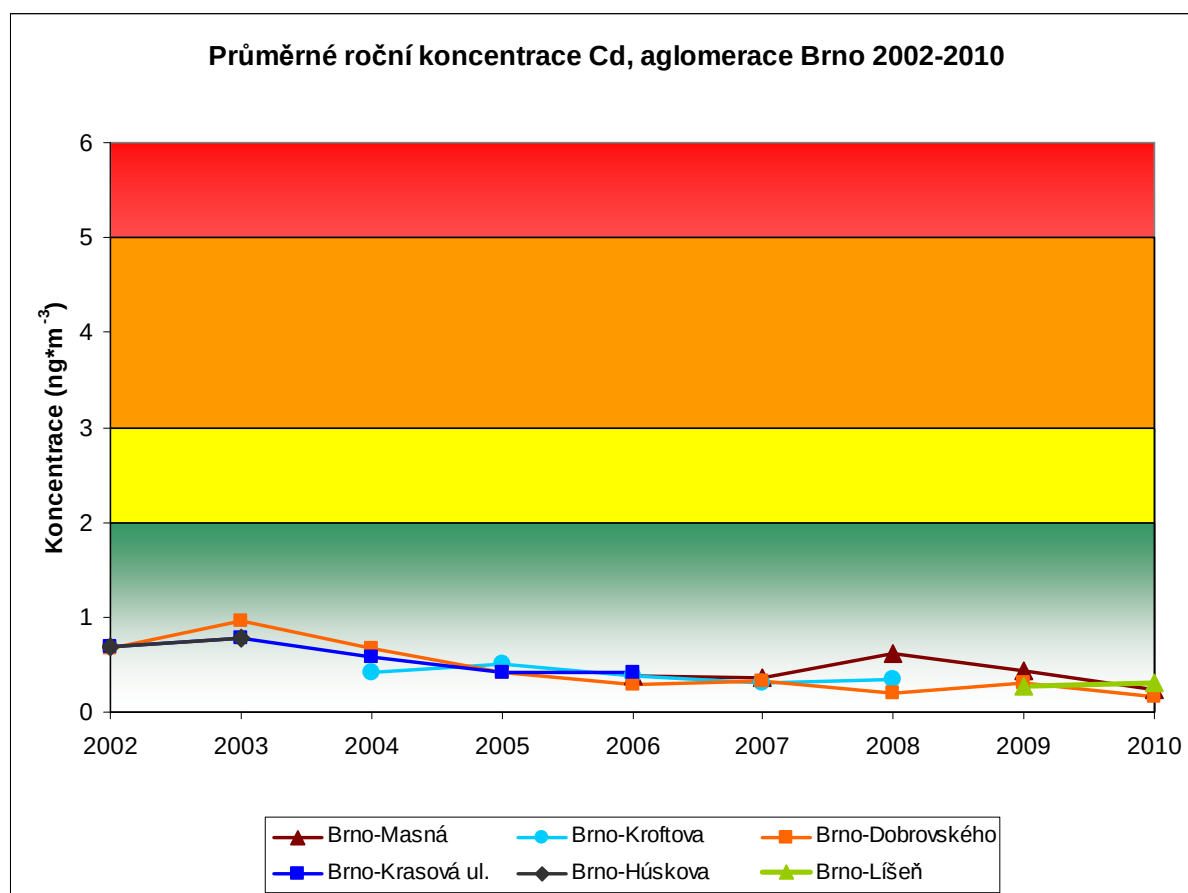
V následující Tab. 27 a na Obr. 45 jsou uvedeny průměrné roční koncentrace kadmia v uvedených lokalitách včetně vztahu k imisnímu limitu. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Tab. 27. Průměrné roční koncentrace Cd, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Průměrná roční koncentrace Cd ($\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Masná					0,38	0,37	0,62	0,43	0,24
Brno-Kroftova			0,42	0,51	0,39	0,31	0,35		
Brno-Dobrovského	0,67	0,96	0,67	0,42	0,29	0,33	0,20	0,30	0,17
Brno-Krasová ul.	0,69	0,79	0,58	0,41	0,42				
Brno-Hůskova	0,69	0,79							
Brno-Líšeň								0,26	0,30

Průměrné roční koncentrace kadmia se na lokalitách aglomerace Brno pohybují trvale pod dolní mezí pro posuzování.

Obr. 45. Průměrné roční koncentrace Cd, Aglomerace Brno, 2002-2010

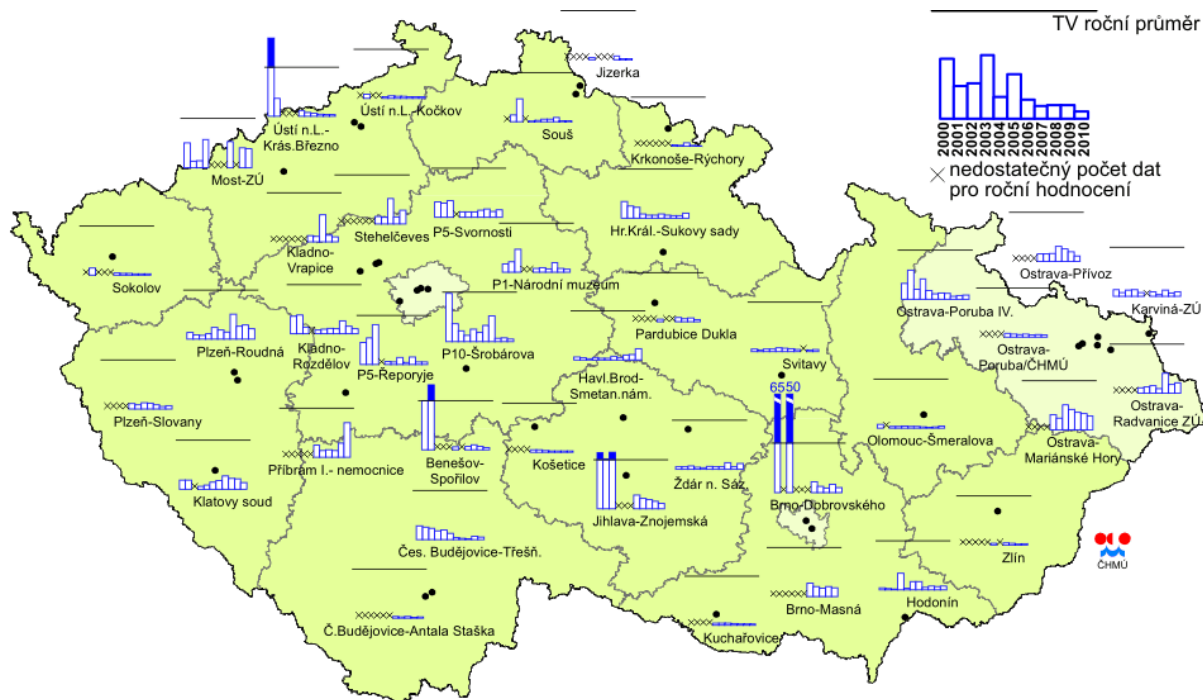


Nikl je pátý nejhojnější prvek zemského jádra, i když v zemské kůře je jeho zastoupení nižší. Z globálního hlediska je produkován z 26 % přirozenými zdroji (kontinentální prach a vulkanická činnost). Mezi hlavní antropogenní zdroje lze řadit spalování těžkých topných olejů, těžbu niklových rud a rafinaci niklu, spalování odpadu a výrobu železa a oceli. Ze zdravotního hlediska způsobuje alergické kožní reakce a je hodnocen jako karcinogenní látka pro člověka.

Asi 70 % částic obsahujících nikl tvoří frakci menší než 10 µm a tyto částice mohou být transportovány na delší vzdálenosti. Asi ze 30 % se nikl vyskytuje v aerosolu s aerodynamickým průměrem větším nebo rovným 10 µm, který rychle sedimentuje v blízkosti zdroje.

Na žádné z 65 lokalit, kde se měří koncentrace niklu, nebylo, stejně jako v předchozích letech, indikováno překročení cílového imisního limitu (20 ng.m^{-3}) pro roční průměrné koncentrace niklu (Obr. 46). Nejvyšší roční průměr byl naměřen na lokalitě Příbram I.-nemocnice ($14,1 \text{ ng.m}^{-3}$), jež mírně překročil hodnotu dolní meze pro posuzování (10 ng.m^{-3}). Mírný nárůst koncentrací oproti roku 2009 byl zaznamenán přibližně na polovině lokalit [1].

Obr. 46. Stanice s nejvyššími ročními průměrnými koncentracemi niklu v ovzduší v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



Roční průměrné koncentrace niklu v ovzduší v letech 2000–2010 na vybraných stanicích

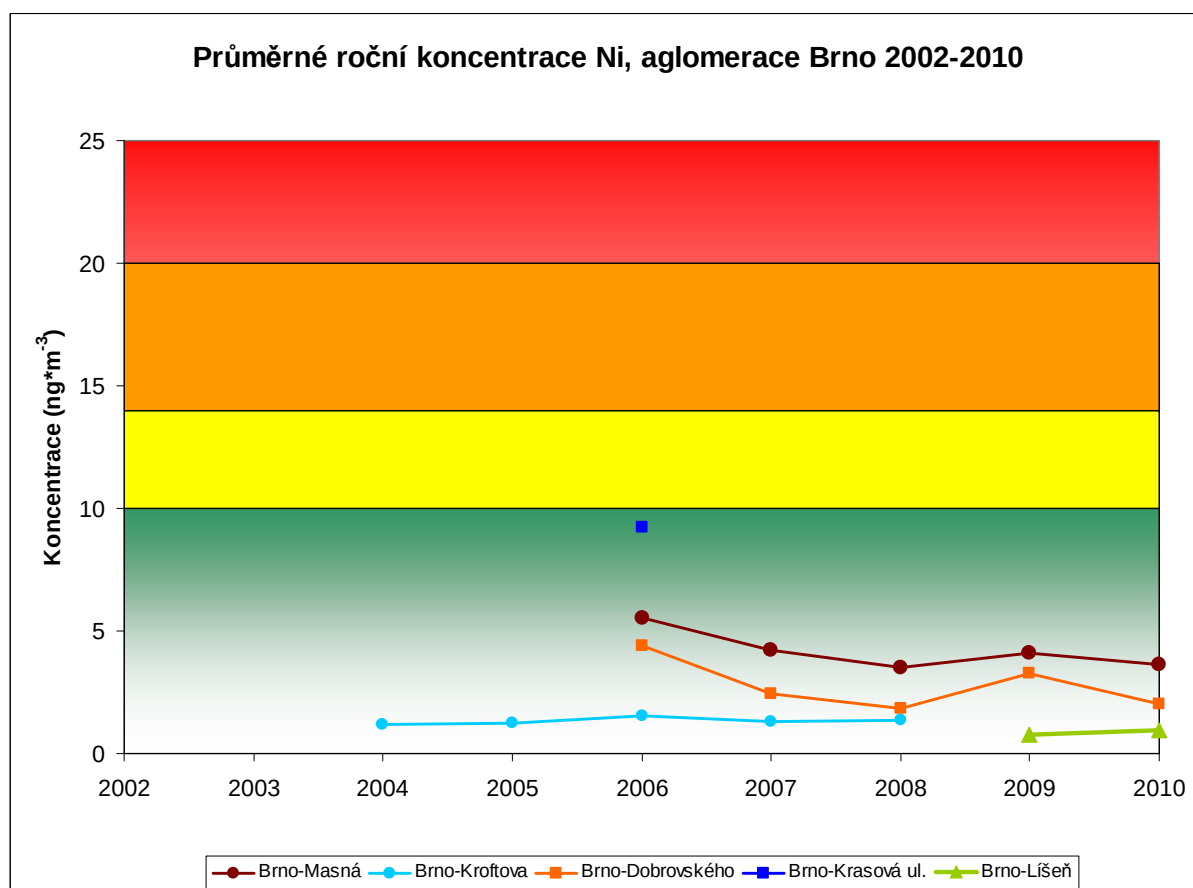
V následující Tab. 28 a na Obr. 47 jsou uvedeny průměrné roční koncentrace niklu v uvedených lokalitách včetně vztahu k imisnímu limitu. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro

posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Tab. 28. Průměrné roční koncentrace Ni, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Průměrná roční koncentrace Ni ($\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brno-Masná					5,52	4,20	3,54	4,10	3,61
Brno-Kroftova			1,18	1,24	1,53	1,29	1,38		
Brno-Dobrovského					4,41	2,46	1,83	3,29	2,00
Brno-Krasová ul.					9,23				
Brno-Líšeň								0,76	0,96

Obr. 47. Průměrné roční koncentrace Ni, aglomerace Brno, 2002-2010



Z grafu na Obr. 47 je patrné, že koncentrace niklu v aglomeraci Brno se trvale pohybuje pod dolní mezí pro stanovení.

Olovo (Pb)

Většina olova obsaženého v atmosféře pochází z antropogenních emisí, především ze spalování fosilních paliv, výroby železa a oceli a metalurgie neželezných kovů.

Z přirozených zdrojů je významné zvětrávání hornin a vulkanická činnost. Olovo se v ovzduší vyskytuje ve formě jemných částic s četnostním rozdělením velikosti

charakterizovaným středním aerodynamickým průměrem menším než $1 \mu\text{m}$.

Při dlouhodobé expozici lidského organismu se projevují účinky na biosyntézu krevního barviva, nervový systém a krevní tlak. Důkazy karcinogenity olova a jeho sloučenin pro člověka jsou klasifikovány jako nedostatečné.

Na žádné z 65 lokalit, kde se měří koncentrace olova, nedošlo k překročení imisního limitu ($500 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Nejvyšší roční průměr byl zaznamenán na lokalitě Ostrava-Přívoz ($34,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Druhý nejvyšší roční průměr byl zaznamenán na stanici v Příbrami, jež v předchozích letech většinou následovala až za nejzatíženějšími ostravskými lokalitami.

Koncentrace olova na všech lokalitách leží hluboko pod imisním limitem a nedosahují ani úrovně dolní meze pro posuzování (viz obr. Obr. 48) [1].

Obr. 48. Stanice s nejvyššími ročními průměrnými koncentracemi olova v ovzduší v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)



Roční průměrné koncentrace olova v ovzduší v letech 2000–2010 na vybraných stanicích

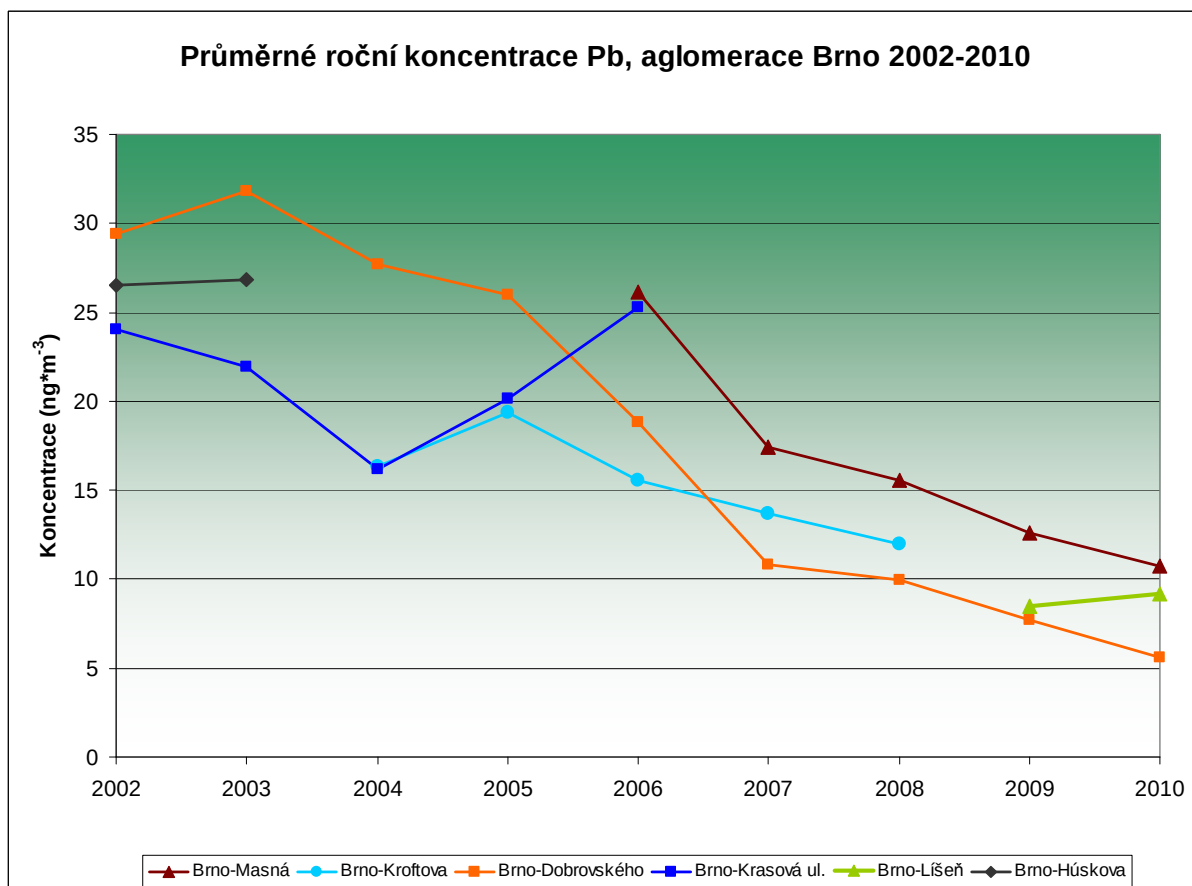
V následující Tab. 29 a na Obr. 49 jsou uvedeny průměrné roční koncentrace olova v uvedených lokalitách včetně vztahu k imisnímu limitu. Barevné pozadí grafu charakterizuje dále naměřené hodnoty: zelená = pod dolní mezí pro posuzování, žlutá = nad dolní mezí pro posuzování ale pod horní mezí pro posuzování, oranžová = nad horní mezí pro posuzování ale pod imisním limitem, červená = nad imisním limitem.

Tab. 29. Průměrné roční koncentrace Pb, aglomerace Brno, 2002-2010 (zdroj ČHMÚ)

Průměrná roční koncentrace Pb ($\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$)									
Lokalita	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010

Brno-Masná					26,11	17,45	15,56	12,57	10,77
Brno-Kroftova			16,31	19,35	15,54	13,66	11,97		
Brno-Dobrovského	29,39	31,82	27,67	25,98	18,81	10,81	9,95	7,69	5,57
Brno-Krasová ul.	24,03	21,91	16,21	20,13	25,28				
Brno-Hůskova	26,54	26,82							
Brno-Líšeň								8,45	9,15

Obr. 49. Průměrné roční koncentrace Pb, Aglomerace Brno, 2002-2010



Průměrné roční koncentrace olova na lokalitách aglomerace Brno nepřekročily stanovený imisní limit a v současné době se pohybují zhruba kolem 1/10 hodnoty imisního limitu.

D.2 Prostředky použité ke sledování úrovní znečištění

V aglomeraci Brno se v letech 2002 -2010 podílelo na měření kvality ovzduší 13 stanic imisního monitoringu spravovaných 3 institucemi: Magistrát města Brna (lokality na mapě vyznačeny zelenou barvou), Český hydrometeorologický ústav (lokality na mapě vyznačeny modrou barvou) a Zdravotní ústav se sídlem v Brně (lokality na mapě vyznačeny růžovou barvou).

Z uvedených 13 stanic je 8 stanic automatizovaného imisního monitoringu (AIM – na mapě trojúhelníky) a 5 stanic manuálního imisního monitoringu (MIM – na mapě čtverce).

Obr. 50. Typ monitoringu v aglomeraci Brno



Lokalita Brno - Tuřany

Stanice AIM Brno - Tuřany se nachází v prostoru letiště Brno - Tuřany. Lokalita leží v jihovýchodní části Brna, oproti centru města leží ve vyšší nadmořské výšce na tzv. Tuřanské terase. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 241 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako pozadová, typ zóny předměstská, charakteristika zóny obytná.

Reprezentativnost lokality je v rámci oblastního měřítka - městské nebo venkov (4 - 50 km). Cílem měření je určení nejvyšší koncentrace znečišťující látky v oblasti. Automatizovaný měřicí program je v provozu trvale od 1.1.1994.

Brno - Tuřany – automatizovaný měřicí program (BBNYA)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀ , PM _{2,5}	radiometrie – absorpce beta záření	1h
SO ₂	UV – fluorescence	10 min, 1h
NO, NO ₂ , NO _x	chemiluminiscence	1h
O ₃	UV - absorpce	1h

Lokalita Brno - střed

Automatizovaná monitorovací stanice Brno-střed je umístěna v centru města Brna v areálu přírodovědecké fakulty Masarykovy Univerzity v Brně. V těsné blízkosti lokality je frekventovaná křižovatka ulic Kotlářská a Kounicova. Stanice byla koncem roku 2004 předána do správy ČHMÚ Magistrátem města Brna – předchozí měření ve správě MMB lze nalézt v databázi ISKO s kódem lokality BBNX. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 230 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako dopravní, typ zóny městská, charakteristika zóny obytná. Reprezentativnost lokality je v rámci oblastního - městské nebo venkov (4 - 50 km). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Automatizovaný měřicí program ve správě ČHMÚ je v provozu od 1.11.2004.

Brno - střed – automatizovaný měřicí program (BBNDA)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀	radiometrie – absorpce beta záření	1h
SO ₂	UV – fluorescence	10 min, 1h
NO, NO ₂ , NO _x	chemiluminiscence	1h
Těkavé organické látky – VOC (benzen, etylbenzen, toluen, o-, m-, p-xylén)	plynová chromatografie s plamenoionizační detekcí	1h
O ₃	UV - absorpce	1h
CO	IR - korelační absorpční spektrometrie	1h

Lokalita Brno - Kroftova

Automatizovaná i manuální monitorovací stanice Brno-Kroftova je umístěna v areálu brněnské pobočky ČHMÚ. Stanice AIM již v současné době není v provozu a do databáze ISKO jsou nyní dodávána data pouze z manuální sítě. Stanice se nachází v zastavěné lokalitě MČ Brno – Žabovřesky, poblíž se nachází rušná silnice, z hlediska zástavby pak zejména rodinné domy. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 235 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako dopravní, typ zóny městská, charakteristika zóny obytná. Reprezentativnost lokality je v rámci oblastního měřítka - městské nebo venkov (4 - 50 km). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Automatizovaný měřicí program byl v provozu od 1.1.1994 do 30.10.2003. Manuální měřicí

program je v lokalitě provozován trvale od roku 1971. Od 1.1.2004 byla stanice rozšířena o měření těžkých kovů z PM_{10} a od 1.1.2005 pak rovněž o měření polyaromatických uhlovodíků.

Brno - Kroftova – manuální měřicí program (BBNFM)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM_{10}	gravimetrie	24 h
NO_2	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda - spektrofotometrie	24h

Lokalita Brno - Líšeň

Manuální monitorovací stanice Brno-Líšeň je umístěna v areálu ZŠ Horníkova v Brně - Líšni. Stanice se nachází na okraji zastavěné lokality MČ Brno – Líšeň, z hlediska zástavby se jedná zejména o panelové domy. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 340 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako pozadová, typ zóny městská, charakteristika zóny obytná. Reprezentativnost lokality je v rámci oblastního měřítka - městské nebo venkov (4 - 50 km). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Měření škodlivin je v lokalitě provozován od 1.1.2009. Od 1.1.2011 byla stanice rozšířena o měření $PM_{2,5}$.

Brno - Líšeň – manuální měřicí program (BBNIM)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
$PM_{2,5}$	gravimetrie	24 h
NO_2	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda - spektrofotometrie	24h

Brno - Líšeň – měření těžkých kovů v PM_{10} (BBNIO)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM_{10}	gravimetrie	24 h odběr jednou za dva dny
arsen, kadmium, měď, mangan, nikl, olovo	hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou	24 h odběr jednou za dva dny

Brno - Líšeň – měření polyaromatických uhlovodíků (BBNIP)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
benzo(a)pyren benzo(b)fluoranten suma benzo(b)fluoranten a benzo(k)fluoranten benzo(g,h,i)perylene benzo(k)fluoranten	aerosol QUARTZ - plynová chromatografie	24 h odběr jednou za šest dní

dibenzo(a,h)antracen ideno(1,2,3-cd)pyren polycyklické aromatické uhlovodíky- suma		
---	--	--

Lokalita Brno - Soběšice

Stanice manuálního imisního monitoringu Brno - Soběšice je umístěna v severní části Statutárního města Brna v Soběšicích, které jsou částí MČ Brno – sever. Soběšice mají charakter „satelitního městečka“, typickou zástavbou jsou rodinné domy. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 380 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako pozadová, typ zóny předměstská, charakteristika zóny obytná. Reprezentativnost lokality je v rámci oblastního měřítka - městské nebo venkov (4 - 50 km). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Manuální měřicí program je v provozu trvale od 1.1.1971.

Brno - Soběšice – manuální měřicí program (BBNEM)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
SPM	gravimetrie	24h
SO ₂	iontová chromatografie	24h
NO ₂	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda - spektrofotometrie	24h

Až do 31.12.2007 byl v lokalitě Brno-Soběšice SO₂ měřen spektrofotometricky s TCM a fuchsinem (West-Gaekova). Od 1.1.2008 byla metoda odběru změněna na odběr na filtr a analýza je prováděna pomocí iontové chromatografie. Od 1.1.2008 byl v lokalitě Brno-Soběšice rovněž zřízen odběr NO₂.

Lokalita Brno – Úvoz (hot spot)

Od 1.1.2008 je v provozu dopravní stanice Brno – Úvoz (hot-spot). Tato lokalita se nachází nedaleko křižovatky ulic Úvoz a Údolní a je zaměřena na měření znečištění ovzduší pocházejícího z dopravy na ulici Úvoz. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 235 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako dopravní, typ zóny městská, charakteristika zóny obytná. Reprezentativnost lokality je označena jako střední měřítko (100 - 500 m). Cílem měření je určení vlivu význačných zdrojů na hladinu imisí. Automatizovaný i manuální měřicí program je v provozu od 1.1.2008.

Brno – Úvoz (hot spot) – automatizovaný měřicí program (BBNVA)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
NO, NO ₂ , NO _x	chemiluminiscence	1h
CO	IR - korelační absorpční spektrometrie	1h

Brno – Úvoz (hot spot) – manuální měřicí program (BBNVM)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀	gravimetrie	24h

Lokalita Brno - Arboretum

Automatizovaná monitorovací stanice Brno - Arboretum je umístěna v centru města Brna v areálu arboreta MZLU v Brně. V těsné blízkosti lokality je frekventovaná křižovatka ulic Provazníková - Drobného a tř. Gen. Píky. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 248 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako dopravní, typ zóny městská, charakteristika zóny obytná, přírodní. Reprezentativnost lokality je mikroměřítko (několik m až 100m). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Automatizovaný měřicí program ve správě MMB je v provozu od 1.1.2000.

Brno - Arboretum – automatizovaný měřicí program (BBMAA)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀	radiometrie – absorpce beta záření	1h
SO ₂	UV – fluorescence	10 min, 1h
NO, NO ₂ , NO _x	chemiluminiscence	1h
O ₃	UV - absorpce	1h
CO	IR - korelační absorpční spektrometrie	1h

Lokalita Brno - Lány

Automatizovaná monitorovací stanice Brno - Lány je umístěna v městské části Brno – Bohunice (JZ města Brna), v těsné blízkosti areálu SOŠ zahradní a SOU (travní podrost), na který navazují zahrady blízkých RD. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 228 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako pozadová, typ zóny předměstská, charakteristika zóny obytná, přírodní. Reprezentativnost lokality je okrskové měřítko (0,5 až 4 km). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Automatizovaný měřicí program ve správě MMB je v provozu od 1.1.2000.

Brno - Lány – automatizovaný měřicí program (BBMLA)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀ , PM _{2,5} , PM ₁	radiometrie – absorpce beta záření (do 2007), optoelektronická metoda	1h
SO ₂	UV – fluorescence	10 min, 1h
NO, NO ₂ , NO _x	chemiluminiscence	1h
CO	IR - korelační absorpční spektrometrie	1h

Lokalita Brno - Svatoplukova

Automatizovaná monitorovací stanice Brno - Svatoplukova v areálu židenických kasáren. V těsné blízkosti lokality je frekventovaná ulice Svatoplukova (37tis. vozidel/den-11% nákl. dopravy, rychlost dopr. proudu - 60km/hod, vzdálenost stanice od vozovky (VMO) - 3m, od křižovatky-200m, 5m od stanice zastávka MHD (bus, trolejbus)). Stanice je umístěna v nadmořské výšce 213 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako dopravní, typ zóny městská, charakteristika zóny obytná. Reprezentativnost lokality je oblastní měřítko (desítky až stovky m). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Automatizovaný měřicí program ve správě MMB je v provozu od 1.1.2000.

Brno - Svatoplukova – automatizovaný měřicí program (BBMSA)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀ , PM _{2,5} , PM ₁	radiometrie – absorpce beta záření (do 2007), optoelektronická metoda	1h
SO ₂	UV – fluorescence	10 min,1h
NO, NO ₂ , NO _x	chemiluminiscence	1h
CO	IR - korelační absorpční spektrometrie	1h

Lokalita Brno - Výstaviště

Automatizovaná monitorovací stanice Brno - Výstaviště je umístěna nedaleko BVV. Stanice leží v ploše MÚK (mimoúrovňová křižovatka) Hlinky-Bauerova (celk. doprava na rampách a komunikacích MÚK - 30tis. vozidel/den - 13% nákl. dopravy, rychlost dopr. proudu - 60 km/hod, vzdálenost stanice od vozovky - 8m, od křižovatky - 200m, VMO - velký městský okruh, MHD-BUS). Stanice je umístěna v nadmořské výšce 202 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako dopravní, typ zóny městská, charakteristika zóny obchodní. Reprezentativnost lokality je okrskové měřítko (0.5 až 4 km). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Automatizovaný měřicí program ve správě MMB je v provozu od 1.1.2000.

Brno - Výstaviště – automatizovaný měřicí program (BBMVA)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀ *	radiometrie – absorpce beta záření	1h
SO ₂	UV – fluorescence	10 min,1h
NO, NO ₂ , NO _x	chemiluminiscence	1h
CO	IR - korelační absorpční spektrometrie	1h

* 19.11.2007 došlo k výměně prachoměru. Prachoměr VEREWA F 703 s SPM sondou byl nahrazen prachoměrem GRIMM MODEL #180 pro měření PM₁₀, PM_{2,5} a PM₁. 15.12.2008 prachoměr GRIMM, Model 180 (PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀) nahrazen prachoměrem MP 101M Environment s PM₁₀ sondou.

Lokalita Brno - Zvonařka

Automatizovaná monitorovací stanice Brno - Zvonařka je umístěna v centru města Brna nedaleko autobusového nádraží Zvonařka. Stanice je umístěna v uliční zeleni, před objektem Opuštěná 2 (oblast ÚAN Zvonařka, celková doprava (VMO) - 36tis. vozidel/den - 10% náklad. dopravy, rychlost dopr. proudu - 40km/hod, vzdálenost stanice od vozovky – 10 m, vzdálenost od křižovatky – 50 m, 12 m od stanice zastávka MHD(bus)). Stanice je umístěna v nadmořské výšce 200 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako dopravní, typ zóny městská, charakteristika zóny obchodní. Reprezentativnost lokality je mikroměřítko (několik m až 100m). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Automatizovaný měřicí program ve správě MMB je v provozu od 1.1.2000.

Brno - Zvonařka – automatizovaný měřicí program (BBMZA)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀ , PM _{2,5} , PM ₁	radiometrie – absorpce beta záření (do 2007), optoelektronická metoda	1h
SO ₂	UV – fluorescence	10 min, 1h
NO, NO ₂ , NO _x	chemiluminiscence	1h
O ₃	UV - absorpce	1h
CO	IR - korelační absorpční spektrometrie	1h

Lokalita Brno - Dobrovského

Manuální monitorovací stanice Brno - Dobrovského je umístěna v zahradě polikliniky na ul. Dobrovského v Brně. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 240 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako pozadová, typ zóny městská, charakteristika zóny obytná. Reprezentativnost lokality je v rámci středního měřítka (100 - 500 m). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Manuální měřicí program je v lokalitě provozován trvale od roku 1980. Od roku 2003 byla stanice rozšířena o měření těžkých kovů z PM₁₀.

Brno - Dobrovského – manuální měřicí program (BBODM)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀	gravimetrie	24 h
NO ₂	trietanolaminová metoda - spektrofotometrie	24h

Brno - Dobrovského – měření těžkých kovů v PM₁₀ (BBOD0)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
arsen, kadmium, měď, mangan, nikl, olovo	hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou	14 d

Lokalita Brno - Húskova

Kombinovaná monitorovací stanice Brno - Húskova je umístěna v areálu psychiatrické léčebny na ul. Húskova v Brně. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 205 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako pozadřová, typ zóny městská, charakteristika zóny obytná. Reprezentativnost lokality je v rámci středního měřítka (100 - 500 m). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Manuální měřicí program byl v lokalitě provozován trvale od roku 1982 do roku 2005.

Lokalita Brno – Krasová ul.

Kombinovaná monitorovací stanice Brno – Krasová ul. je umístěna na ul. Krasová v Brně. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 220 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako pozadřová, typ zóny městská, charakteristika zóny průmyslová, obytná. Reprezentativnost lokality je v rámci středního měřítka (100 - 500 m). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Manuální měřicí program byla v lokalitě provozován trvale od roku 1983 do roku 2007.

Lokalita Brno - Masná

Manuální monitorovací stanice Brno - Masná je umístěna v areálu ZÚ na ul. Masná v Brně. Stanice je umístěna v nadmořské výšce 214 m n.m. Dle klasifikace Eol je stanice charakterizovaná jako pozadřová, typ zóny městská, charakteristika zóny obchodní, obytná. Reprezentativnost lokality je v rámci středního měřítka (100 - 500 m). Cílem měření je stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území. Manuální měřicí program je v lokalitě provozován trvale od roku 2006.

Brno - Masná – manuální měřicí program (BBNAM)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
PM ₁₀	gravimetrie	24 h
NO ₂	trietanolaminová metoda - spektrofotometrie	24h

Brno - Masná – měření těžkých kovů v PM₁₀ (BBNA0)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
arsen, kadmium, měď, mangan, nikl, olovo	hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou	14 d

Brno - Masná – měření polyaromatických uhlovodíků (BBNAP)

Znečišťující látka	Metoda měření	Interval měření
benzo(a)pyren benzo(b)fluoranten suma benzo(b)fluoranten a benzo(k)fluoranten benzo(g,h,i)perylene benzo(k)fluoranten dibenzo(a,h)antracen ideno(1,2,3-cd)pyren	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h odběr jednou za šest dní

polycyklické aromatické uhlovodíky- suma		
---	--	--

E PŮVOD ZNEČIŠTĚNÍ

E.1 Kategorizace REZZO

Zdroje, emitující do ovzduší znečišťující látky, jsou celostátně sledovány v rámci tzv. Registru emisí zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO). Podle zákona č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší se zdroje znečišťování člení na zdroje mobilní a stacionární. Zdroje stacionární jsou dále členěny podle míry vlivu na kvalitu ovzduší (zvláště velké, velké, střední a malé zdroje) a podle technického a technologického uspořádání (spalovací zdroje, spalovny odpadů a ostatní zdroje). Spalovací zdroje se zařazují do kategorie podle tepelného příkonu nebo výkonu.

Stacionární zdroje jsou zahrnuty v dílčích souborech REZZO 1 - 3, mobilní zdroje jsou začleněny v dílčím souboru REZZO 4.

Správou databáze REZZO za celou Českou republiku je pověřen Český hydrometeorologický ústav. Jednotlivé dílčí databáze REZZO 1-4, které slouží k archivaci a prezentaci údajů o stacionárních a mobilních zdrojích znečišťování ovzduší, tvoří součást Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) provozovaného rovněž ČHMÚ jako jeden ze základních článků soustavy nástrojů pro sledování a hodnocení kvality ovzduší ČR.

Výchozím podkladem pro emisní bilanci velkých zdrojů jsou údaje ze Souhrnné provozní evidence velkých zdrojů znečišťování za rok 2010, předané do ČHMÚ Českou inspekcí životního prostředí (ČIŽP) nebo prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP), který byl dle zákona 25/2008 Sb. zprovozněn poprvé pro údaje za rok 2009. Povinné využití ISPOP pro předání údajů se týkalo provozoven, za něž byly zároveň ohlašovány údaje do IRZ – Integrovaného registru znečišťování. Pro aktualizaci údajů o emisích středních zdrojů byly opět využity údaje ohlášené provozovateli zdrojů úřadům obcí s rozšířenou působností (ORP).

Aktualizace údajů o emisích středních zdrojů je prováděna z údajů Souhrnné provozní evidence středních zdrojů znečišťování, ověřovaných příslušnými referáty ŽP úřadů obcí s rozšířenou působností. Emisní bilanci středních zdrojů za celou ČR a verifikaci údajů provádí z podkladů poplatkových agend obcí s rozšířenou působností ČHMÚ - oddělení emisí a zdrojů, pracoviště Milevsko.

Pro celostátní emisní bilanci malých zdrojů je využíván model aktualizace údajů ze Sčítání lidu, domů a bytů, provedeného ČSÚ v roce 2001, jehož výstupem jsou údaje o spotřebě základních druhů fosilních paliv spalovaných v domácnostech. Poprvé byly do SLDB zahrnuty také údaje o počtech bytů používajících jako převažující palivo dřevo. Tyto údaje jsou průběžně aktualizovány ve spolupráci s regionálními dodavateli paliv a energií (plynárenské a.s., energetické a.s., teplárenské podniky). Konečným produktem modelu jsou údaje o emisích znečišťujících látek z domácích topenišť (REZZO 3) na úrovni jednotlivých obcí. Celková emisní bilance malých zdrojů nezahrnuje údaje o emisích z drobných provozoven zpoplatňovaných obecními a městskými úřady. Vykazování emisí uhlovodíků (CxHy) je od r. 2002 nahrazeno vykazováním emisí těkavých organických látek (VOC). Emisní bilance VOC však není prováděna pouze z podkladů REZZO 1–4, ale zahrnuje také bilanci emisí z používání rozpouštědel a nátěrových hmot u zdrojů, které nejsou v REZZO sledovány (venkovní použití, spotřeba v domácnostech, apod.).

Druh zdroje	Typ souboru	Obsahuje	Charakter zdroje	Způsob evidence
Zvláště velké stacionární zdroje znečišťování	REZZO 1	Zvláště velké spalovací zdroje o jmenovitém tepelném příkonu 50 MW a vyšším bez přihlédnutí ke jmenovitému tepelnému výkonu. Spalovny nebezpečného odpadu, jejichž jmenovitá provozní kapacita množství odstraňovaného odpadu je větší než 10 tun za den, spalovny komunálního odpadu, pokud jejich jmenovitá provozní kapacita množství odstraňovaného odpadu je větší než 3 tuny za hodinu a jiné spalovny pokud jejich jmenovitá provozní kapacita množství odstraňovaného odpadu je větší než 50 tun za den.	bodové zdroje	zdroje jednotlivě sledované
Velké stacionární zdroje znečišťování		Velké spalovací zdroje o jmenovitém tepelném výkonu vyšším než 5 MW do 50 MW. Spalovny odpadů nepatřící do kategorie zvláště velkých zdrojů.		
Střední stacionární zdroje znečišťování	REZZO 2	Střední spalovací zdroje o jmenovitém tepelném výkonu od 0,2 MW do 5 MW. Zařízení závažných technologických procesů, uhelné lomy a plochy s možností hoření, zapaření nebo úletu znečišťujících látek.		
Malé stacionární zdroje znečišťování	REZZO 3	Malé spalovací zdroje o jmenovitém tepelném výkonu nižším než 0,2 MW. Zařízení technologických procesů nespádajících do kategorie zvláště velkých, velkých a středních zdrojů, plochy, na kterých jsou prováděny práce, které mohou způsobovat znečišťování ovzduší, skládky paliv, surovin, produktů a odpadů a zachycených exhalátů a jiné stavby, zařízení a činnosti, výrazně znečišťující ovzduší	plošné zdroje	zdroje hromadně sledované
Mobilní zdroje	REZZO 4	Dopravní prostředky, kterými jsou silniční vozidla, drážní vozidla a stroje, letadla a plavidla. Nesilniční mobilní zdroje, kterými jsou kompresory, přemístitelné stavební stroje a zařízení, buldozery, vysokozdvizné vozíky, pojízdné zdvihací plošiny, zemědělské a lesnické stroje, zařízení na údržbu silnic, sněžné pluhy, sněžné skútry a jiná obdobná zařízení. Přenosná nářadí vybavená spalovacím motorem, např. motorové sekačky a pily, sbíječky a jiné obdobné výrobky.	liniové zdroje	

Zdroje REZZO 1

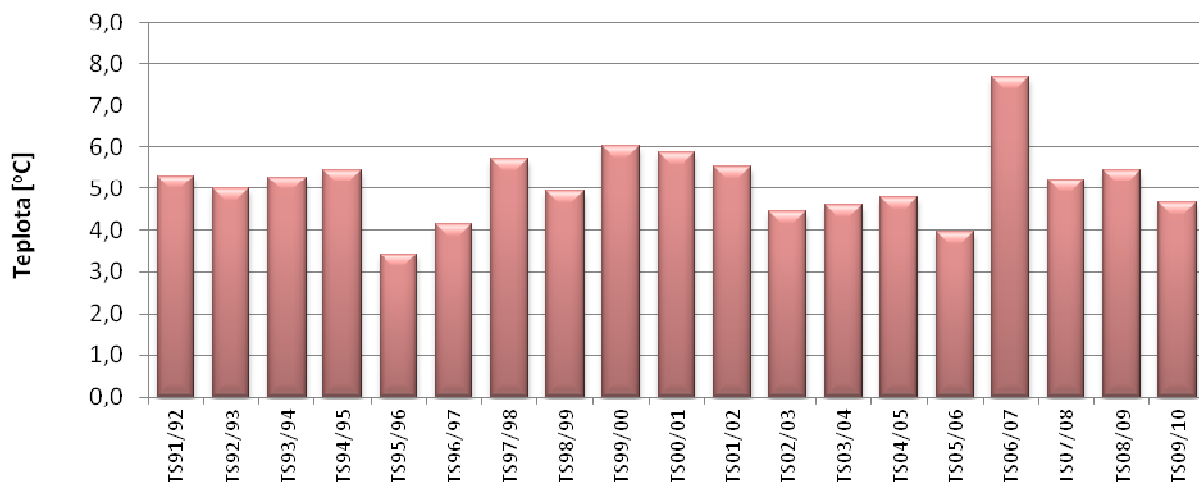


Databázi zvláště velkých a velkých zdrojů znečišťování ovzduší spravuje ČHMÚ Praha - úsek ochrany čistoty ovzduší, oddělení emisí a zdrojů. Výchozím podkladem pro emisní bilanci látek znečišťujících ovzduší pro velké zdroje jsou údaje ze *Souhrnné provozní evidence (SPE)*, předané do ČHMÚ Českou inspekcí životního prostředí (ČIŽP) nebo prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP <http://www.ispop.cz>).

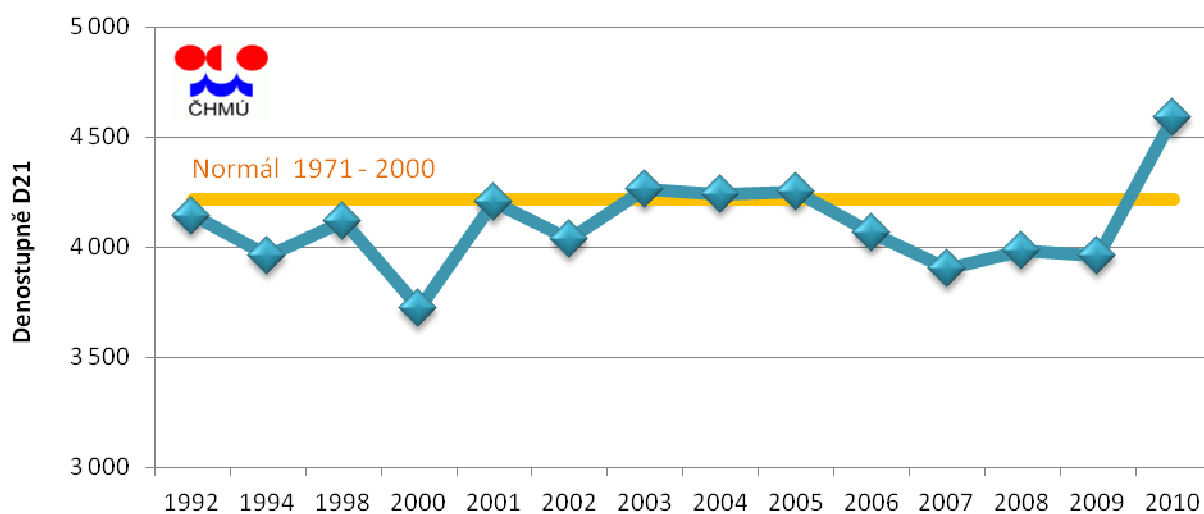
Výsledná databáze zdrojů REZZO 1 je na ČHMÚ k dispozici ve formě relační databáze typu .dbf ve struktuře typizované sestavy E 333 (provozní údaje – spotřeba paliv) a SYMOS (emisní bilance základních škodlivin na jednotlivé komíny-průduchy).

Výše spotřeby paliv ve spalovacích zdrojích je závislá na klimatických podmínkách otopného období. Následující obrázky dokumentují vývoj středních teplot v rámci topné sezóny a vývoj počtu denostupňů v posledních letech.

Obr. 51. Střední teplota topných sezón ČR, topná sezóna 1991/1992-2009/2010



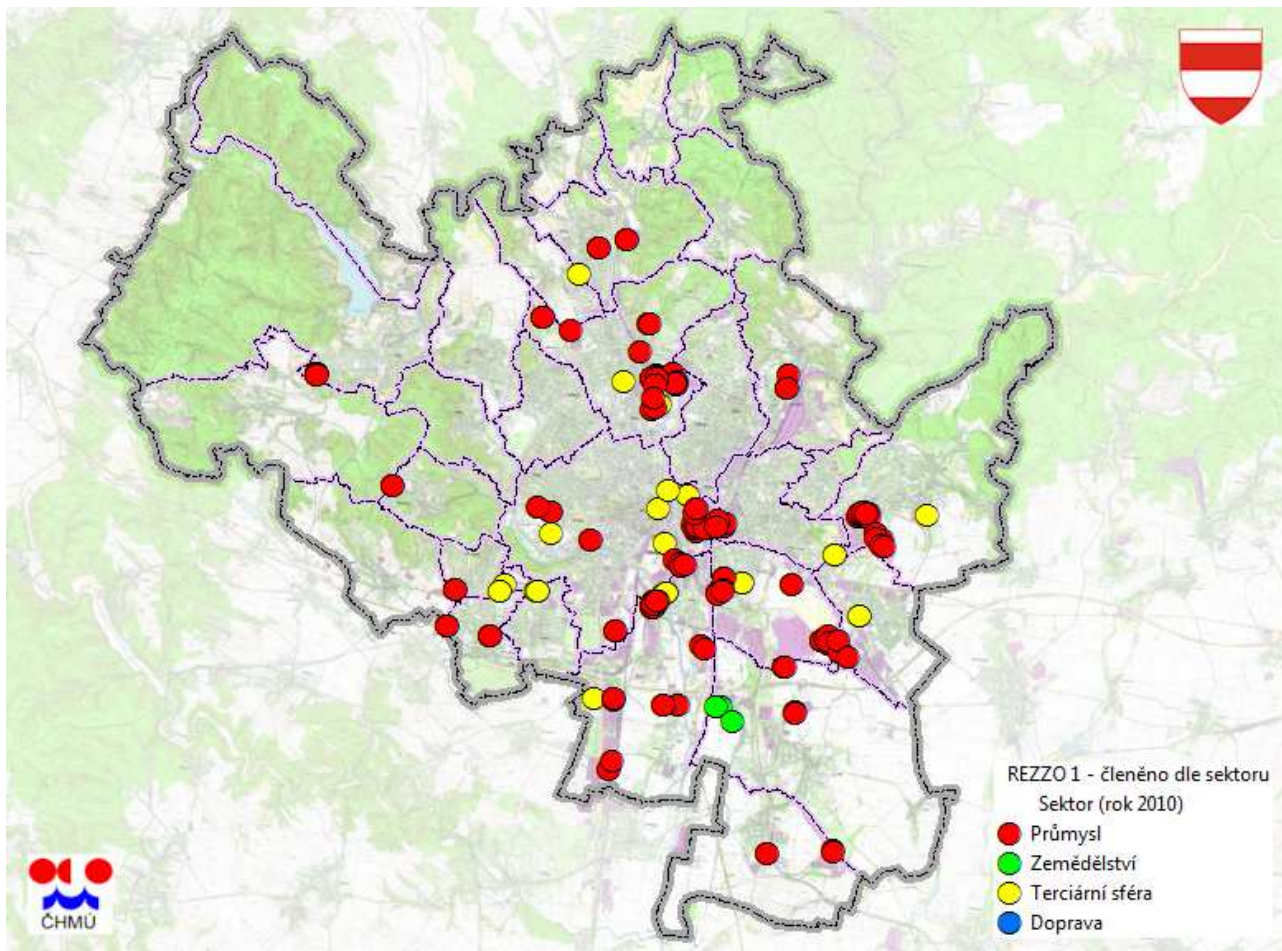
Obr. 52. Denostupně D21 za topná období 1992-2010 (průměr ze všech klimatologických stanic za období I - V a IX - XII)



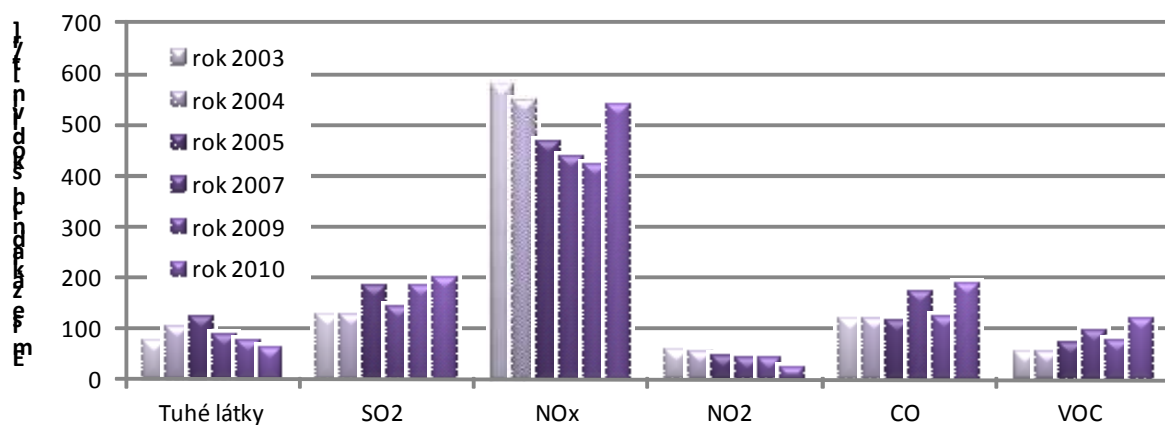
V řešeném území statutárního města Brna bylo ve výchozím roce 2010 lokalizováno 55 zvláště velkých a velkých zdrojů REZZO 1. V REZZO 1 jsou zahrnuty 4 zdroje centralizovaného zásobování teplem (CZT) Tepláren Brno, a.s.:

- Teplárny Brno a.s., Provoz Staré Brno, Rybářská 4
- Teplárny Brno a.s., Provoz Špitálka, Špitálka 6
- Teplárny Brno a.s., Provoz Červený Mlýn, Cimburkova 2
- Teplárny Brno a.s., Provoz Brno sever, Obřanská 60

Obr. 53. Mapa umístění bodových zdrojů REZZO 1 na území statutárního města Brna, stav 2010, členěno dle převládajícího sektoru spotřeby



Obr. 54. Porovnání emisí základních škodlivin ze zdrojů REZZO 1, 2003 - 2010



Výkyvy ve vývoji emisí SO₂ jsou způsobeny především zdrojem Teplárny Brno, a.s., Provoz Brno sever a jsou dány změnou mixu spalovaného paliva TTO × zemní plyn v daných letech. Vývoj trendu emisí NO_x je dán optimalizací provozu především opět v teplárenských zdrojích a provozem SAKO Brno.

Nejvyšší pokles emisí tuhých látek byl mezi roky 2009-2010 zaznamenán ve zdroji Slévárna HEUNISCH Brno, s.r.o. (-16,62 t/r). Naopak o +11,735 tun pak ve stejném období vzrostly emise tuhých látek u zdroje Eligo a.s. - odštěpný závod Brno.

Nejvyšší pokles emisí SO₂ byl evidován u zdroje Královopolská slévárna, s.r.o. (-1,666 t/r). Naopak nejvyšší nárůst emisí SO₂ vykázaly zdroje Teplárny Brno a.s. - Provoz Brno - sever (+9,299t/r) a Spalovna a komunální odpadu Brno, akciová společnost - divize spalovna SKO (+7,3 t/r).

Nejvyšší pokles emisí NO_x byl evidován ve zdroji Slévárna HEUNISCH Brno, s.r.o. (-3,116 t/r). Nejvyšší nárůst emisí NO_x pak vykázaly zdroje Spalovna a komunální odpadu Brno, akciová společnost - divize spalovna SKO (+56,066 t/r), REMET, spol. s r.o. (+26,743 t/r) a zdroje Tepláren Brno.

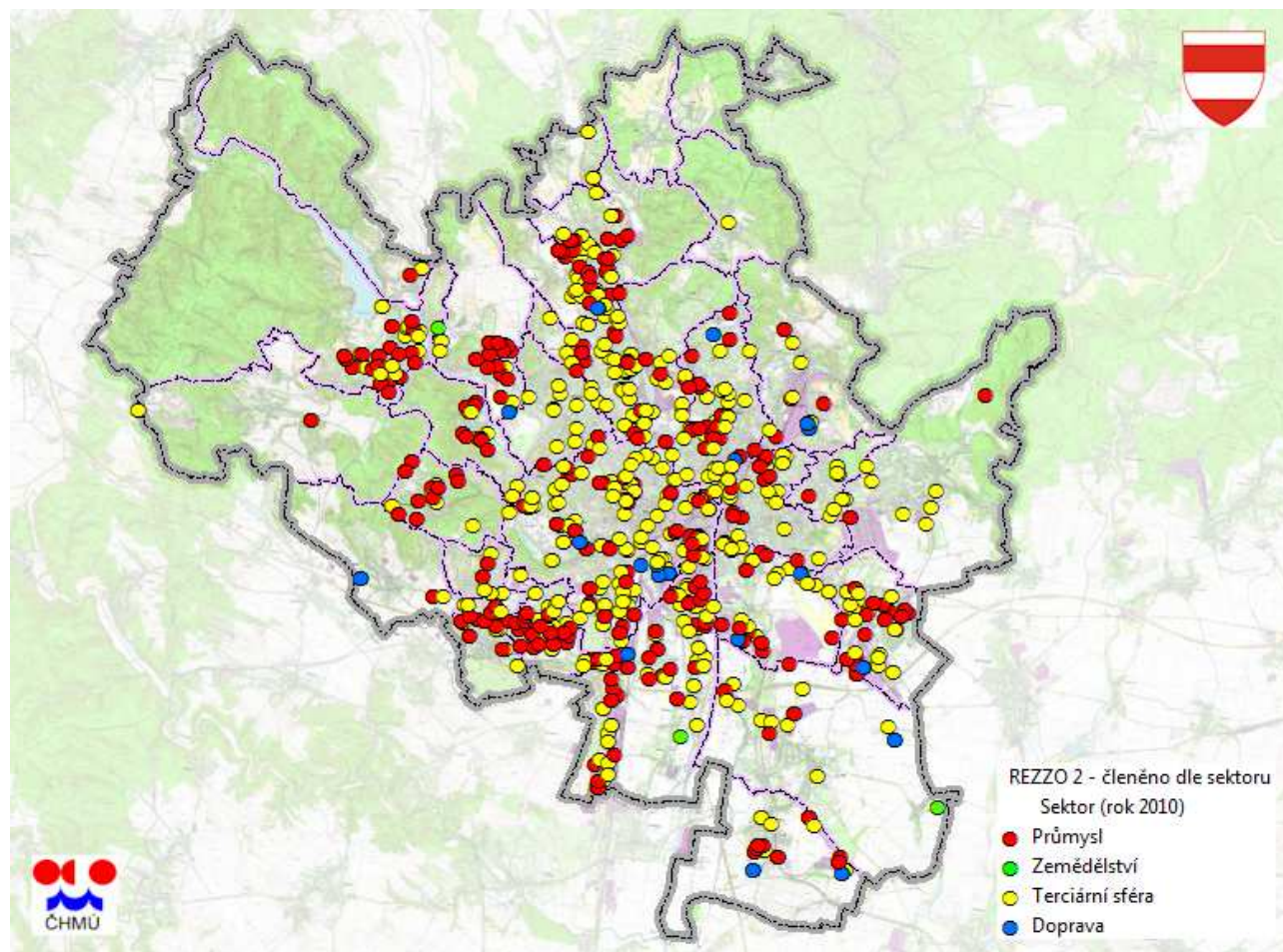
O -8,636 t/r poklesly emise VOC ve zdroji Královopolská, a.s.. Naopak o +10,975 t/r vzrostly emise VOC u zdroje PRAKOM Brno, a.s.

Zdroje REZZO 2

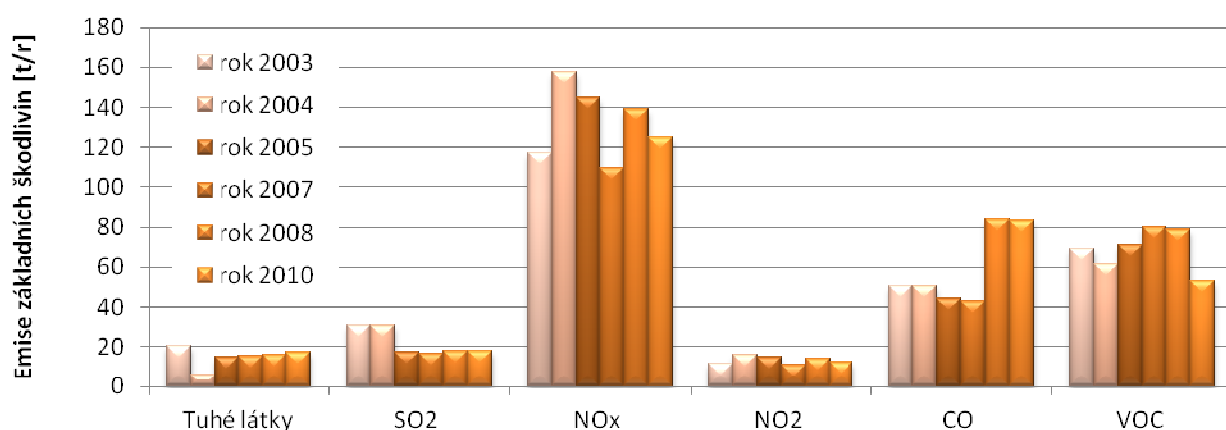
Střední zdroje znečišťování ovzduší spadají pod úřady obcí s rozšířenou působností (v Brně OŽP MMB – referát ochrany ovzduší). Emisní bilanci středních zdrojů za celou ČR a verifikaci údajů provádí z podkladů poplatkových agend ČHMÚ - oddělení emisí a zdrojů, pracoviště Milevsko. V roce 2010 došlo k výrazné změně způsobu pořizování provozních dat o zdrojích kategorie REZZO 2 – obdobně jako v případě zvláště velkých a velkých zdrojů jsou nyní tyto údaje sbírány prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovací povinností (ISPOP). Struktura disponibilních údajů (včetně číselníků) je tedy pro obě kategorie REZZO 1 i 2 obdobná, což výrazně přispívá k jednoduššímu způsobu následného zpracování dat z originálních databází.

V řešeném území statutárního města Brna bylo v roce **2010** evidováno 1 917 komínů/průduchů středních zdrojů REZZO 2.

Obr. 55. Mapa umístění bodových zdrojů REZZO 2 na území statutárního města Brna, stav 2010, členěno dle převládajícího sektoru spotřeby



Obr. 56. Porovnání emisí základních škodlivin ze zdrojů REZZO 2, statutární město Brno, roky 2003 - 2010



Zdroje REZZO 3

Podkladem pro zpracování emisní bilance spalovacích zdrojů REZZO 3 byla emisní a palivová bilance tuhých a kapalných paliv v nevidovaných lokálních topeništích z celostátní bilance ČHMÚ v členění na jednotlivé městské části, která byla doplněna o údaje o dodávce zemního plynu pro malé podnikatelské zdroje REZZO 3 z databází Jihomoravské

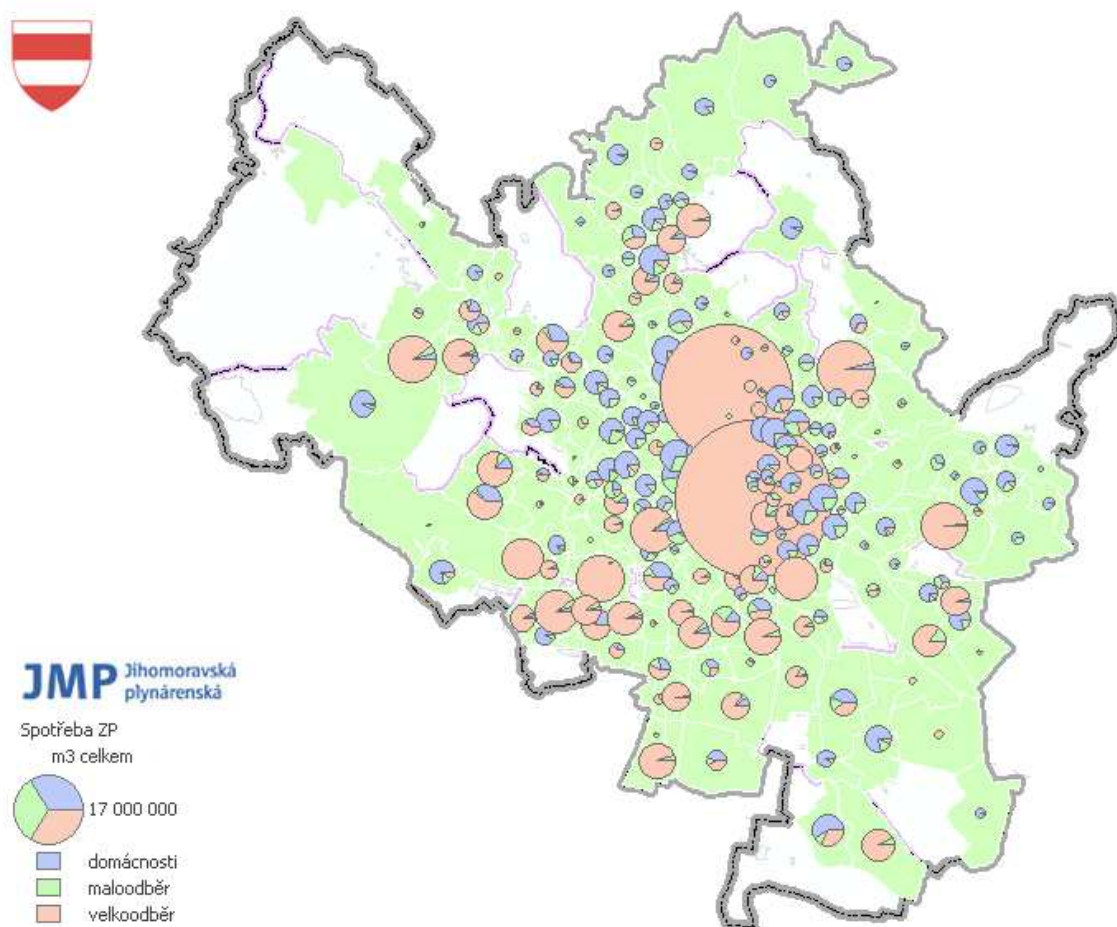
plynárenské, a.s.

Spotřeba tuhých a kapalných paliv v kategorii malých zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 3 na území města Brna byla převzata z podkladů ČHMÚ. Pro výpočet emisí sledovaných škodlivin byly využity průměrné kvalitativní znaky tuhých paliv, spalovaných v lokálních topeništích v Jihomoravském kraji, ze zprávy TEKO Praha.

Spotřeba zemního plynu v kategorii REZZO 3 byla získána z podkladů Jihomoravské plynárenské, a.s. K dispozici byla pásmová charakteristika dodávky zemního plynu v kategorii domácnosti (do 180 m³, do 900 m³ a nad 900 m³), maloodběr (do 180 m³, do 900 m³ a nad 900 m³) a velkoodběr+střední odběr v detailu na jednotlivá odběrná místa (více jak 40 tisíc odběrných míst).

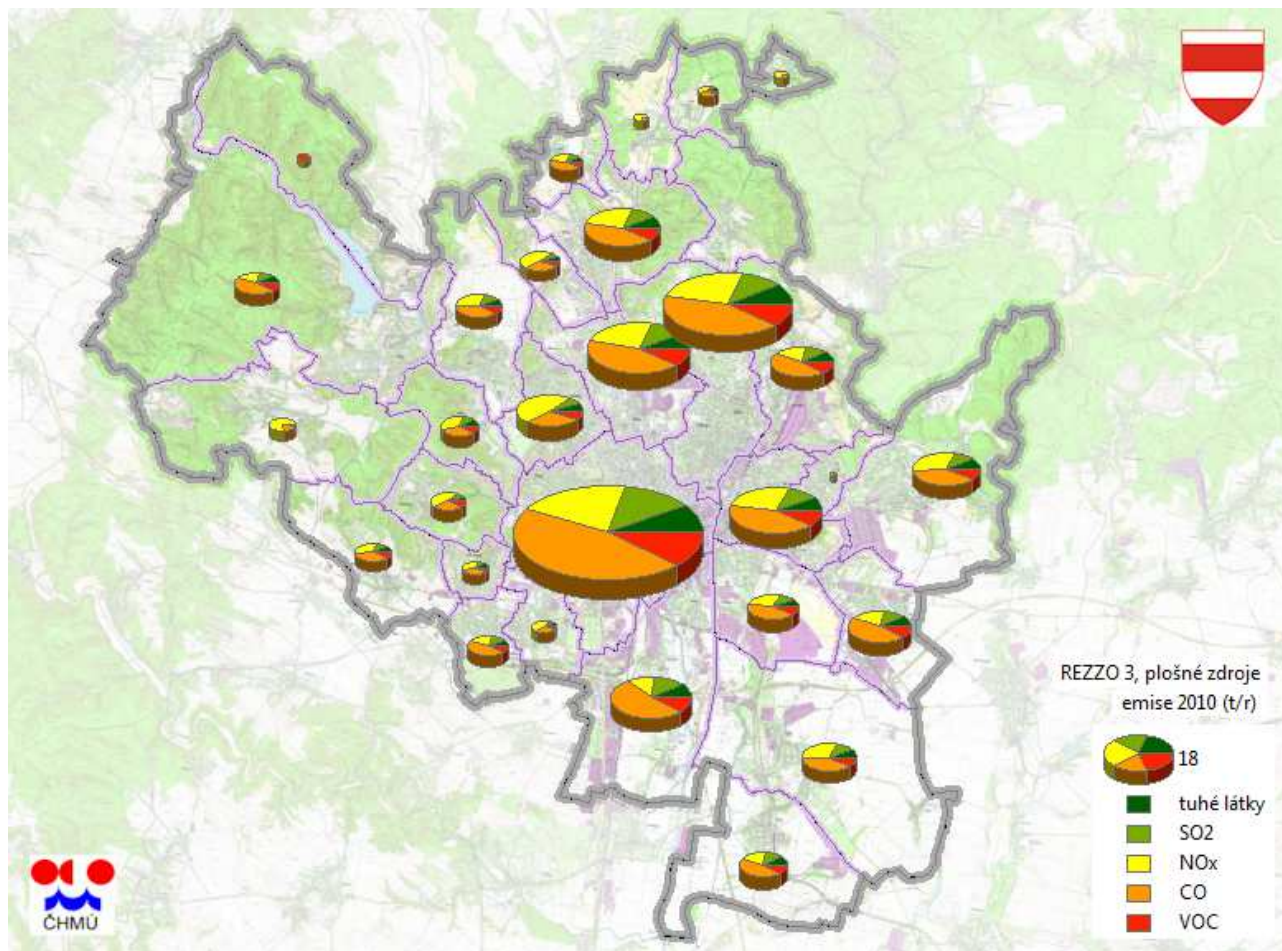
Lokalizace odběrných míst byla digitalizována a byl k nim přiřazen pomocí GIS příslušný kód urbanistického obvodu. Do výsledné palivové (a z ní vycházející emisní bilance) byla zahrnuta veškerá spotřeba (dodávka) zemního plynu v kategorii domácnosti a dále spotřeba zemního plynu v nevidovaných podnikatelských zdrojích do výkonu 0,2 MW, která byla získána jako rozdíl celkové dodávky zemního plynu do příslušného urbanistického obvodu z databází Jihomoravské plynárenské, a.s. a spotřeba zemního plynu evidované v databázích REZZO 1 a REZZO 2.

Obr. 57. Spotřeba zemního plynu na území statutárního města Brna, členěno dle kategorie odběratele, součet za UO, Jihomoravská plynárenská, a.s.



V případě emisí VOC a benzenu z používání rozpouštědel a nátěrových hmot u zdrojů, které nejsou v evidenčních databázích REZZO sledovány (venkovní použití, spotřeba v domácnostech, apod.). – tj. v malých plošných zdrojích REZZO 3, byly podkladem odborné odhady ČHMÚ z celostátní bilance, rozpočtené v poměru počtu obyvatel na jednotlivé obce (+ ZÚJ Brna).

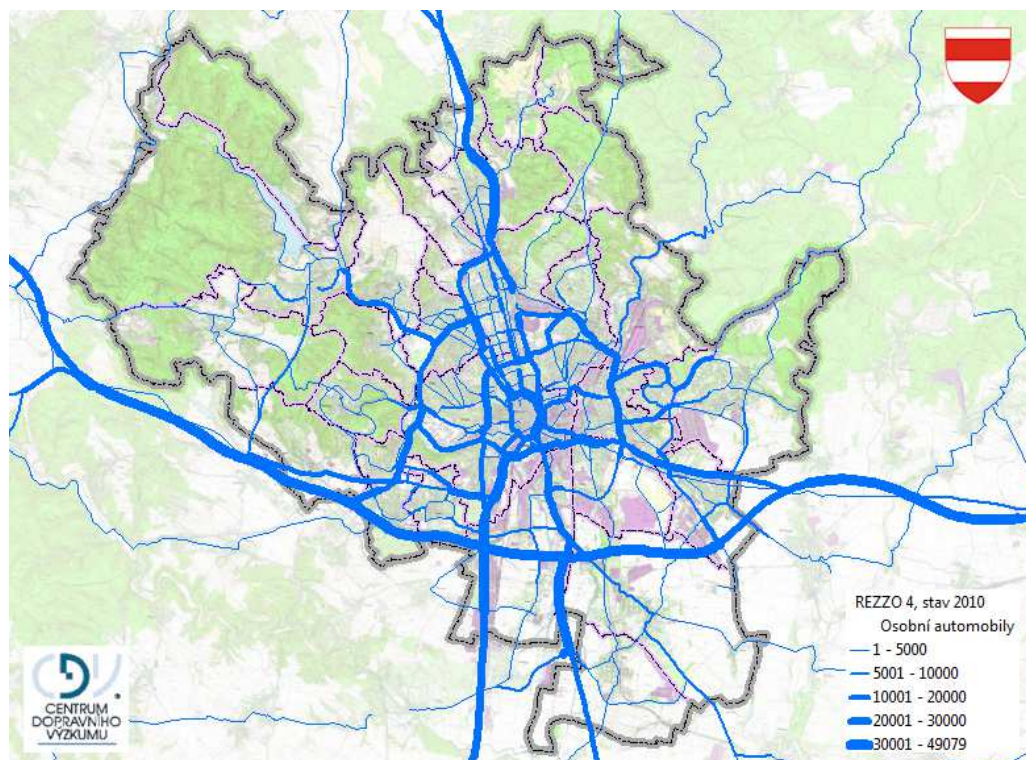
Obr. 58. Emise základních látek ze spalovacích procesů plošných zdrojů REZZO 3, statutární město Brno, stav 2010 (t/r)



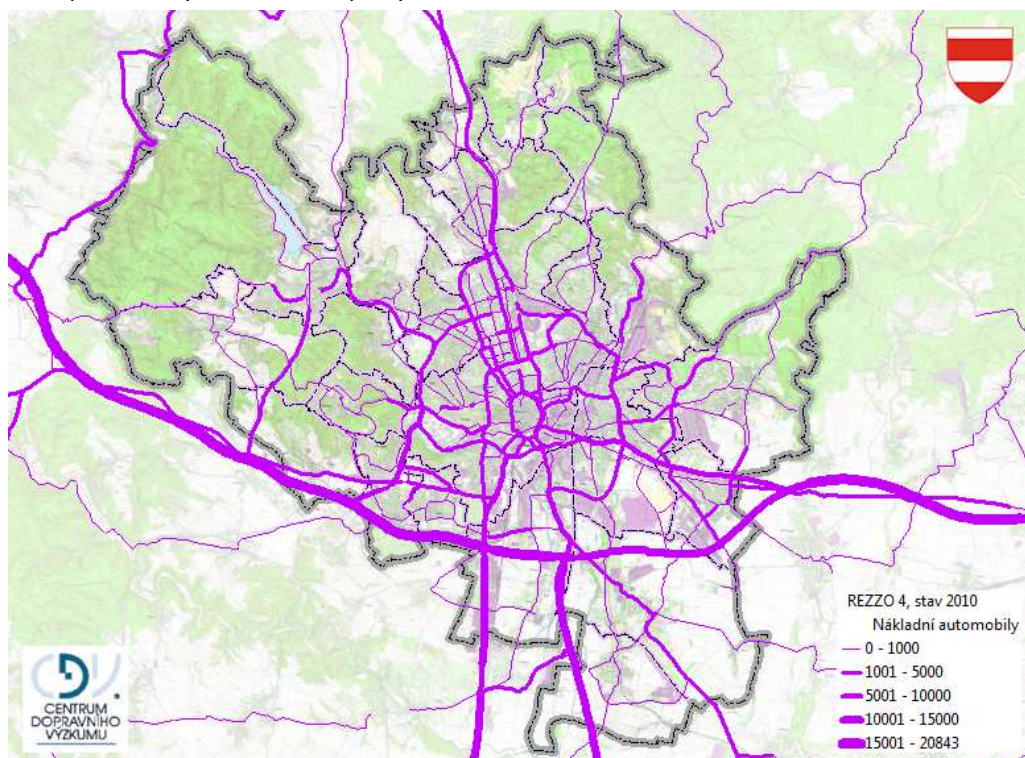
Zdroje REZZO 4

Emise z dopravy byly vypočteny na základě intenzit dopravy v roce 2010 (CDV Brno).

Obr. 59. Mapa intenzity individuální OSOBNÍ dopravy na území statutárního města Brna, stav 2010



Obr. 60. Mapa intenzity NÁKLADNÍ dopravy na území statutárního města Brna, stav 2010



E.2 Inventarizace emisí

Inventarizace emisí znečišťujících látek byla provedena se zaměřením na škodliviny NO_x, PM₁₀ (vč. sekundární prašnosti), PM_{2,5}, benzen a benzo(a)pyren

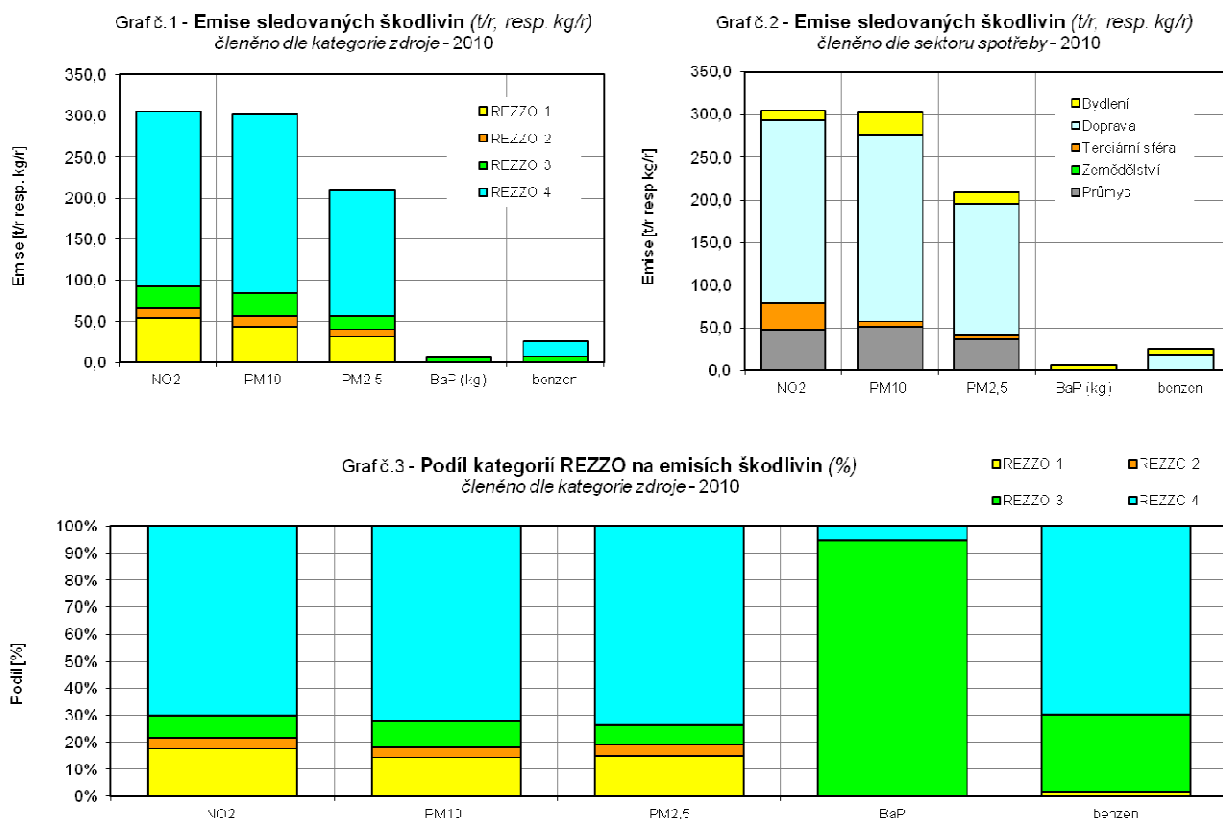
Celkové množství emisí hodnocených látek

Na celkových emisích sledovaných škodlivin se dominantním způsobem podílejí mobilní zdroje REZZO 1 (70 %). Výjimkou je benzo(a)pyren u něhož je naprosto dominantním zdrojem skupina zdrojů REZZO 3 (více než 90 %), zejména lokální topeniště.

Tab. 30. Emisní bilance stacionárních a mobilních zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 1-4 v členění dle kategorie zdroje, statutární město Brno, stav 2010

Kategorie zdroje	Subkategorie	oxidy dusíku NO _x (t/r)	polétavý prach PM ₁₀ (t/r)	polétavý prach PM _{2,5} (t/r)	benzen (kg/r)	b(a)p (kg/r)
REZZO 1	Bodové zdroje	53,902	43,798	31,525	407,308	0,0347
REZZO 2	Bodové zdroje	12,483	12,160	8,817	107,865	0,0001
REZZO 3	Plošné zdroje - spalovací procesy	25,792	27,934	15,434	30,238	6,3667
	Plošné zdroje - použití organických rozpouštědel				7 249,381	
REZZO 4	Liniové zdroje	213,412	218,900	153,230	18 035,848	0,3717
Celkem		305,590	302,793	209,006	25 830,639	6,7733

Obr. 61. Emise sledovaných škodlivin na území statutárního města Brna, členěno dle kategorie zdroje (REZZO 1 – 4), stav 2010



Město Brno

Tab. 31. Emisní bilance stacionárních a mobilních zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 1-4 v členění dle sektoru a odvětví spotřeby, statutární město Brno, stav 2010

Sektor	Sekce OKEČ	oxid dusičitý NO ₂ (t/r)	poléťavý prach PM ₁₀ (t/r)	poléťavý prach PM _{2,5} (t/r)	benzen (kg/r)	benzo(a) pyren (kg/r)
Průmysl	Dobývání ostatních nerostných surovin		0,440	0,129	0,150	
	Gumárenský a plastikářský průmysl	0,015	0,002	0,002	1,465	
	Chemický a farmaceutický průmysl	0,029	0,003	0,002		
	Papírenský a polygrafický průmysl, vydavatelské činnosti	0,301	0,338	0,211	0,063	
	Průmysl potravinářský a tabákový	0,706	14,616	8,569		
	Průmysl skla, keramiky, porcelánu a stavebních hmot	0,239	0,925	0,345	0,413	0,0041
	Stavebnictví	0,046	1,209	0,383	3,302	0,0000
	Výroba a rozvod elektřiny, plynu a vody	35,560	11,732	11,503	264,089	0,0214
	Výroba dopravních prostředků	0,004	0,128	0,075	9,470	
	Výroba elektrických a optických přístrojů	0,409	0,179	0,126	4,020	
	Výroba kovů a kovodělných výrobků	3,705	16,549	10,802	96,080	0,0041

Sektor	Sekce OKEČ	oxid dusičitý NO ₂ (t/r)	polétavý prach PM ₁₀ (t/r)	polétavý prach PM _{2,5} (t/r)	benzen (kg/r)	benzo(a) pyren (kg/r)
	Výroba strojů a zařízení	1,108	2,452	2,028	71,500	
	Dobývání energetických surovin	0,019	0,002	0,002	0,054	
	Ostatní průmysl	5,238	2,778	2,391	0,538	0,0019
Celkem z Průmysl		47,379	51,351	36,568	450,809	0,0316
Zemědělství	Zemědělství	0,143	0,130	0,087		
Celkem z Zemědělství		0,143	0,130	0,087		
	Školství	0,675	0,935	0,935		
	Veřejná správa, obrana, sociální pojištění	0,211	0,023	0,019		
	Zdravotnictví	1,037	0,206	0,206		
	Činnost poštovní a telekomunikační	0,028	0,004	0,003	0,310	0,0000
	Ostatní terciér	30,263	4,991	4,205	42,408	0,0033
Celkem z Terciární sféra		32,215	6,159	5,369	42,718	0,0033
Doprava	Doprava a skladování	213,878	218,946	153,276	18 057,157	0,3717
Celkem z Doprava		213,878	218,946	153,276	18 057,157	0,3717
Bydlení	Domácnosti	11,976	26,207	13,707	7 279,619	6,3666
Celkem z Bydlení		11,976	26,207	13,707	7 279,619	6,3666
Celkem		305,590	302,793	209,006	25 830,639	6,7733

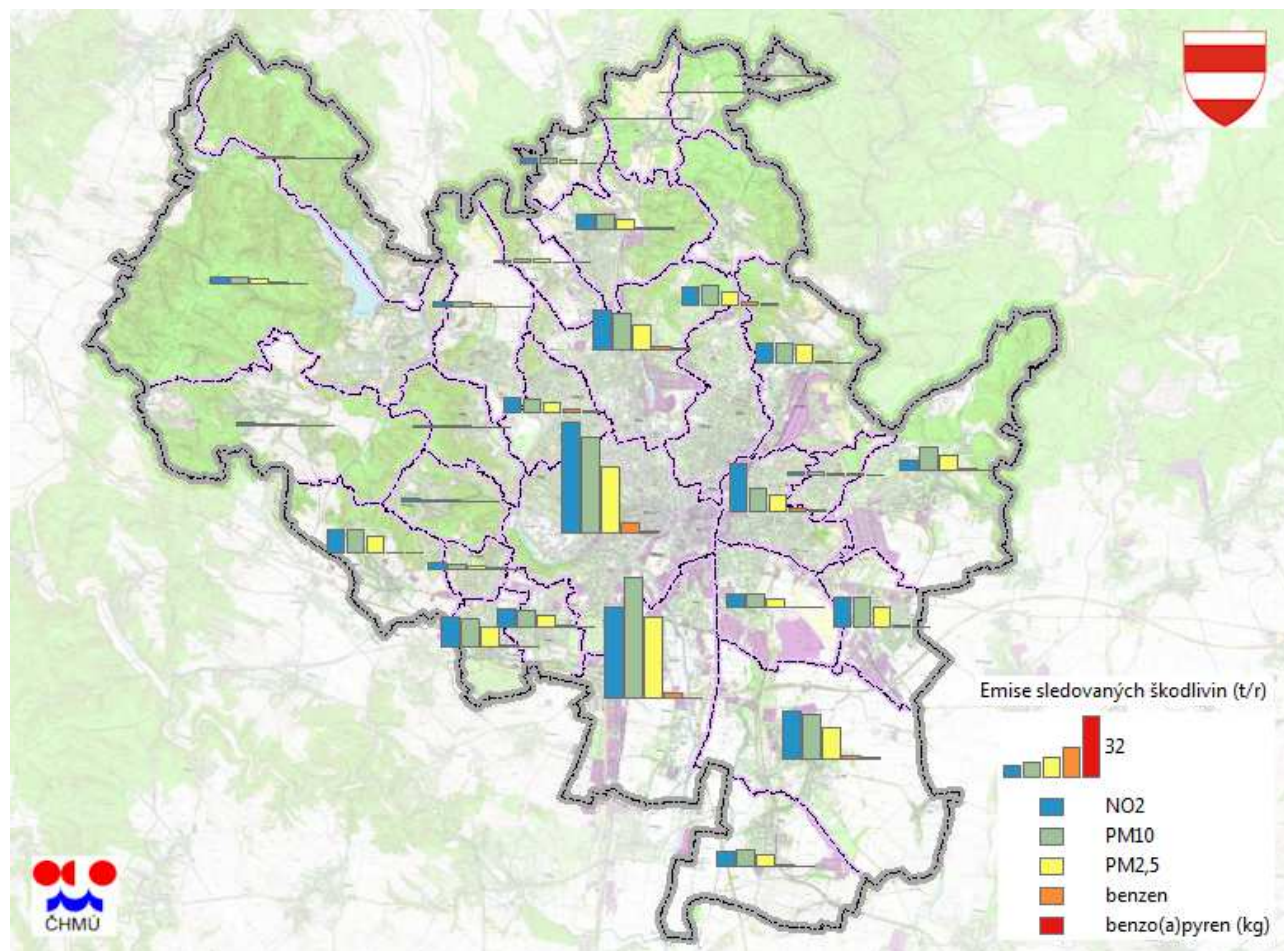
Z emisní bilance sestavené v členění dle městských částí (REZZO 1-4) vyplývá, že:

- nejvyšší množství NO_x a částic frakce PM_{2,5}, benzenu je emitováno v městských částech Brno-střed a Brno-jih,
- v městských částech Brno-jih a Brno-střed je emitováno nejvyšší množství částic frakce PM₁₀,
- emise benzo(a)pyrenu jsou nejvyšší v městských částech Brno-střed a Brno-sever.

Tab. 32. Emisní bilance stacionárních a mobilních zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 1-4 v členění dle městských částí, statutární město Brno, stav 2010

Městská část	oxid dusičitý NO ₂ (t/r)	poléťavý prach PM ₁₀ (t/r)	poléťavý prach PM _{2,5} (t/r)	benzen (kg/r)	benzo(a)pyren (kg/r)
Brno-jih	48,286	63,678	42,454	2 964,093	9,6048
Brno-sever	9,092	10,112	6,580	1 539,547	1,5369
Brno-střed	58,137	51,109	34,729	5 443,843	3,9366
Královo Pole	20,559	19,050	13,205	1 584,872	1,5630
Židenice	24,564	12,213	8,248	1 253,838	1,1322
Černovice	7,670	7,271	4,861	621,115	0,6657
Bohunice	9,860	8,658	6,166	869,462	1,7894
Starý Lískovec	15,380	14,732	10,280	1 140,411	3,4074
Nový Lískovec	3,333	2,884	2,051	440,093	0,3031
Kohoutovice	2,269	1,716	1,227	418,276	0,1578
Bystrc	4,131	3,532	2,484	728,560	0,3800
Řečkovice a Mokrý Hora	7,570	7,385	4,995	913,353	0,8614
Maloměřice a Obřany	10,761	10,669	9,507	603,874	0,4577
Líšeň	5,190	11,635	7,847	872,134	0,6313
Slatina	15,842	15,664	10,841	1 166,609	3,1751
Tuřany	24,873	23,242	16,093	1 500,029	6,2653
Chřlice	7,500	8,552	5,900	518,338	2,0981
Žabovřesky	7,161	6,854	4,749	1 033,231	0,8539
Jundrov	0,651	0,662	0,469	106,059	0,1405
Kníničky	0,250	0,189	0,136	29,659	0,0122
Komín	2,703	2,654	1,812	334,915	0,3163
Medlánky	0,893	1,357	1,201	109,992	0,0571
Vinohrady	1,401	1,470	1,041	436,471	0,1523
Bosonohy	12,779	12,862	8,885	757,008	3,0619
Žebětín	1,574	1,411	0,998	163,008	0,1782
Ivanovice	2,807	2,900	2,007	223,320	0,7798
Jehnice	0,137	0,077	0,057	24,442	0,0050
Ořešín	0,057	0,137	0,096	11,620	0,0431
Útěchov	0,157	0,117	0,085	22,469	0,0079
Celkem	305,590	302,793	209,006	25 830,639	43,5743

Obr. 62. Emise sledovaných škodlivin (tun/rok resp. kg/rok), zdroje REZZO 1-4, členěno dle městských částí, stav 2010



E.3 Výčet hlavních zdrojů znečišťování ovzduší doplněný jejich geografickým vyznačením

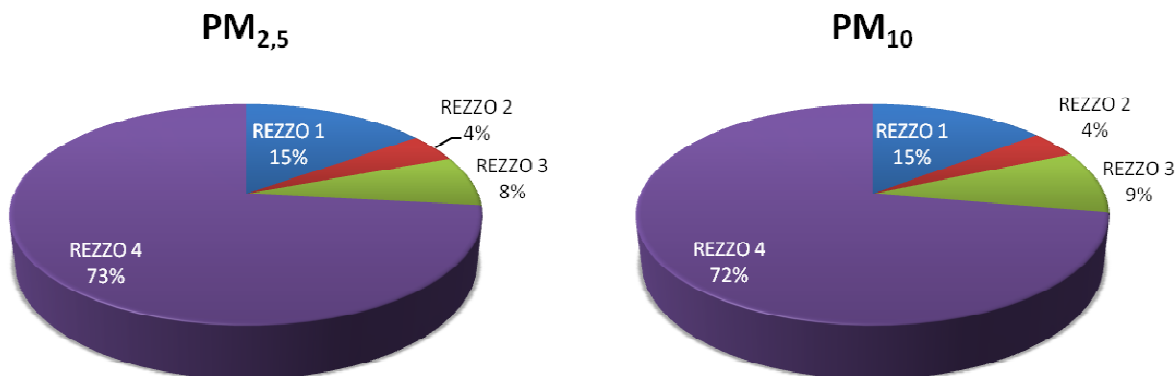
Výčet hlavních zdrojů znečišťování ovzduší je proveden se zaměřením na problematické polutanty, tedy na ty škodliviny u nichž dochází k překračování imisního limitu nebo cílového imisního limitu.

Emise suspendovaných částic frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$

Tuhé znečišťující látky (TZL) nemají určený emisní strop pro rok 2010, přesto se jedná o důležitou škodlivinu vzhledem k měření PM_{10} v ovzduší a návaznosti na legislativu (NV č. 597/2006 Sb.). V dalším období po roce 2010 již nebudou sledovány tuhé znečišťující látky jako celek, ale pouze velikostní frakce $PM_{2,5}$ (suspendované částice, jejichž velikost nepřesahuje 2,5 μm). Tato velikostní frakce již bude mít svůj emisní strop, který se bude muset v následujícím období splnit. I proto je důležité již nyní přijímat opatření ke snížení emisí tuhých látek jako celku.

Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na suspendovaných částicích frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$ v aglomeraci Brno v roce 2010 uvádí Obr. č. 63.

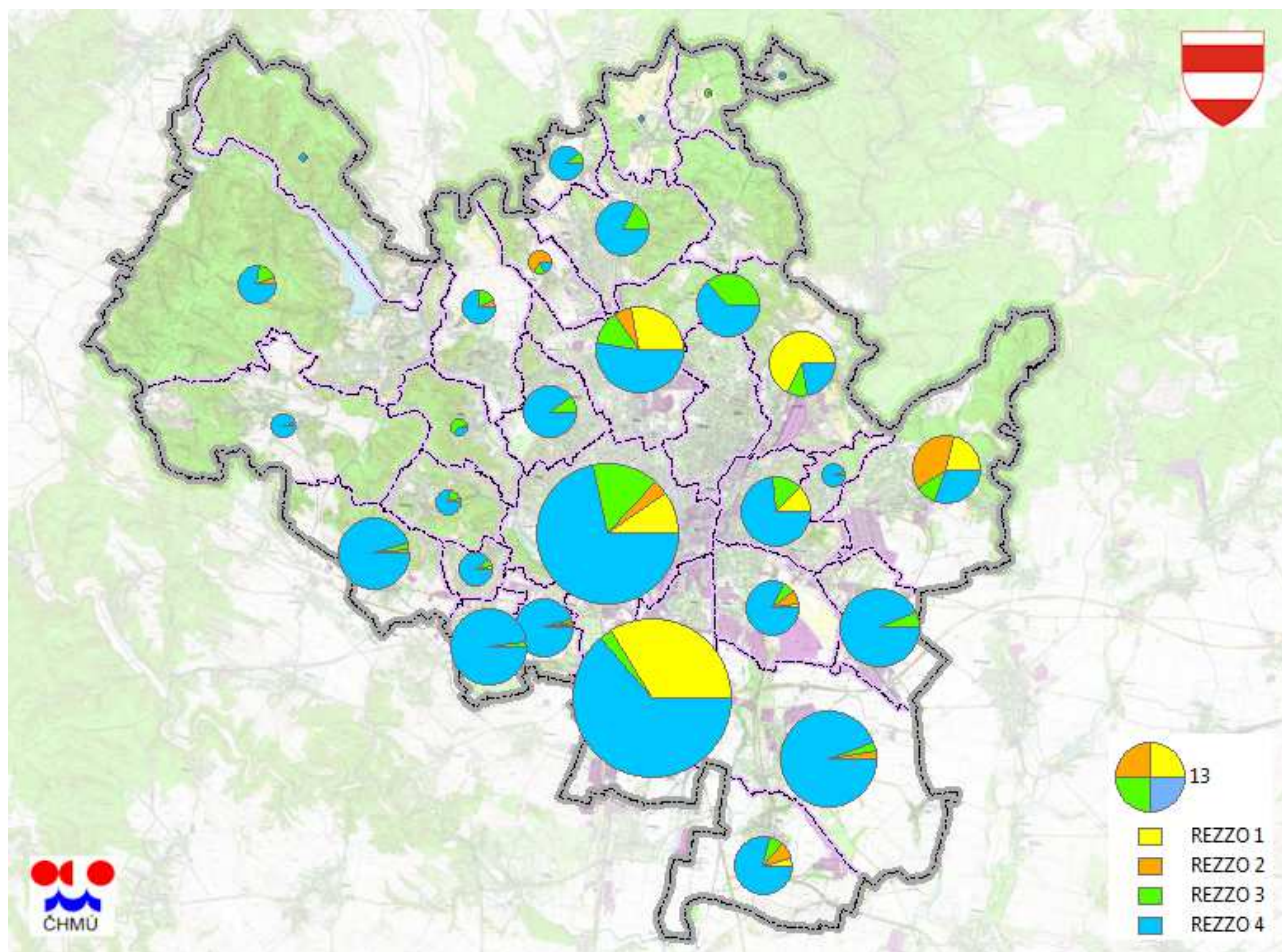
Obr. 63. Podíl jednotlivých kategorií REZZO na celkových emisích PM_{10} a $PM_{2,5}$, statutární město Brno, stav 2010



Z grafu vyplývá, že majoritním zdrojem znečištění částicemi frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$ v aglomeraci Brno jsou mobilní zdroje (REZZO 4) s podílem 73 resp. 72 %. Minoritně pak přispívají zvláště velké a velké zdroje (15 %), malé zdroje (8 %) a střední zdroje (4 %).

V jednotlivých oblastech vztahených k městským částem však není situace vždy stejná.

Obr. 64. Podíl kategorií REZZO na emisích PM_{10} , statutární město Brno, členěno dle městských částí, stav 2010 (t/r)



Z mapky vyplývá, že např. v městské části Maloměřice-Obřany jsou dominantním zdrojem zvláště velké a velké zdroje REZZO 1, které mají významný podíl rovněž v městských částech Brno-jih, Královo Pole a Líšeň. Malé zdroje REZZO 3 mají významný podíl na emisích částic frakce PM_{10} v městských částech Brno-sever, Řečkovice-Mokrá Hora, Brno-střed. S výjimkou městské části Maloměřice-Obřany je však nejvýznamnějším zdrojem tuhých látek doprava (REZZO 4).

Deset nejvýznamnějších stacionárních zdrojů emisí TZL emituje dohromady méně než 15 % z celkových emisí.

Nejvýznamnější zdroje emisí tuhých znečišťujících látek jsou lokalizovány bodově a velikost bodu se odvíjí od množství emisí TZL

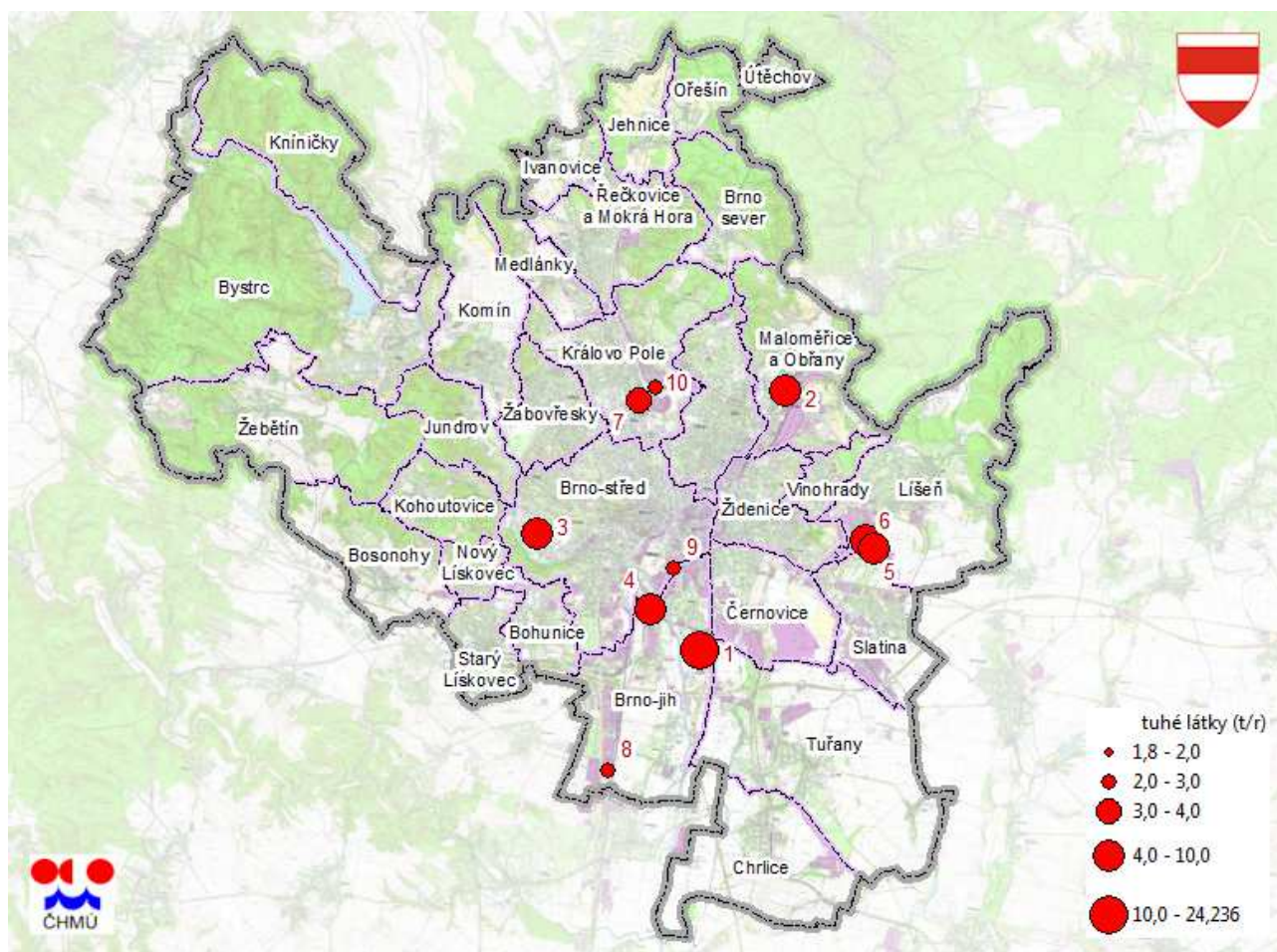
Tab. 33. Deset zdrojů s nejvyššími emisemi tuhých znečišťujících látek v aglomeraci Brno, stav 2010 (t/r)

Pořadí	Kategorie REZZO	Provozovna	Tuhé látky (t/r)	poléťavý prach PM_{10} (t/r)	poléťavý prach $PM_{2,5}$ (t/r)
1	1	Eligo a.s. - odštěpný závod Brno	24,236	14,56	8,5125
2	1	Teplárny Brno a.s. - Provoz Brno - sever	7,191	7,191	7,191
3	1	Šmeral Brno a.s.	4,52	2,8834	1,84223

Pořadí	Kategorie REZZO	Provozovna	Tuhé látky (t/r)	poléťavý prach PM ₁₀ (t/r)	poléťavý prach PM _{2,5} (t/r)
4	1	FERAMO Brno	4,474	2,91142	1,60202
5	2	ZETOR KOVÁRNA, s.r.o. - kovárna, Brno-Líšeň	4,237	3,9239	3,42262
6	1	Slévárna HEUNISCH Brno, s.r.o.	4,224	2,10919	0,68573
7	1	KRÁLOVOPOLSKÁ SLÉVÁRNA, s.r.o.	3,055	2,2556	1,50865
8	1	REMET, spol. s r.o. - provoz Brno	2,639	2,42828	2,16488
9	1	UXA spol. s r.o.	2,184	1,4064	0,9054
10	1	KRÁLOVOPOLSKÁ, a.s.	2,08	1,94658	1,61746

Zdroj dat: ČHMÚ, REZZO 1, REZZO 2, stav 2010

Obr. 65. Nejvýznamnější zdroje emisí tuhých znečišťujících látek, statutární město Brno, stav 2010 (t/r)



Doprava

Majoritním zdrojem emisí tuhých částic je v aglomeraci Brno silniční doprava. V roce 2010 bylo provedeno celostátní sčítání dopravy. Tabulka 34 uvádí nejvýznamnější liniové zdroje (nad 10 tisíc vozidel za 24h, hodnoty jsou ročním průměrem denních intenzit dopravy ve vozidlech za 24h).

Tab. 34. Nejvýznamnější liniové zdroje (sčítání dopravy 2010, ŘSD)

Komunikace	TV	O	M	SV	Začátek úseku	Konec úseku
D1	14 697	50 146	173	65 016	Brno, centrum	Brno, jih
D1	14 258	44 490	166	58 914	Brno, západ	Brno, centrum
D1	10 772	39 971	157	50 900	Brno, východ	Holubice
D2	10 801	37 353	150	48 304	Brno, jih (D1xD2)	Brno, Chrlice
D1	9 997	36 263	140	46 400	Brno, jih	Brno, Slatina
D1	12 128	33 445	135	45 708	Kývalka	Brno, západ
42	5 858	36 418	279	42 555	zaús.374 od Obřan	vyús. 642 na Vinohrady
42	6 137	35 308	260	41 705	zaús.MK - ul. Bubeníčková	x s MK - ul. Tábořská
42	4 566	35 276	252	40 094	vyús.MK - ul. Uhelňá	vyús. 52 do Hor.Heršpic
42	5 197	33 696	196	39 089	zaús.(642 - ul.Provazníková)	x s MK - ul. Dukelská - Tomkovo nám.
41	6 098	32 477	92	38 667	vyús. 380 do Tuřan	začátek D2
50	3 838	34 038	159	38 035	mimoúrov. x s 42 a 374	mimoúrov. x s 373
42	4 649	32 978	229	37 856	x s MK - ul. Plotní	x s MK - ul. Trnitá, Rosická (ÚAN)
42	4 649	32 978	229	37 856	x s MK - ul. Trnitá, Rosická (ÚAN)	vyús.MK - ul. Uhelňá
42	5 438	31 888	201	37 527	x s MK - ul. Dukelská, Tomkovo nám.	zaús.374 od Obřan
41	5 895	31 048	108	37 051	zaús.15278	vyús. 380 do Tuřan
42	4 152	31 223	243	35 618	vyús.MK - ul.Olomoucká	x s MK - ul. Tržní, Charbulova
42	5 653	29 333	197	35 183	x s MK - ul. Tábořská	mimoúrov. x s 50 a 374
41	4 889	29 006	204	34 099	zaús.374 od Černovic	zaús.15278
52	3 872	29 260	149	33 281	vyús.z 42	vyús. 602 do Bohunic
D1	7 920	24 896	100	32 916	Brno, Slatina	Brno, východ
42	4 165	28 442	283	32 890	x s 37915	zaús.642 - (ul.Provazníková)
42	5 549	27 044	154	32 747	vyús. 642 na Vinohrady	zaús.MK - ul. Bubeníčková
42	4 273	28 158	274	32 705	x s MK Křižíkova (býv. 42)	x s 37915
42	3 447	27 825	164	31 436	x s MK - ul. Tržní, Charbulova	vyús. 41 do Komárova
23	4 444	26 712	77	31 233	mimoúrov. x s D1	mimoúrov. x s 602
42	3 535	25 879	158	29 572	vyús. 52 do Hor.Heršpic	x s MK ul. Nové Sady - Reneská
42	3 448	25 216	174	28 838	vyús. 41 do	x s MK - ul. Plotní

Komunikace	TV	O	M	SV	Začátek úseku	Konec úseku
					Komárova	
42	3 668	24 541	237	28 446	výús.z MK Sportovní	odbočení ke kruh. obj
42	3 668	24 541	237	28 446	odbočení ke kruh. obj	x s MK Křižíkova (býv. 42)
42	3 857	24 253	210	28 320	mimoúrov. x s 23	konec směrového dělení kom. 42
42	3 924	23 957	145	28 026	konec směrového dělení kom. 42	mimoúrov. x s 384
52	4 357	23 381	223	27 961	výús. 602 do Bohunic	mimoúrov. x s D1
D2	7 391	19 614	80	27 085	Brno,Chrlice	Blučina
23	3 185	22 995	126	26 306	mimoúrov. x s 602	mimoúrov. x s MK - ul. Petra Křivky
41	2 980	21 891	153	25 024	x s 42	zaús.374 od Černovic
50	2 989	21 601	85	24 675	mimoúrov. x s 373	mimoúrov. x s MK - (Slatina - Líšeň)
42	2 632	21 022	96	23 750	mimoúrov. x s 50 a 374	výús.MK - ul.Olomoucká
373	1 969	19 818	282	22 069	x s MK - ul.Křtinská, Novolíšeňská	zaús.MK - ul.Bělohorská
42	2 511	19 182	123	21 816	mimoúrov. x s 384	x s MK - ul. Luční , Zborovská
52	5 065	15 475	103	20 643	mimoúrov. x s D1	hr.okr. Brno-město - Brno-venkov
42	2 583	17 675	118	20 376	x s MK - ul. Luční , Zborovská	x s 640
373	2 301	17 285	138	19 724	zaús.MK - ul.Bělohorská	mimoúrov. x s 50
42	2 488	16 719	90	19 297	x s MK - ul. Nové Sady, Reneská	x s MK - Vídeňská
42	2 488	16 719	90	19 297	x s MK - Vídeňská	mimoúrov. x s 23
374	3 842	15 145	100	19 087	mimoúrov. x s 42 a 50	mimoúrov. x s MK - ul. Olomoucká
374	3 627	13 826	114	17 567	mimoúrov. x s MK - ul. Olomoucká	mimoúrov. x s MK - ul. Hájecká
374	3 654	13 794	100	17 548	mimoúrov. x s MK - ul. Hájecká	zaús.do 41 v Komárově
640	2 590	14 675	103	17 368	mimoúrov. x s 42 a MK - ul. Dobrovské	x s 42 a MK - ul. Kralovopolská
602	2 162	14 884	150	17 196	mimoúrov. x s 23	mimoúrov. x s 15272
602	1 739	15 248	154	17 141	x s 642	x s 15270 a MK - ul. Kamenice
640	2 557	13 974	78	16 609	x s 42 a MK - ul. Kralovopolská	mimoúrov. x s MK - Palackého tř.
373	2 088	14 374	111	16 573	mimoúrov. x s 50	zaús.do křižovatky 430 a 15289
50	1 964	13 620	36	15 620	mimoúrov. x s MK - (Slatina - Líšeň)	hr.okr. Brno-město - Brno-venkov
42	1 467	13 117	114	14 698	x s 640	x s MK - ul.Purkyňova

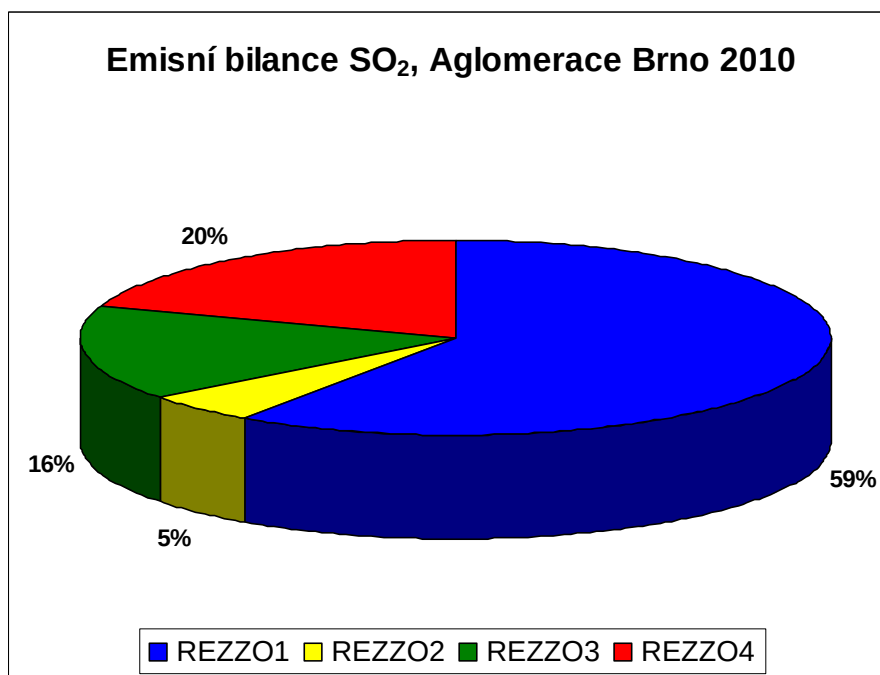
Komunikace	TV	O	M	SV	Začátek úseku	Konec úseku
42	1 467	12 963	108	14 538	x s MK - ul. Palackého (od centra)	x s MK - ul. Riegrova, Palackého
602	1 498	12 901	117	14 516	x s 15270 a MK - ul. Kamenice	mimoúrov. x s 23
373	1 549	12 439	137	14 125	zaús.642 od Vinohrad	x s MK - ul.Křtinská a Novolíšeňská
642	1 610	12 327	102	14 039	vyús.z 42 v Židenicích	zaús.do 373
602	1 528	11 752	105	13 385	vyús.z 52	x s 642
42	1 890	11 355	62	13 307	x s MK - ul. Riegrova, Palackého	x s MK - ul. Božetěchova
42	1 226	11 656	115	12 997	x s MK - ul. Purkyňova	x s MK - ul. Palackého (od centra)
42	1 369	11 364	104	12 837	x s MK - ul. Božetěchova	mimoúrov. x s 43 a 6421
TV - těžká motorová vozidla celkem						
O - osobní a dodávková vozidla						
M - jednostopá motorová vozidla						
SV - všechna motorová vozidla celkem						

Emise oxidu siřičitého (SO₂)

Oxid siřičitý (SO₂) má určen emisní strop pro rok 2010, jehož hodnota činí 4,3 kt/rok pro celý Jihomoravský kraj včetně aglomerace Brno. **Jihomoravský kraj dodržel emisní strop pro rok 2010.**

Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na celkových emisích oxidu siřičitého v aglomeraci Brno v roce 2010 uvádí Obr. 66.

Obr. 66. Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na celkových emisích oxidu siřičitého



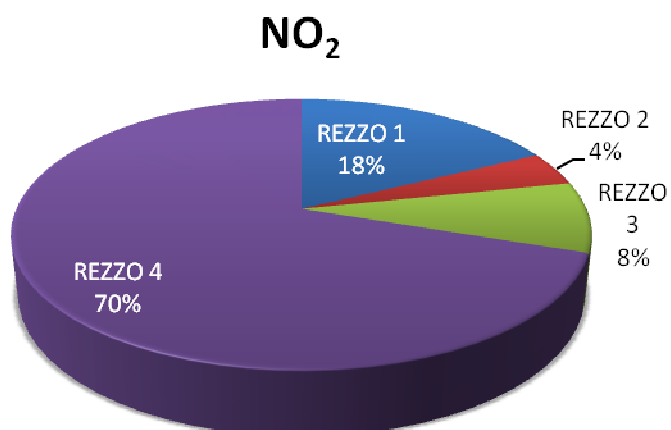
Z grafu vyplývá, že majoritním zdrojem oxidu siřičitého v aglomeraci Brno jsou zvláště velké a velké zdroje (REZZO 1) s podílem téměř 60 % všech emisí SO₂. Doprava přispívá k emisím SO₂ zhruba 20 %, malé zdroje 16 % a střední zdroje 5 %.

Emise oxidů dusíku (NO_x)

Pro oxidy dusíku (NO_x) je stanoven emisní strop pro rok 2010, jehož hodnota činí 18,0 kt/rok pro celý Jihomoravský kraj včetně aglomerace Brno. **Jihomoravský kraj dodržel emisní strop pro rok 2010.**

Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na celkových emisích oxidů dusíku v aglomeraci Brno v roce 2010 uvádí Obr. 67.

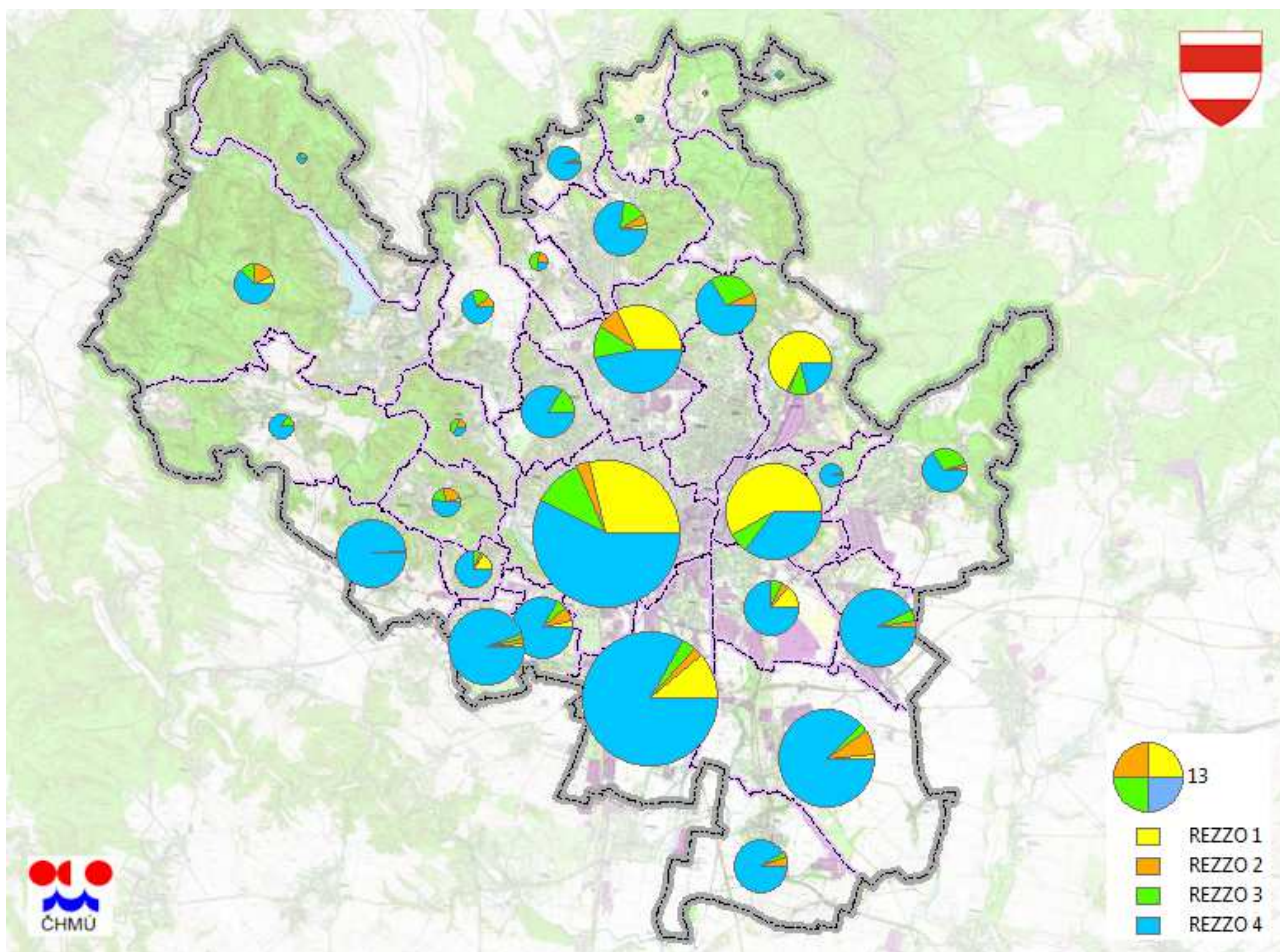
Obr. 67. Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na emisích NO_x, statutární město Brno, stav 2010



Z grafu vyplývá, že majoritním zdrojem znečištění oxidy dusíku v aglomeraci Brno jsou mobilní zdroje (REZZO 4). Dalším významným zdrojem jsou zvláště velké a velké zdroje (REZZO 1, 18 %).

V jednotlivých oblastech vztažených k městským částem však není situace vždy stejná.

Obr. 68. Podíl kategorií REZZO na emisích NO_x, statutární město Brno, členěno dle městských částí, stav 2010 (t/r)



Z obrázku je patrné, že s výjimkou městských částí Maloměřice-Obřany a Židenice je majoritním zdrojem emisí oxidů dusíku doprava (REZZO 4). V městských částech Brno-střed, Královo Pole a Brno-jih je významný rovněž příspěvek zvláště velkých a velkých zdrojů REZZO1.

Součet emisí NO_x u deseti nejvýznamnějších bodových zdrojů nedává dohromady ani 15 % podíl na celkových emisích NO_x.

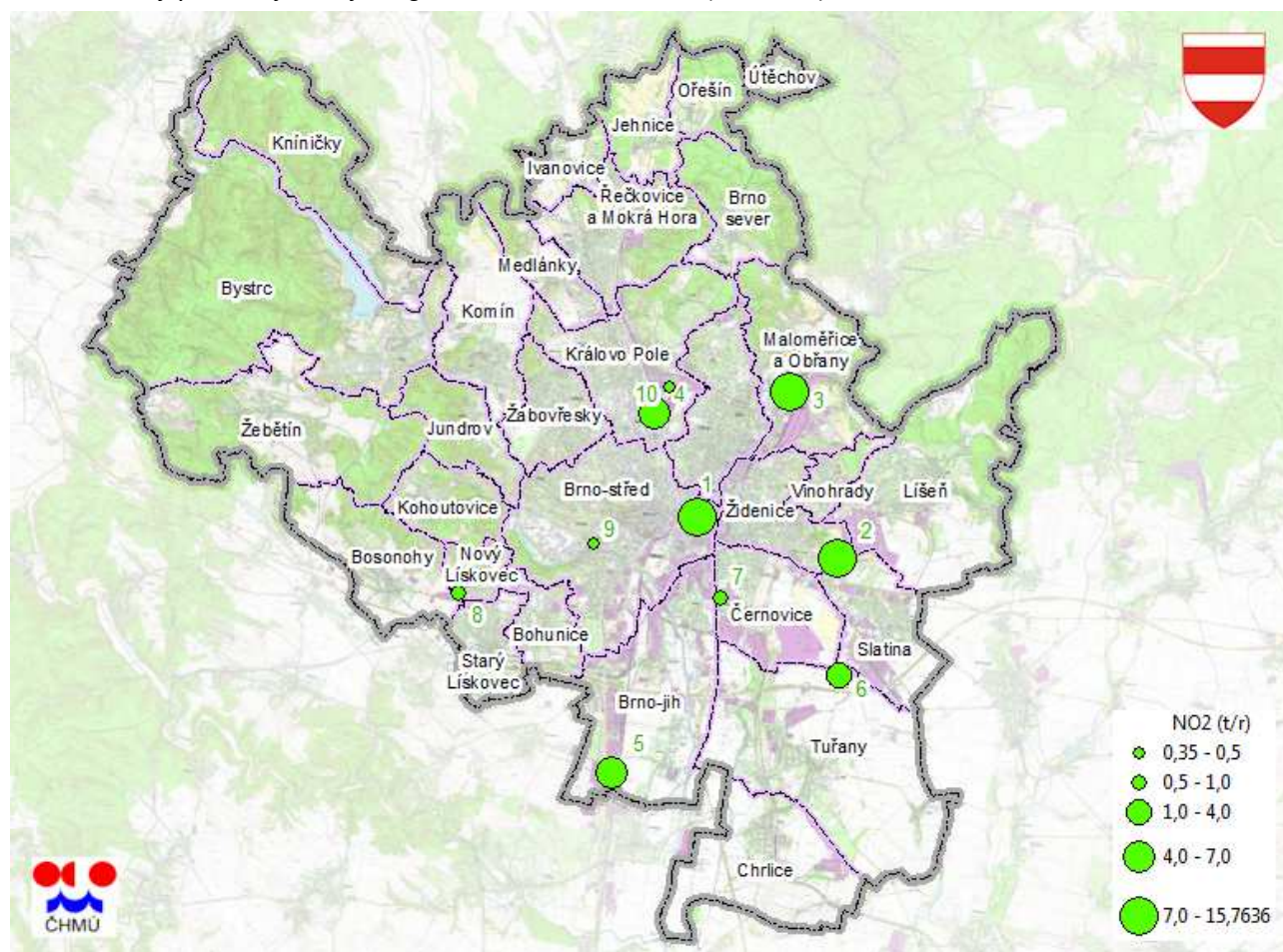
Tab. 35. Deset zdrojů s nejvyššími emisemi oxidů dusíku NO_x v aglomeraci Brno, stav 2010 (t/r)

Pořadí	Kategorie REZZO	Provozovna	oxidy dusíku NO _x (t/r)
1	1	Teplárny Brno a.s. - Provoz Špitálka	15,7636
2	1	Spalovna a komunální odpady Brno, akciová společnost - divize spalovna SKO	14,1374
3	1	Teplárny Brno a.s. - Provoz Brno - sever	7,2994
4	1	Teplárny Brno a.s. - Provoz Červený Mlýn	6,3862
5	1	REMET, spol. s r.o. - provoz Brno	4,3838
6	2	Honeywell, spol.s r.o. - HTS CZ o.z.	1,9379
7	1	Nová Mosilana, a.s.	0,6687

Pořadí	Kategorie REZZO	Provozovna	oxidy dusíku NO _x (t/r)
8	1	Teplárny Brno, a.s. - Výtopna Kamenný Vrch	0,5288
9	1	Teplárny Brno, a.s. - Provoz Staré Brno	0,4607
10	2	MBNS Kovárna, s.r.o. - Brno-Královo Pole	0,4292

Zdroj dat: ČHMÚ, REZZO 1, REZZO 2, stav 2010

Obr. 69. Nejvýznamnější zdroje v aglomeraci Brno, emise NO_x (stav 2010)

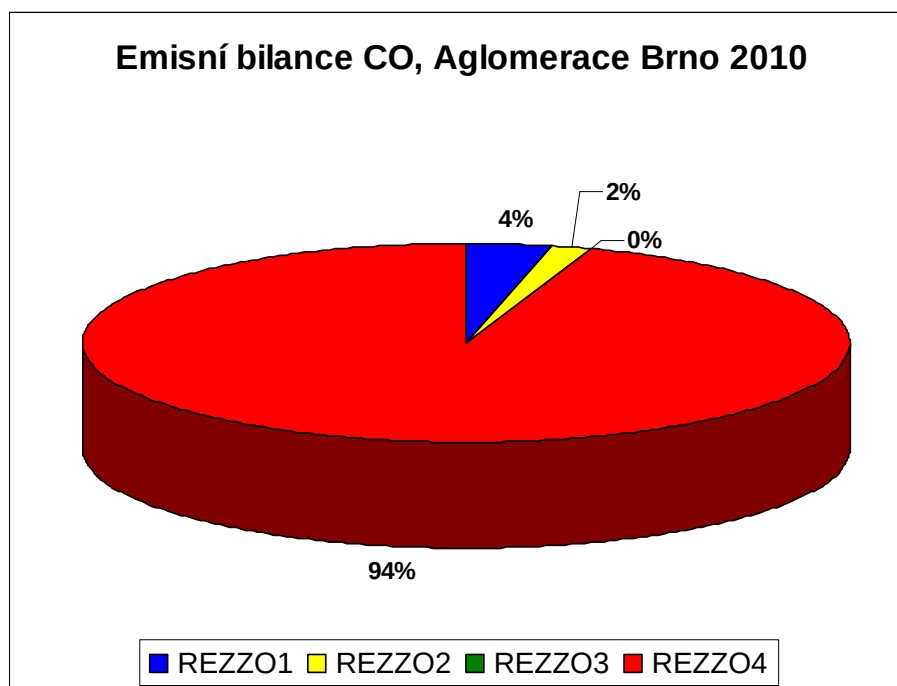


Emise oxidu uhelnatého (CO)

Oxid uhelnatý (CO) nemá určený emisní strop pro rok 2010, přesto se jedná o důležitou škodlivinu vzhledem k majoritnímu přispěvateli – dopravě – jejíž intenzita rok od roku roste.

Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na celkových emisích oxidu uhelnatého v aglomeraci Brno v roce 2010 uvádí Obr. 70.

Obr. 70. Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na celkových emisích oxidu uhelnatého



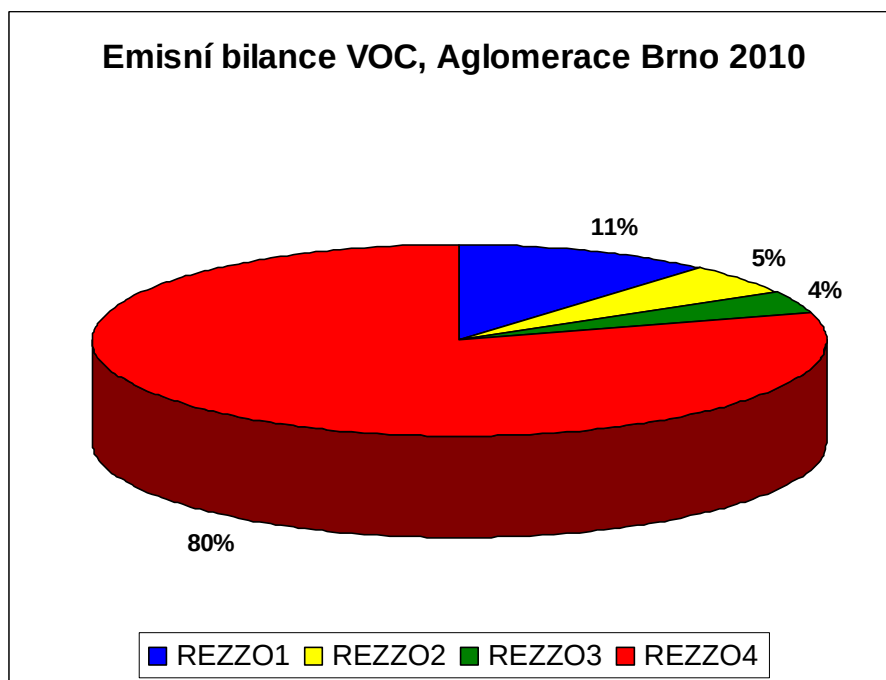
Z grafu vyplývá, že majoritním a téměř jediným zdrojem znečištění oxidu uhelnatého v Jihomoravském kraji jsou mobilní zdroje (REZZO 4).

Emise těkavých organických látek (VOC)

Pro těkavé organické látky (VOC) je stanovený emisní strop pro rok 2010, jehož hodnota činí 18,3 kt/rok pro celý Jihomoravský kraj včetně aglomerace Brno. **Jihomoravský kraj dodržel emisní strop pro rok 2010.**

Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na celkových emisích VOC v aglomeraci Brno v roce 2010 uvádí Obr. 71.

Obr. 71. Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na celkových emisích VOC, statutární město Brno, stav 2010



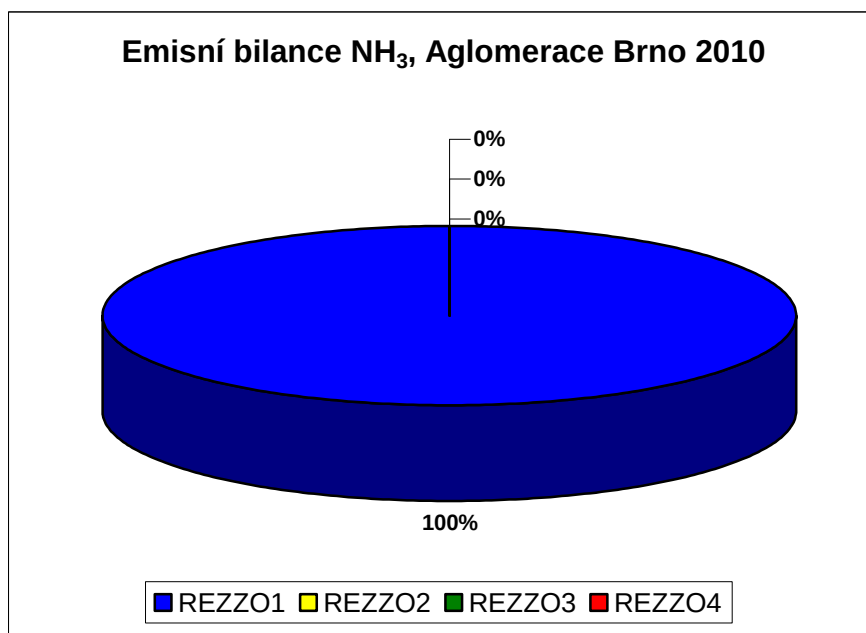
Z grafu vyplývá, že majoritním zdrojem znečištění VOC v Jihomoravském kraji je doprava (REZZO 4), která přispívá zhruba 80 % všech emisí. Dalším významným zdrojem jsou zvláště velké a velké zdroje (REZZO 1).

Emise amoniaku (NH_3)

Amoniak (NH_3) má určen emisní strop pro rok 2010, jehož hodnota činí 11 kt/rok pro celý Jihomoravský kraj včetně aglomerace Brno. **Jihomoravský kraj dodržel emisní strop pro rok 2010.**

Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na celkových emisích amoniaku v aglomeraci Brno v roce 2010 uvádí Obr. 72.

Obr. 72. Podíl jednotlivých zdrojů znečištění ovzduší na celkových emisích amoniaku, statutární město Brno, stav 2010



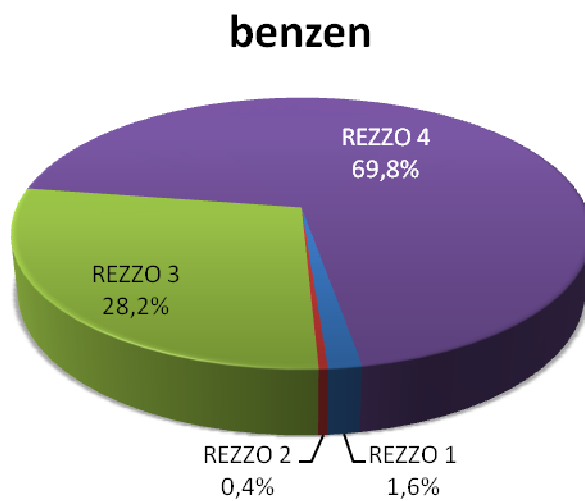
Z grafu vyplývá, že prakticky všechny emise NH₃ na území aglomerace Brno pochází ze zvláště velkých a velkých zdrojů REZZO 1.

Emise benzenu

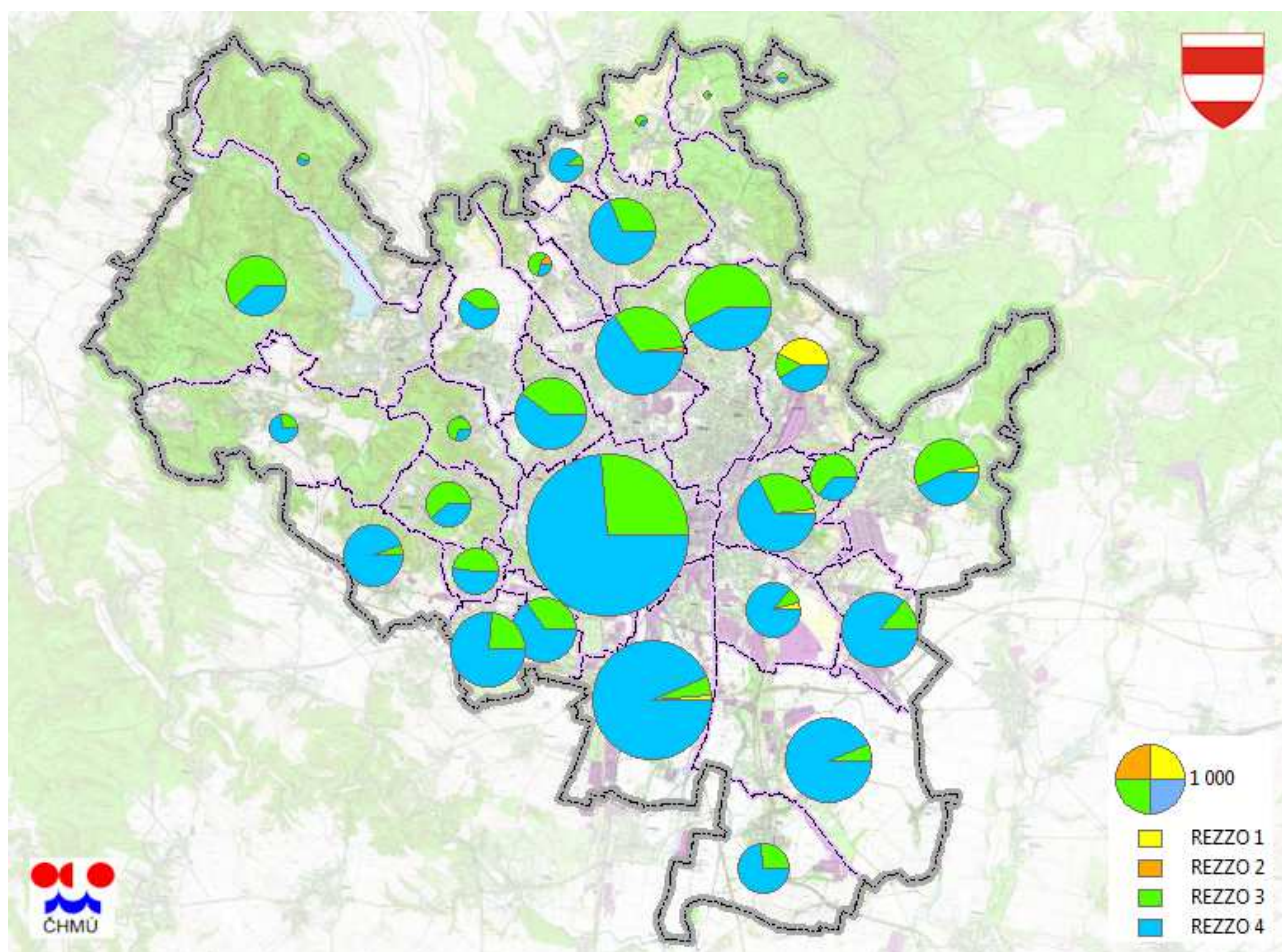
Dominantním zdrojem emisí benzenu jsou mobilní zdroje REZZO 4. Významné jsou rovněž malé spalovací zdroje REZZO 3.

V jednotlivých oblastech vztahených k městským částem však není situace vždy stejná. Nejvýznamnější podíl na emisích benzenu má s výjimkou městské části Brno-sever a Líšeň doprava (REZZO 4). Téměř ve všech městských částech mají významný podíl rovněž zdroje kategorie REZZO 3, zejména malé spalovací zdroje.

Obr. 73. Podíl jednotlivých kategorií REZZO na celkových emisích benzenu, statutární město Brno, stav 2010



Obr. 74. Podíl kategorií REZZO na emisích benzenu, statutární město Brno, členěno dle městských částí, stav 2010 (kg/r)



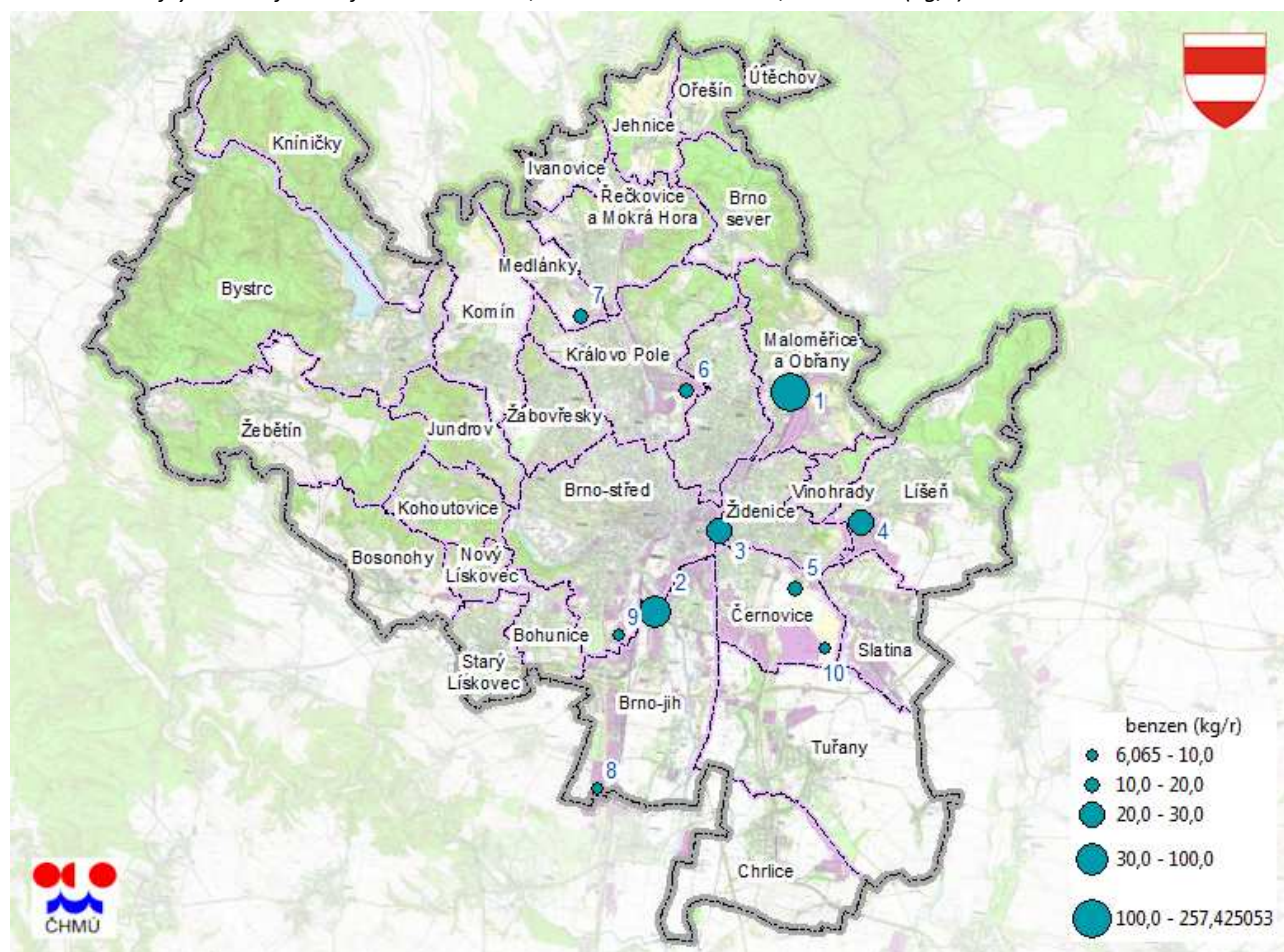
Podíl na celkových emisích benzenu z deseti nejvýznamnějších bodových zdrojů nedosahuje ani 2 %.

Tab. 36. Deset zdrojů s nejvyššími emisemi benzenu v aglomeraci Brno, stav 2010 (kg/r)

Pořadí	Kategorie REZZO	Provozovna	benzen (kg/r)
1	1	Teplárny Brno a.s. - Provoz Brno - sever	257,425053
2	1	FERAMO Brno	35,29
3	1	Alstom s.r.o. - závod Brno	24,965
4	1	ZETOR TRACTORS a.s.	20,41
5	1	Bosch Rexroth, spol. s r.o.- provozovna Těžební	18,765
6	2	FK system - povrchové úpravy, s.r.o. - Brno-Královo Pole	18,35
7	2	Dopravní podnik města Brna, a.s. - Hudcova, Brno-Medlánky	17,825
8	2	IG Watteeuw ČR s.r.o. - Brno-jih	9,765
9	1	KAROSERIA a. s.	9,47
10	1	Daikin Device Czech Republic s.r.o.	8,275

Zdroj dat: ČHMÚ, REZZO 1, REZZO 2, stav 2010

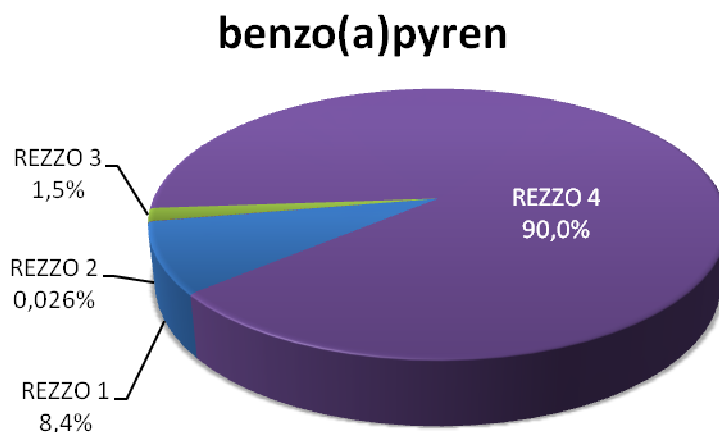
Obr. 75. Nejvýznamnější zdroje emisí benzenu, statutární město Brno, stav 2010 (kg/r)



Emise benzo(a)pyrenu

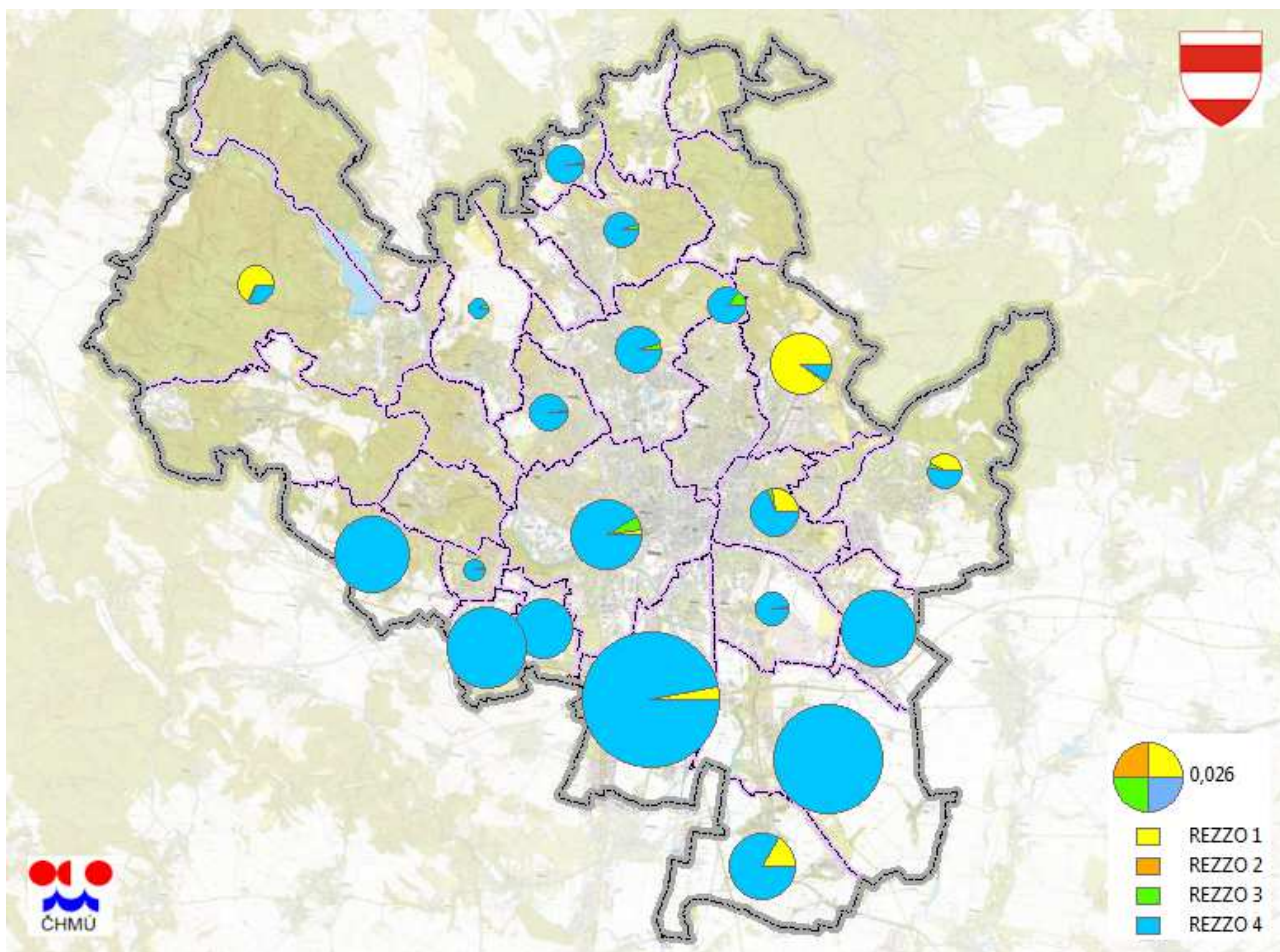
Zcela dominantní podíl na emisích benzo(a)pyrenu má doprava REZZO 4 a dále pak zdroje REZZO 1, zejména spalovací zdroje.

Obr. 76. Podíl jednotlivých kategorií REZZO na celkových emisích benzo(a)pyrenu, statutární město Brno, stav 2010



V naprosté většině městských částí jsou dopravní zdroje REZZO 4 téměř výhradním zdrojem emisí benzo(a)pyrenu. V městských částech Brno-jih, Tuřany, Starý Lískovec, Bohunice a Bosonohy jsou významné rovněž příspěvky velkých spalovacích zdrojů.

Obr. 77. Podíl kategorií REZZO na emisích benzo(a)pyrenu, statutární město Brno, členěno dle městských částí, stav 2010 (kg/r)



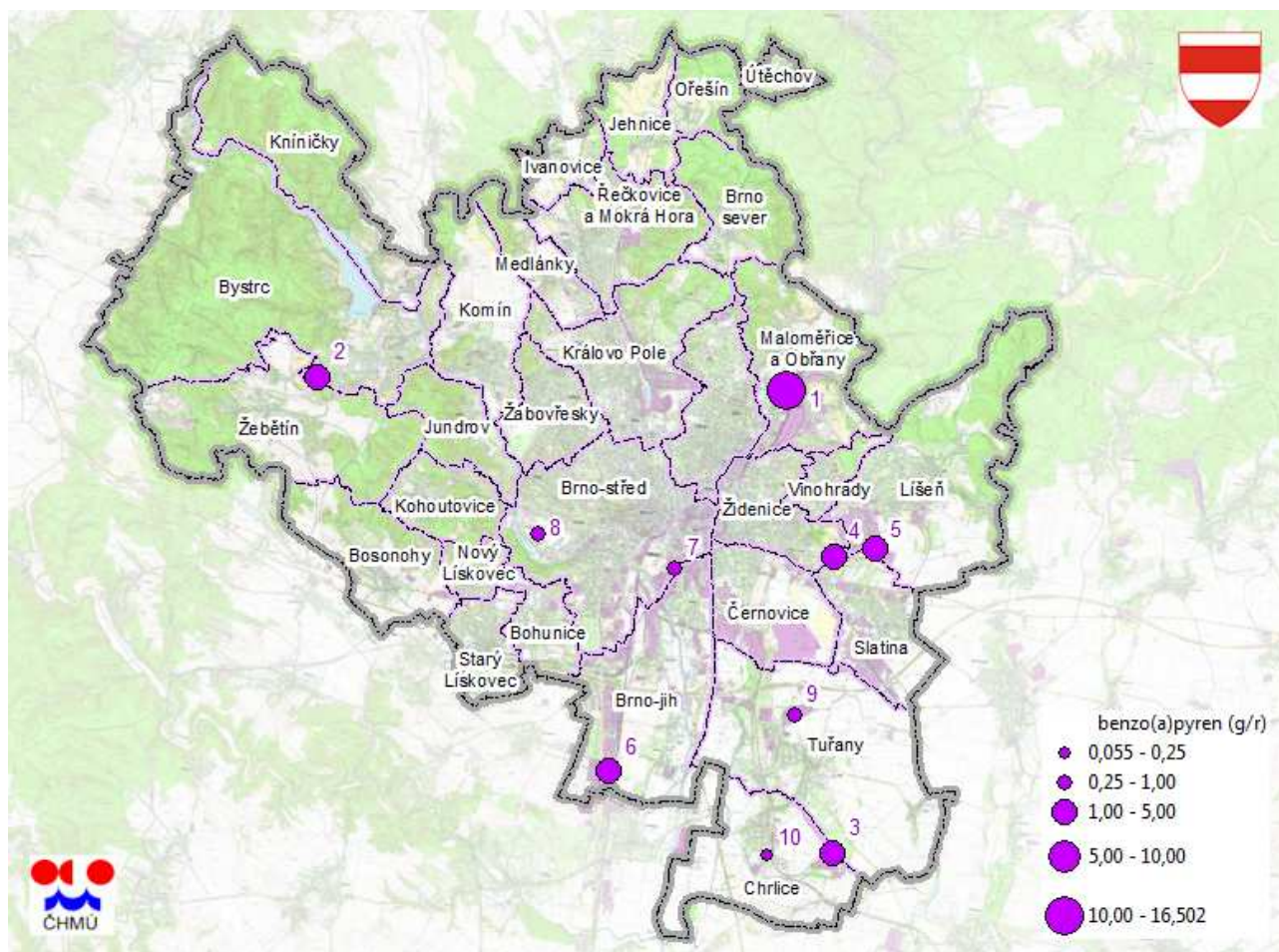
Nejvýznamnější bodové zdroje nepřispívají k celkovým emisím benzo(a)pyrenu ani 1 %.

Tab. 37. Deset zdrojů s nejvyššími emisemi benzo(a)pyrenu v aglomeraci Brno, stav 2010 (g/r)

Pořadí	Kategorie REZZO	Provozovna	benzo(a)pyren (g/r)
1	1	Teplárny Brno a.s. - Provoz Brno - sever	16,502
2	1	Teplárny Brno, a.s. - CZT Teyschlova	4,907
3	1	Brněnská obalovna, s.r.o. - obalovna Chrlice	3,689
4	1	Spalovna a komunální odpady Brno, akciová společnost - divize spalovna SKO	3,152
5	1	Slévárna HEUNISCH Brno, s.r.o.	2,587
6	1	REMET, spol. s r.o. - provoz Brno	1,944
7	1	UXA spol. s r.o.	0,821
8	1	Šmeral Brno a.s.	0,639
9	1	Brněnská obalovna, s.r.o. - obalovna Brněnské Ivanovice	0,395
10	1	ALFE BRNO s.r.o. - slévárna	0,055

Zdroj dat: ČHMÚ, REZZO 1, stav 2010

Obr. 78. Nejvýznamnější zdroje emisí benzo(a)pyrenu, statutární město Brno, stav 2010 (g/r)



E.4 Celkové množství emisí v oblasti (t/rok)

Aglomerace Brno je jednou ze 3 aglomerací a 11 zón, na které je ČR v rámci problematiky ovzduší rozdělena. Všechny zóny a aglomerace přispívají k celkovým emisím ČR svým dílem, který je vyjádřen v Tab. 38 jak hmotnostně v t/rok tak relativně v procentech. Emise aglomerace Brno jsou již započteny v celkových Jihomoravských emisích a nefigurují tedy v celkovém součtu – v této tabulce jsou uvedeny pouze pro názornost.

Tab. 38. Podíl zón a aglomerací na celkových emisích zákl. škodlivin v ČR v roce 2010 (zdroj ČHMÚ)

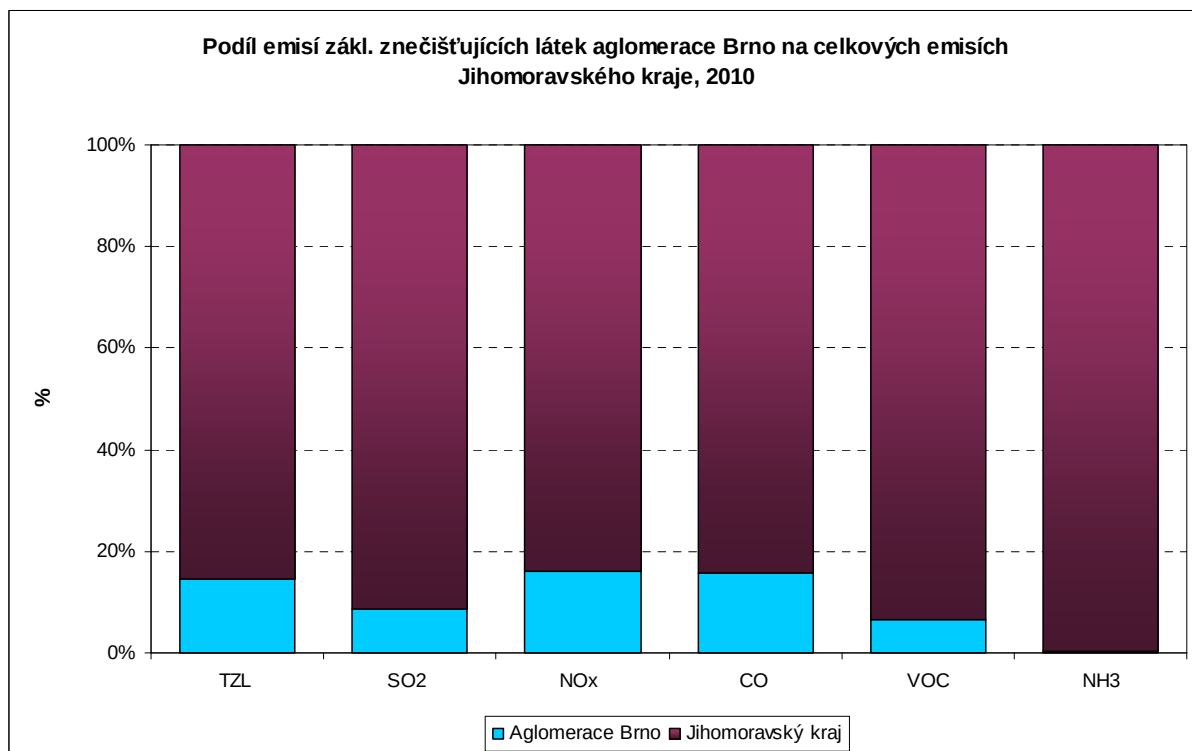
Kraj	TZL		SO ₂		NO _x		CO		VOC*		NH ₃ *	
	[t/rok]	%	[t/rok]	%	[t/rok]	%	[t/rok]	%	[t/rok]	%	[t/rok]	%
Hl.m. Praha	2397,0	3,8%	1588,0	0,9%	7233,2	3,0%	16520,8	3,9%	12177,5	8,1%	549,5	0,8%
Středočeský	11085,6	17,8%	22995,6	13,6%	36440,9	15,1%	55621,0	13,2%	23483,1	15,5%	8822,6	13,0%
Jihočeský	5037,8	8,1%	9037,8	5,3%	12150,2	5,0%	22816,2	5,4%	9753,4	6,4%	8541,3	12,6%
Plzeňský	4632,0	7,4%	7684,1	4,5%	12318,6	5,1%	21144,9	5,0%	9117,3	6,0%	6442,5	9,5%
Karlovarský	2035,1	3,3%	9545,2	5,6%	10615,6	4,4%	8488,1	2,0%	4648,5	3,1%	1891,3	2,8%
Ústecký	5143,7	8,2%	57655,9	34,0%	57370,0	23,7%	26456,6	6,3%	13541,7	9,0%	2691,5	4,0%

Kraj	TZL		SO ₂		NO _x		CO		VOC*		NH ₃ *	
	[t/rok]	%	[t/rok]	%	[t/rok]	%	[t/rok]	%	[t/rok]	%	[t/rok]	%
Liberecký	2175,7	3,5%	2492,3	1,5%	4194,4	1,7%	11268,1	2,7%	5867,3	3,9%	2194,8	3,2%
Královéhradecký	3723,3	6,0%	6361,3	3,8%	8264,9	3,4%	17373,4	4,1%	8483,9	5,6%	5222,6	7,7%
Pardubický	3447,5	5,5%	14054,5	8,3%	16926,9	7,0%	16104,9	3,8%	8168,3	5,4%	5100,8	7,5%
Vysočina	5057,1	8,1%	3019,8	1,8%	12942,5	5,4%	22238,6	5,3%	9515,3	6,3%	8871,6	13,1%
Jihomoravský	5074,0	8,1%	3509,8	2,1%	17524,7	7,2%	27954,0	6,6%	14348,5	9,5%	6200,6	9,2%
Aglomerace Brno	868,1	1,4%	337,4	0,2%	3037,9	1,4%	5203,0	1,2%	1027,0	0,7%	14,4	0,0%
Olomoucký	3472,9	5,6%	4442,4	2,6%	10543,9	4,4%	16998,5	4,0%	8616,1	5,7%	4227,5	6,2%
Zlínský	2382,3	3,8%	4918,2	2,9%	7572,6	3,1%	11380,0	2,7%	7737,3	5,1%	3069,5	4,5%
Moravskoslezský	6700,7	10,7%	22194,1	13,1%	27697,6	11,5%	148546,1	35,1%	15814,9	10,5%	3880,6	5,7%
Celkem	63232,8	101,4%	169836,4	100,2%	245132,1	101,4%	428114,2	101,2%	152300,1	100,7%	67721,1	100,0%

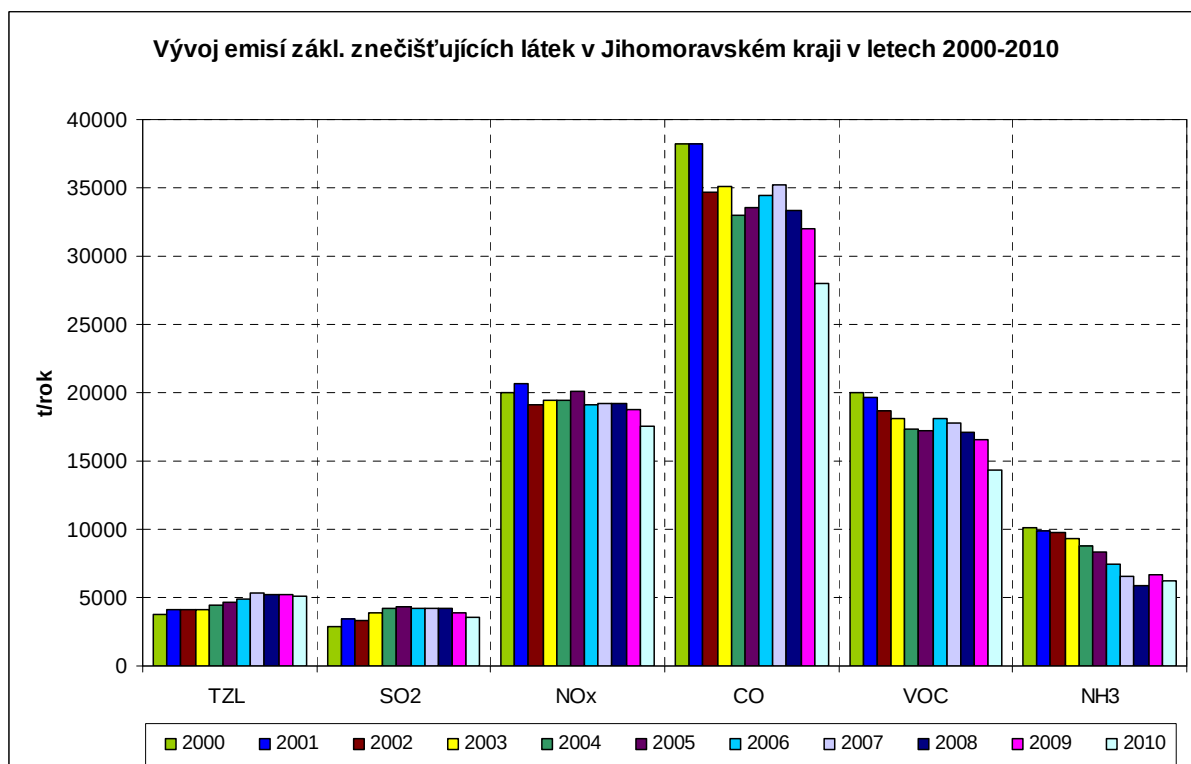
Podíl emisí aglomerace Brno na celkových emisích Jihomoravského kraje v roce 2010 je vyjádřen v následujícím Obr. 79. Z grafu vyplývá, že aglomerace Brno se nejvíce podílí na emisích spojených s dopravou – tedy převážně NO_x, CO a také TL, jejichž podíl na celkových emisích kraje se blíží 20 %. Naopak v případě amoniaku se aglomerace Brno na emisích kraje v podstatě nepodílí.

Vývoj emisí v aglomeraci Brno v letech 2000 – 2010 je graficky znázorněn v Obr. 80. Graf je rozdělen po základních znečišťujících látkách a ty jsou pak znázorněny po jednotlivých letech a vyjadřují množství emisí v t/rok. Z grafu vyplývá, že množství oxidů dusíku (NO_x), oxidu uhelnatého (CO), těkavých organických látek (VOC) a amoniaku (NH₃) má sestupnou tendenci, zatímco v případě tuhých látek a oxidu siřičitého je trend do roku 2007 (TL) resp. 2005 (SO₂) rostoucí a následně klesající.

Obr. 79. Podíl emisí aglomerace Brno na celkových emisích Jihomoravského kraje v roce 2010



Obr. 80. Vývoj emisí v Jihomoravském kraji v letech 2000 – 2010 v t/rok (zdroj ČHMÚ)

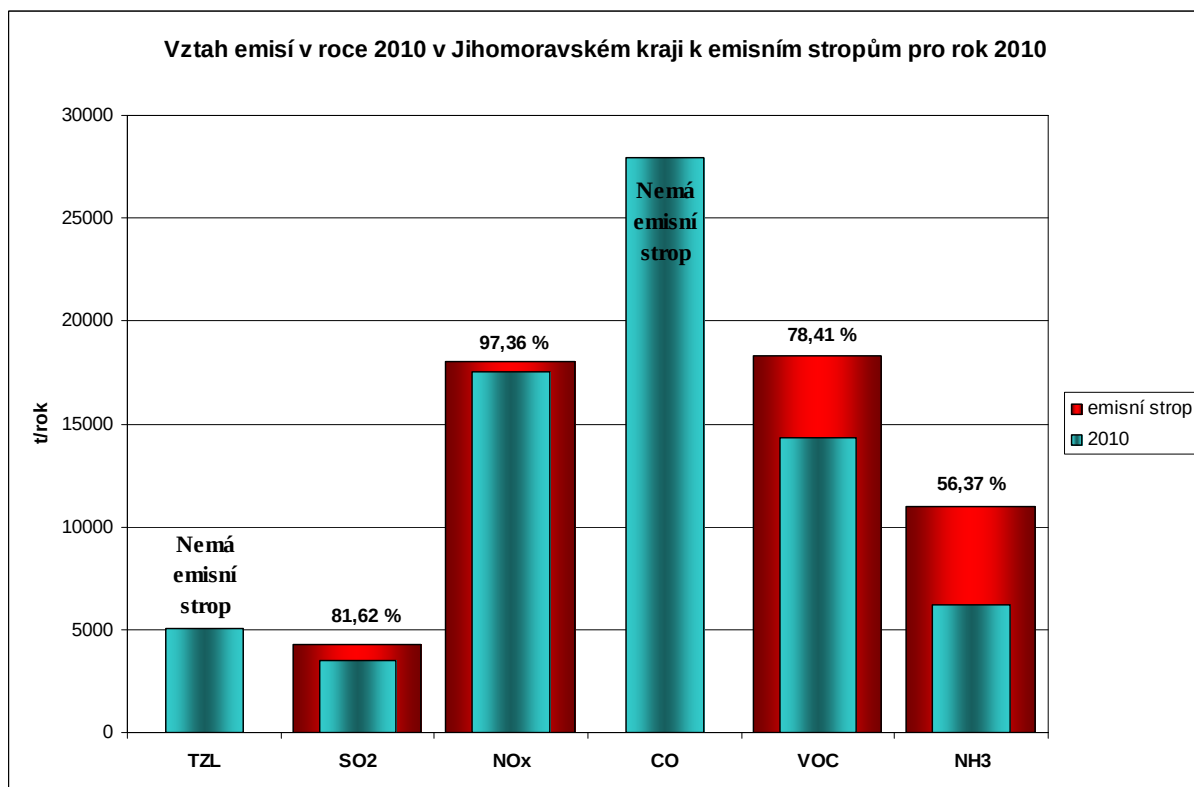


Zdroje znečišťování ovzduší se podle zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (zákon o ovzduší) dělí na stacionární (zvláště velké, velké, střední a malé) a mobilní. Zvláště velké, velké (REZZO 1 - nad 5 MW tepelného výkonu) a střední zdroje (REZZO 2 – od 0,2 do 5 MW tepelného výkonu) jsou sledovány jako bodové zdroje jednotlivě. Malé zdroje (REZZO 3 – pod 0,2 MW tepelného výkonu) jsou sledovány plošně na úrovni obcí. Mobilní zdroje (REZZO 4) jsou sledovány liniově (vybrané sčítané úseky) a plošně (ostatní silnice, železniční doprava, zemědělské stroje, apod.) na úrovni krajů ČR.

Údaje o emisích znečišťujících látek a další technické údaje o zdrojích znečišťování ovzduší jsou evidovány v databázích REZZO (Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší). Podkladem pro emisní bilanci bodově sledovaných zdrojů jsou údaje souhrnné provozní evidence, ověřované příslušnými orgány ochrany ovzduší. Bilance emisí dalších skupin zdrojů (lokální vytápění domácností, zdroje používající rozpouštědla, mobilní zdroje, atd.) je prováděna modelovými výpočty s využitím statistických údajů.

Emisní strop je určen pro celý Jihomoravský kraj včetně aglomerace Brno. Oxid siřičitý (SO₂), oxidy dusíku (NO_x) a těkavé organické látky (VOC) mají emisní strop, který musí být splněn v roce 2010 – tzn. celkové emise nepřekročí stropní hodnotu. Emisní stropy jsou určeny pro celou ČR a dále pro jednotlivé zóny a aglomerace. Vztah emisí v zóně Jihomoravský kraj v roce 2010 vůči stropům, které mají být dosaženy v roce 2010 je uveden na Obr. 81.

Obr. 81. Vztah emisí jednotlivých škodlivin Jihomoravského kraje v roce 2010 vůči emisním stropům (2010)



Nespecifikované zdroje emisí

Jednáse především o zdroje tuhých znečišťujících látek a potažmo škodliviny PM_{10} a $PM_{2,5}$. V procesu sledování emisí TZL a PM_{10} nejsou postiženy zdroje některých lidských činností, které mohou významným způsobem navýšit emisní bilanci TZL. Jedná se především o následující činnosti:

- Emise zimního posypu komunikací
- Emise z posypu drážních vozidel
- Emise ze stavebních činností
- Emise z parkovacích a nezpevněných ploch

Dle informací Správy a Údržby Silnic JMK se ve městě Brně vysype na vozovky ročně cca 3000 tun posypového materiálu. Pokud uvažujeme, že je sypán v zimních měsících, kdy není prováděn pravidelný úklid pozemních komunikací, lze předpokládat, že se část tohoto materiálu ve formě resuspenze dostane do vznosu a může ovlivnit kvalitu ovzduší ve městě Brně. A to i přes skutečnost, že cca 2000 tun posypového materiálu se v jarních měsících ze silnic poklidí.

Obdobně tak i emise z posypu drážních vozidel. Celkově se ročně vysype na koleje drážních vozidel ve městě Brně 800 tun. Pokud platí, že tramvaj písek rozjezdí na malé částičky schopné vznosu, jedná se dále o významný zdroj emisí schopný ovlivnit emisní bilanci TZL.

Dalším zdrojem emisí, především pro škodlivinu TZL jsou emise vyvolané stavební činností. Jakákoli výstavba sebou nese zemní práce, skladování sypkých materiálů a znečištění místních komunikací. Většinou se jedná o hlínu, jejíž rozjezděné části jsou schopné vznosu a transportu ovzduším. Emise ze stavebních činností jsou na základě emisních faktorů odhadovány na cca 700 tun za rok.

Parkovací ploch, především nezpevněné jsou taktéž významným zdrojem emisí TZL. Na těchto plochách se kumulují jemné částice, které v příhodných klimatických podmínkách jsou schopny vznosu do ovzduší. Na základě emisních faktorů lze pak tyto emise TZL odhadnout na úroveň 350 tun za rok.

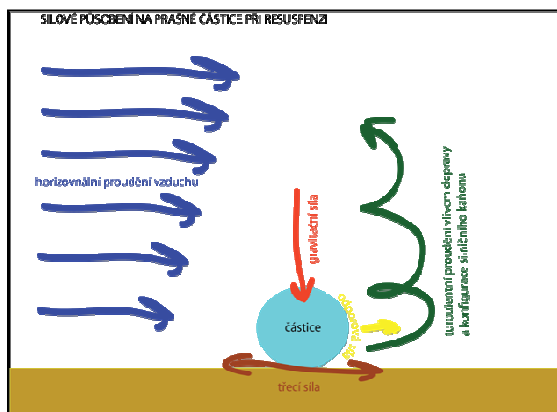
E.4.2. Resuspenze TZL z komunikací

Resuspenze TZL z komunikací je významným zdrojem emisí. Emise TZL většinou nereagují v ovzduší na jiné sloučeniny a jsou schopny se do vznosu dostávat opakovaně. Pevné částice se vyskytují v ovzduší v podobě heterogenní směsi s velikostním zastoupením částic od nanogramů až po desítky mikrogramů. Zastoupení velikosti jednotlivých frakcí pevných částic v ovzduší je rozhodující pro možné negativní účinky na zdraví obyvatel.

Z fyzikálního hlediska je velikostní zastoupení jednotlivých frakcí pevných částic v sedimentovaném prachu na komunikacích významné z důvodu možného vznosu prachových částic z povrchu komunikací a k jejich dalšímu transportu.

Pohyb resuspendovaných částic v atmosféře a jejich disperze jsou ovlivněny jak jejich velikostí, tak klimatickými podmínkami v lokalitě (vymývání vlivem srážek, rychlost proudění větru, turbulentní proudění, vliv pohybu automobilů apod.).

Celý proces probíhá podle následujícího obrázku:

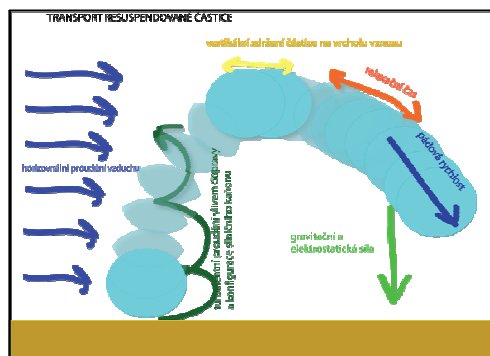


Při odhadu možného znečištění území emisemi prašných částic z povrchu znečištěných komunikací je nutné si uvědomit, že provozem na komunikacích nedochází pouze kopětovnému vznosu těchto částic do ovzduší, ale částečně i k transformaci (rozmělněním) velikostně větších částic na jemnější frakci. U těchto jemných frakcí pak dochází k jejich opětovnému vnášení do atmosféry vlivem klimatických podmínek a k transportu na větší vzdálenost od zdrojové komunikace.

K sedimentaci jemných podílů prachu na větší vzdálenost dochází vlivem jejich pádové (sedimentační) rychlosti. Velikost částic a jejich pádová rychlost vypovídá o vertikálním transportu částic, který je vyvolán působením tíhové síly. Při horizontálním proudění tak u částic s menší pádovou rychlostí dochází k transportu na větší vzdálenost než u částic s pádovou rychlostí větší.

V závislosti na klimatických podmínkách mohou částice na povrchu vozovky setrvat, nebo budou vlivem proudění vzduchu znovu zvednuty z povrchu a opětovně rozptýleny v přízemní vrstvě atmosféry.

Pro hodnocení možného vlivu znečištěné komunikace na imisní zatížení území, musíme vycházet z odhadu velikosti prachových částic, které jsou schopny vlivem klimatických podmínek resuspendovat z povrchu vozovky a u kterých dojde k významnému transportu z komunikace.



Pádová rychlost (sedimentace v gravitačním poli) v závislosti na její velikosti a hustotě (g/cm^3) je popsána Stokesovým zákonem (dle C.G. Stokese).

Budeme-li uvažovat o vznosu částic z povrchu komunikace působením dopravy a klimatických podmínek do dvou metrů nad úroveň terénu a při převládající rychlosti větru v lokalitě na úrovni 1,7 m/s bude vzdálenost transportu částic s pádovou rychlostí 1 m/s cca 3,5 m od zdroje. Při rychlosti horizontálního proudění 5 m/s bude pro tyto velikostní částice vzdálenost transportu od komunikace cca 10 m.

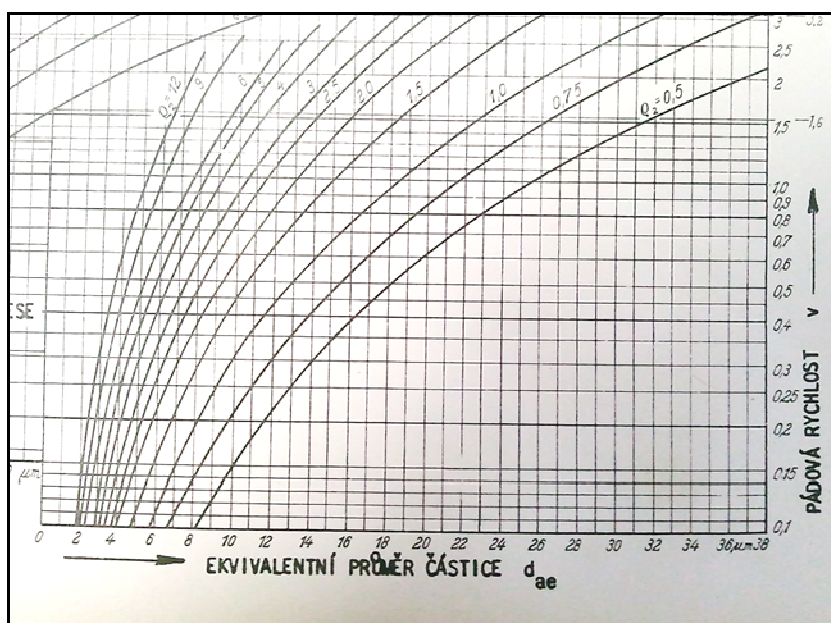
Zjednodušený odhad transportu prachových částic podle pádové rychlosti, při třech třídách rychlosti větru a výšce vznosu částice do 2m nad úroveň terénu:

Rychlost větru	Velikost částice	Pádová rychlost dle STOKESE při hustotě částic (3 g/cm^3)	Vzdálenost transportu
1,5 m/s	10 μm	1,0 m/s	3 m
5 m/s	10 μm	1,0 m/s	10 m
11 m/s	10 μm	1,0 m/s	22 m
1,5 m/s	5 μm	0,27 m/s	11,1 m
5 m/s	5 μm	0,27 m/s	37,0 m
11 m/s	5 μm	0,27 m/s	81,5 m

Tento odhad je velmi zjednodušený a to z toho důvodu, že k horizontálnímu pohybu částic dochází již při vznosu částice z povrchu vozovky a k transportu částic tak může docházet na násobně větší vzdálenost. Vzestupný pohyb částí a jeho rychlost je závislá na vlivu jak turbulentního pohybu vzduchu např. v silničním kaňonu, tak působením turbulencí projíždějících vozidel a samozřejmě na aktuálních klimatických podmínkách. Dalším faktorem, který má vliv na transformaci částic v ovzduší je vertikální zdržení částice na vrcholu vznosu nad úroveň terénu a doba potřebná pro dosažení pádové rychlosti (relaxační čas). Působení těchto faktorů, které mají vliv na transport částic v ovzduší, nelze objektivně hodnotit vzhledem k různorodé povaze hodnocených lokalit a nestejnému provozu na komunikacích.

Proto budeme vycházet z prvotního předpokladu, že při pádové rychlosti částic menší než 1 m/s bude docházet k přenosu PM na vzdálenost již významnou pro hodnocení imisního zatížení v území.

Podle STOKESE je velikostní zastoupení částic s pádovou rychlostí menší než 1 m/s reprezentováno částicemi do velikosti **10 μm** (při hustotě 3 g/cm^3).



U prašných částic o velikosti do **10 μm** lze také předpokládat jejich vznos (resuspenzi) z povrchu komunikace.

Pro hodnocení významu úklidu komunikací a jeho vlivu na imisní situaci v území vycházíme z následujícího předpokladu:

Vstupním podkladem pro kvantifikaci prašných částic (do **10 μm**) je jak předpokládaná četnost úklidu komunikací, objem sběru smetků, klimatické podmínky v lokalitě tak odhad podílu suspendovaných (resp. transformovaných) prašných částic PM₁₀ v celkovém znečištění na komunikacích.

Takovým způsobem lze kvantifikovat emise z komunikací do ovzduší s velikostním zastoupením částic PM 0-10 μm . To je nutné pro navržení vstupních parametrů do výpočtu rozptylu škodlivin a jejich vliv na kvalitu ovzduší. Dalším z důvodů je možnost zhodnocení imisního zatížení území imisemi TZL ze znečištěných komunikací a jeho porovnání s platným imisním limitem, který je vypsán právě pro imise PM₁₀.

Celkový objem emisí odcházející z plochy komunikací je ovšem násobně větší a to z toho důvodu, že ke vznosu z komunikací dochází i u částic velikostně větších a to jak vlivem klimatických podmínek, tak vlivem dopravy, kdy průjezdem vozidel po komunikaci dochází k resuspensi částic až do velikosti desítek mikrometrů. Pro rozptylovou studii nejsou tyto částice zajímavé z důvodu jejich vyšší pádové rychlosti a tedy jejich transportu na kratší vzdálenost.

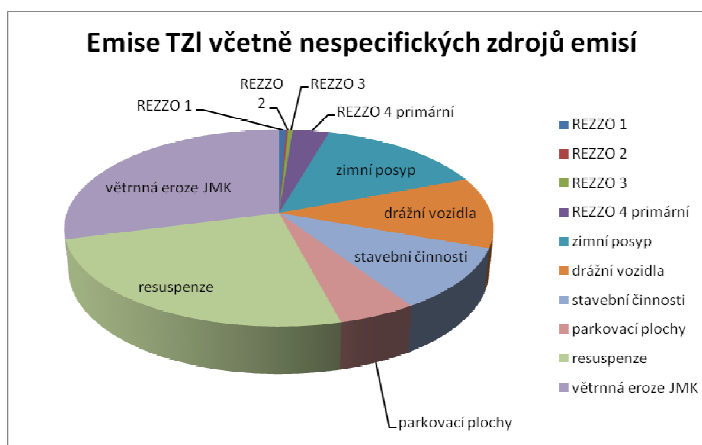
E,4.3 Větrná eroze

Jihomoravský kraj je vzhledem ke svému zemědělskému charakteru zejména ve své jižní a jihovýchodní části problematický i z pohledu vnášení půdních částic do ovzduší větrnou erozí. Riziku ovlivnění ovzduší větrnou erozí se nevyhne ani aglomerace Brno. V závislosti na složení půdy a jejím možném obdělávání se emise frakce do 50 µm schopné dostat do vznosu pohybují na úrovni 20 – 50 kg TZL na HA a rok.

Reálně se tedy do vznosu na Jihomoravském kraji může dostat cca 800 až 2 000 tun TZL za rok.

Pokud tedy vyjdem z výše uvedeného tak celková emisní bilance včetně výšepopsaných nespécifických zdrojů emisí může vypadat následujícím způsobem:

Emise TZL včetně nespécifických zdrojů emisí	
	[t/rok]
REZZO 1	43
REZZO 2	12
REZZO 3	27
REZZO 4 primární	218
zimní posyp	1000
dražní vozidla	800
stavební činnosti	700
parkovací plochy	350
resuspenze	1700
větrná eroze	2 000



Informace o znečištění dálkově přenášeném z okolních oblastí

Aglomerace Brno leží v centru Jihomoravského kraje, který může svými emisemi ovlivnit situaci i v aglomeraci Brno. V okolí aglomerace Brno leží poměrně značné množství zemědělské půdy. Ta může být vlivem větrné eroze unášena a zvyšovat tak prašnost v aglomeraci Brno. Rovněž malé zdroje v okolí aglomerace Brno, které k vytápění nevyužívají plyn, mohou svými emisemi zvýšit plošné zatížení ovzduší částicemi, polyaromatickými uhlovodíky a dalšími škodlivinami, které se projeví i na zvýšených pozadových koncentracích aglomerace Brno. V Jihomoravském kraji jsou malé zdroje druhým největším producentem tuhých látek. Především v chladném období roku jsou pak nejvýznamnějším zdrojem částic a ovlivňují tak celkové pozadí koncentrací PM_{10} a $PM_{2,5}$. Malé zdroje tak mají značný podíl na vysokých koncentracích PM_{10} a $PM_{2,5}$ během nepříznivých rozptylových podmínek v zimním období.

Dalšími možnými významnými zdroji emisí především částic PM_{10} jsou lomy a skládky sypkých materiálů jednak v blízkosti města Brna, tak především v těsném okolí města. Veškerá stavební činnost v okrajových částech města a nebo v těsném sousedství hranice města zvyšují emise tuhých znečišťujících látek, potožmo PM_{10} a $PM_{2,5}$.

Dalším přispěvatelem znečištění ovzduší v rámci dálkového transportu je částečně i Polsko a aglomerace Moravskoslezský kraj, jenž je zejména z hlediska koncentrací PM_{10} nejhorší oblastí v ČR. Vlivem proudění a topografie (Hornomoravský a Dolnomoravský úval) se může znečištění dostávat z Ostravsko-Karvinska až na území Jihomoravského kraje a aglomerace Brno.

F ANALÝZA SITUACE

F.1 Podrobnosti o faktorech působících zvýšené znečištění

SWOT analýza

Východiskem pro možnost predikce budoucího vývoje produkce emisí znečišťujících látek do ovzduší, pro hodnocení kvality ovzduší a vztahu k imisním limitům a pro návrh scénáře vhodných opatření, je SWOT analýza (Tab. 39), která je standardní metodou používanou k prezentaci analytických poznatků o nejrůznějších objektech zkoumání. Jejím principem je jednoduchá, avšak výstižná a pokud možno vyčerpávající a objektivní charakteristika silných a slabých stránek zkoumaného objektu a jeho možných příležitostí a ohrožení. Tato metoda se standardně používá pro tvorbu operačních programů. Je využita pro stanovení priorit a vhodných opatření, promítnutých do rozvoje v analyzované oblasti emisní situace.

Tab. 39. SWOT analýza

SWOT analýza kvality ovzduší v aglomeraci Brno	
Silné stránky	Příležitosti
Plnění emisních stropů pro všechny škodliviny v rámci celého Jihomoravského kraje Znalost problematiky ve vybraných územích a adresnost vybraných původců	Možnost spolufinancování projektů z OPŽP Spolupráce s organizacemi zabývajícími se měřením a vyhodnocením kvality ovzduší (prezentace, přednášky, školení zejména k malým zdrojům a vlivu na kvalitu ovzduší). Spolupráce se sousedními regiony a na mezinárodních projektech
Slabé stránky	Hrozby
Problémy s kvalitou ovzduší jsou spojeny především s dopravou Překračování imisního limitu pro PM₁₀ Překračování imisního limitu pro PM_{2,5} Překračování imisního limitu pro NO₂ Překračování cílového imisního limitu pro B(a)P Nemožnost ovlivnit faktory ovlivňující kvalitu ovzduší (počasí, větrná eroze) Neovlivnitelnost vlivu příhraničních přenosů a jiných regionů.	Pokračující spalování odpadů v lokálních topeništích Překračování imisních limitů pro PM₁₀ PM_{2,5} NO₂ a B(a)P Nedostatek finančních prostředků pro realizaci opatření Neexistence projektů řešení nespecifických zdrojů emisí TZL Nereálná průchodnost opatření v dopravě ať již co se týče vymístění průjezdní automobilové dopravy (odpor ekologických iniciativ), tak vymezení zón díky nemožnosti odvést dopravu na komunikaci stejné a nebo vyšší třídy.

Prioritní škodliviny

Za prioritní škodliviny budou považovány **částice (PM₁₀, PM_{2,5})** a **oxid dusičitý NO₂**, protože překračují (v případě PM₁₀ dlouhodobě) imisní limity na území aglomerace Brno. Dalšími prioritními škodlivinami jsou oxidy dusíku a těkavé organické látky (VOC), které coby **prekurzory tvorby troposférického ozónu** přispívají k jeho tvorbě a překračování jeho cílového imisního limitu. Další prioritní škodlivinou, překračující dlouhodobě svůj cílový imisní limit je **benzo(a)pyren**.

Prioritní kategorie zdrojů

Doprava

Doprava (REZZO 4) je v aglomeraci Brno hlavním zdrojem emisí tuhých látek, oxidů dusíku, těkavých organických látek a oxidu uhelnatého. Dopravní stanice imisního monitoringu (hot spot) pravidelně měří nejvyšší koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} a rovněž oxidů dusíku (zejména NO). Proto je potřeba připravit a realizovat opatření a akce zaměřená na snížení emisí škodlivin z dopravy a zejména vymístění dopravy mimo hustě obydlené lokality aglomerace Brno.

Podíl dopravy na celkových emisích NO_x činí 70%. Ke snížení množství vypouštěných NO_x by měla napomoci zejména opatření zaměřená na zkvalitnění dopravních prostředků, jako je obměna vozových parků významných autodopravců, podpora vozidel s nízkými emisemi, ale rovněž opatření zaměřená na podporu plynulosti provozu a vymístění významných liniových zdrojů mimo hustě obydlená území.

Z hlediska imisí a kvality ovzduší je nejdůležitější vliv dopravy na koncentrace suspendovaných částic v ovzduší, zejména pak frakci PM₁₀ a PM_{2,5}. V posledních letech byl imisní limit pro 24hodinovou koncentraci PM₁₀ v Brněnské aglomeraci překročen především v nejbližším okolí významných dopravních tahů a dále pak v lokalitách s vyšší intenzitou dopravy. Rovněž stanice imisního monitoringu označené jako dopravní měří nejvyšší koncentrace suspendovaných částic v ovzduší. Tato situace je způsobena jednak primárními emisemi (spalování a exhalace z výfuků, otěry brzd, pneumatik, vozovky atp.), ale velmi důležitá je zde i re-emise, kdy dochází k víření částic a opětovného vnesení částic do ovzduší. Dle modelových výpočtů se re-emise může podílet na koncentracích částic v ovzduší zhruba 40%. Ke snížení koncentrace suspendovaných částic z dopravy tak mohou přispět opatření technická, ale i legislativní. Do první skupiny se opět řadí opatření založená na obměně vozového parku, opatření odvádějící dopravu z nejvíce osídlených oblastí a rovněž opatření zaměřená na úklid vozovek zabraňující re-emisi. Z hlediska legislativního lze na vybraných komunikacích korigovat rychlost (kromě snížených emisí může i významně snížit výskyt kolon). Dále je pak možné řídit vjezd nákladních aut do center měst popř. zvýhodněním MHD snížit počet aut.

Avšak zásadní pro vyřešení emisního a imisního zatížení z automobilové dopravy je vymístění průjezdní automobilové dopravy mimo město Brno a její „rozředění“ do větší plochy.

Přednostní kroky rozvoje

V rámci rozvojových záměrů na nejbližší období (do roku 2020) se doporučujeme přednostně zaměřit na novou výstavbu a modernizaci silnic a úseků, jejichž realizace povede k řešení akutních dopravních potřeb Brněnské aglomerace. Nezanedbatelný význam mají rovněž stavební a technická opatření směřující ke zvýšení bezpečnosti a plynulosti silniční dopravy.

Mezi priority v oblasti dopravní infrastruktury patří:

- Dostavba VMO Žabovřeská spojující tunely Dobrovského a křižovatku Bauerova Hlinky
- Dostavba R43 přes Brno odvádějící automobilovou dopravu ze severu města na jih
- Dostavba VMO Tomkovo náměstí, tunel pod Vinohrady, odvádějící automobilovou dopravu z Židenic a Černovic
- Zahájení projekčních prací na dobudování jižního segmentu VMO Brno

Výše opatření považujeme za zásadní pro zlepšení kvality ovzduší ve městě Brně. Následující opatření mohou vést taktéž ke snížení emisního a imisního zatížení Města Brna.

- Uplatňování emisních limitů Evropské unie pro nová vozidla
- Operativní kontrola emisních parametrů vozidel
- Podpora zavádění vozidel s alternativním pohonem
- Omezení automobilové dopravy v centrech měst
- Zavedení zón snížené rychlosti ve vybraných částech města
- Obnova vozového parku
- Ekologizace MHD
- Regulace parkování systémy park and ride
- Výstavba cyklotras
- Další rozvoj integrované dopravy
- Preference vozidel MHD v provozu
- Výstavba nových komunikací
- Zlepšení plynulosti dopravy nezvyšováním (optimalizací) počtů přechodů pro chodce

Malé zdroje – lokální topeniště

V samotné aglomeraci Brno je podíl malých zdrojů na celkových emisích nízký. V rámci celého Jihomoravského kraje jsou ale významným zdrojem tuhých látek. Vzhledem k plošnému zatížení Jihomoravského kraje tuhými látkami z malých zdrojů a k charakteru produkovaného znečištění je nutné věnovat pozornost i té malé části domácností, které jsou vytápěné tuhými palivy. Problematické může být, zejména v zimním období za nepříznivých

rozptylových podmínek, zvláště užívání méně kvalitních tuhých paliv doprovázené spalováním odpadních látek.

Stacionární zdroje

Zvláště velké a velké zdroje znečišťování ovzduší, spolu se středními zdroji nejsou významnými přispěvateli k celkovým emisím znečišťujících látek. Provoz zdrojů REZZO 1 podléhá platnému integrovanému povolení v jehož rámci jsou stanovovány podmínky provozu tak, aby odpovídaly charakteristice nejlepší dostupné techniky.

Vliv meteorologických podmínek - počasí

Meteorologické podmínky se velmi výrazně promítají do kvality ovzduší, a to jak primárně fyzikálně – chemickými procesy probíhajícími v atmosféře, tak sekundárně, kdy je zdrojem převážně antropogenní činnost. Do první kategorie by se daly zařadit teplota a teplotní inverze (jeden ze zdrojů špatných rozptylových podmínek v zimním období), déšť (vymývá suspendované částice z ovzduší), procesy vedoucí k tvorbě sekundárních atmosférických aerosolů atp. Druhá kategorie je pak zejména reprezentována délkou topné sezóny v závislosti na délce zimy a teplotách v zimním období.

Meteorologické podmínky se tak mohou velmi významně promítnout i do vymezování oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO), kdy o překročení nebo nepřekročení limitu v jednotlivých lokalitách rozhoduje zejména teplota v zimním období, délka zimy a rozptylové podmínky.

Zásadní pro hodnocení zatížení území jsou dlouhodobé imisní charakteristiky (roční průměry). Ty poskytují informaci o zatížení území s ohledem na dlouhodobý ráz klimatických charakteristik v lokalitě. A to s ohledem na emisní bilanci zdrojů na území Brněnské aglomerace. Jinak řečeno: imisního limitu buď bude dosaženo, anebo nebude, víceméně za jakýchkoli klimatických podmínek. Prioritou z hlediska vlivu ovzduší na lidskou populaci je řešení problémů dlouhodobých koncentrací (ročních průměrů), protože těm je lidská populace vystavena prakticky trvale. Krátkodobým koncentracím je vystavena „pouze“ v dobách inverzí.

Krátkodobé koncentrace (denní průměry a hodinové koncentrace) jsou významným způsobem závislé na klimatických podmínkách v jednotlivých letech. Pro tyto imisní charakteristiky, místo zdrojů znečišťování ovzduší, jsou spíše důležité četnosti inverzních stavů. Tak například za roky 2005 – 2010 byly tři roky (2005, 2006 a 2010) s významným územím OZKO, i když emise ze zdrojů se nezvýšily.

Jelikož jsou klimatické faktory jev neovlivnitelný, je vhodné kromě posuzování zdrojů znečištění ovzduší provést rovněž analýzu, zda k překračování dochází trvale, nebo zda pouze výjimečně v případě výše uvedených nepříznivých meteorologických podmínek. Jistou pomoc v tomto rozhodování by mohla sehrát statistika a průměrování naměřených hodnot v delší než jednoleté periodě, která by mohla meteorologické podmínky zprůměrovat.

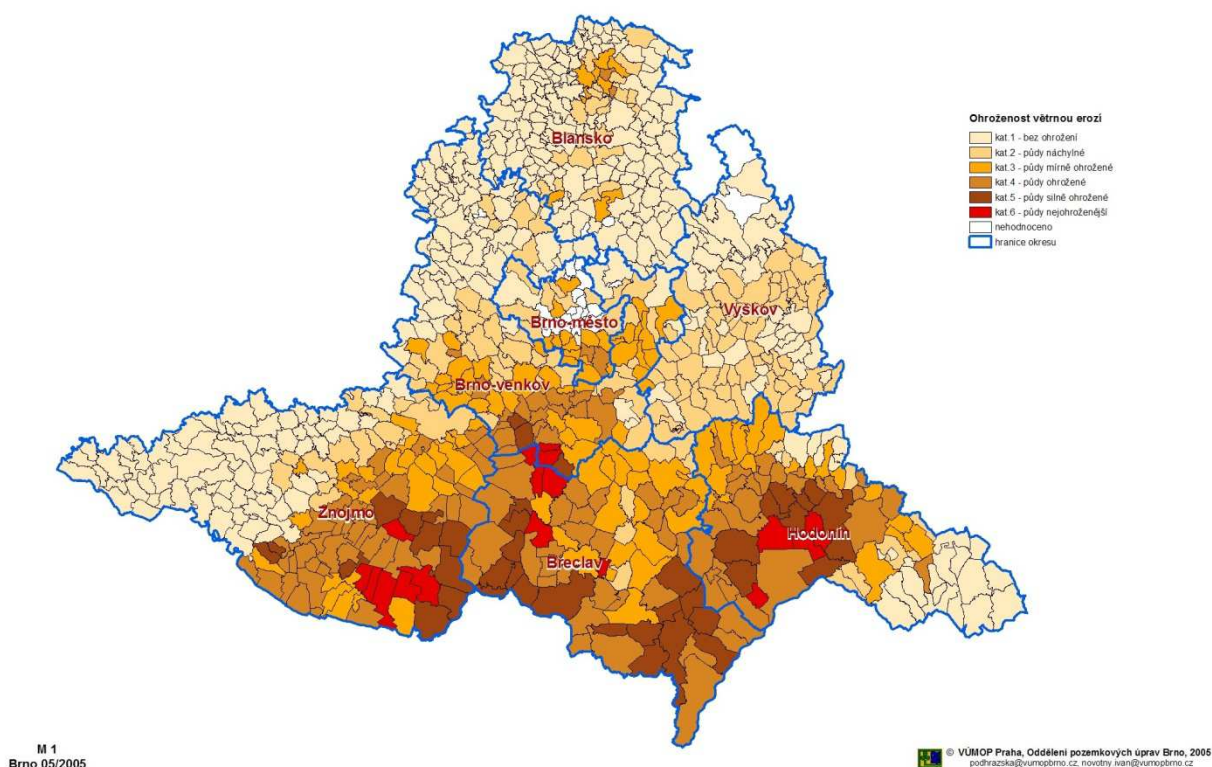
Větrná eroze

Jihomoravský kraj je vzhledem ke svému zemědělskému charakteru zejména ve své

jižní a jihovýchodní části problematický i z pohledu vnášení půdních částic do ovzduší větrnou erozí. Riziku ovlivnění ovzduší větrnou erozí se nevyhne ani aglomerace Brno. Této problematice se podrobně věnovala Problémová studie – Větrná eroze v Jihomoravském kraji zpracovaná v roce 2005 společností Agroprojekt PSO, s.r.o. (viz. <http://www.kr-jihomoravsky.cz/Default.aspx?PubID=5451&TypeID=2>). Na níže uvedeném Obr. 82 je graficky znázorněna potenciální ohroženost orné půdy dle jednotlivých katastrů.

Obr. 82. Potenciální ohroženost větrnou erozí podle ohroženosti orné půdy v k.ú. JMK

Potenciální ohroženost větrnou erozí podle ohroženosti orné půdy v k.ú.



Nynější větrná eroze působí druhotné změny na územním reliéfu a v podmínkách jižní Moravy také značné škody na zemědělských pozemcích jako je destrukce povrchu, rozrušování a přenos ornice apod. Kofaktorem těchto škod je mj. i klima, jižní Morava patří k nejsušším a zároveň nejteplejším oblastem v České republice.

Z hlediska časového je větrná eroze nejvyšší na konci zimy a v časném jaru, kdy zejména po suchých zimách dochází k intenzivnímu odnosu půdy větrem z vegetačně doposud nekrytých půd.

F.2 Podrobnosti o možných nápravných opatřeních

V této kapitole uvádíme opatření na lokální, regionální, národní a mezinárodní úrovni, která mají vztah k dané zóně.

Opatření na mezinárodní úrovni

a) Mezinárodní úmluvy

Za nejvýznamnější mezinárodní aktivitu lze považovat přístup ČR k Úmluvě EHK

OSN o dálkovém znečištění ovzduší překračujícím hranice států a k jejím protokolům:

- první a druhý protokol o síře
- protokol o dusíku
- protokol o těkavých organických látkách (VOC)
- protokol o těžkých kovech
- (göteborský) protokol o omezování acidifikace, eutrofizace a tvorby přízemního ozónu

b) Evropská integrace

Řada povinností v oblasti ochrany ovzduší má svůj základ v předpisech Evropské unie, zejména v tzv. směrnicích. Tou nejdůležitější byla rámcová směrnice č. 96/62/EC o hodnocení a řízení kvality ovzduší, která byla doplněna čtyřmi tzv. dceřinými směrnicemi. Tyto směrnice stanovily zejména limity pro znečištění ovzduší, způsob hodnocení a informování veřejnosti o kvalitě ovzduší. Tyto směrnice jsou od roku 2010 nahrazeny směrnicí 2008/50/ES o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu. Dalším podstatným předpisem je tzv. směrnice o národních emisních stropích (č. 2001/81/ES).

V oblasti omezování emisí byla v roce 2010 přijata směrnice 2010/75/EU, která slučuje směrnici 2008/1/ES (tzv. „směrnicí IPPC“) a šest dalších směrnic do jedné směrnice o průmyslových emisích. Tato směrnice pokrývá průmyslové činnosti s velkým potenciálem znečištění, definované v příloze I směrnice (energetický průmysl, výroba a zpracování kovů, zpracování nerostů, chemický průmysl, nakládání s odpady, chov zvířat atd.).

Směrnice 2010/75/EU definitivně nahrazuje:

ode dne 7. ledna 2014:

- směrnici 78/176/EHS o odpadech z průmyslu oxidu titaničitého,
- směrnici 82/883/EHS o postupech monitorování životního prostředí ovlivněného vypouštěním odpadů z průmyslu oxidu titaničitého a dozoru nad ním,
- směrnici 92/112/EHS o snižování odpadů z průmyslu oxidu titaničitého,
- směrnici 1999/13/ES o omezování emisí těkavých organických sloučenin (VOC),
- směrnici 2000/76/ES o spalování odpadů,
- směrnici 2008/1/ES o integrované prevenci a omezování znečištění;

ode dne 1. ledna 2016:

- směrnici 2001/80/ES o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší z velkých spalovacích zařízení.

Směrnice obsahuje zvláštní ustanovení pro tato zařízení:

- spalovací zařízení (≥ 50 MW);
- zařízení na spalování nebo spoluspalování odpadů;
- některá zařízení a činnosti užíající organická rozpouštědla;

- zařízení vyrábějící oxid titaničitý.

Opatření na národní, regionální a lokální úrovni

a) Právní předpisy

Od roku 2000 je vývoj emisí v ČR stagnující. Tomu odpovídá i vývoj kvality ovzduší. ČR neplní v mnoha oblastech ČR stanovené imisní limity pro ochranu zdraví lidí a ochranné ekosystémů. A dokonce dochází ke zhoršení emisní bilance z některých sektorů přesto, že česká legislativa v plné míře transponuje legislativní požadavky Evropských společenství v oblasti kvality ovzduší a zdrojů znečišťování.

V nové právní úpravě je velká pozornost věnována propojení mezi emisním a imisním pojetím ochrany ovzduší, a vychází z premisy, že – kromě přijatých závazků v oblasti emisních limitů pro vybrané kategorie zdrojů – je zdrojům emisí třeba stanovovat podmínky vždy s ohledem na dopad jejich provozu na kvalitu ovzduší (oblast imisí), která pak určuje účinky ovzduší na receptory (vliv na lidské zdraví, ekosystémy).

Nový zákon, který byl schválen v květnu 2012, se zaměřuje na několik zásadních oblastí – kompenzační opatření, emisní požadavky na kotle pro vytápění domácností, individuální přístup ke zdrojům znečišťování ovzduší nebo nízkoemisní zóny. Nově budou vyžadována kompenzační opatření u nových zdrojů, jejichž umístěním by v oblasti s překročenými imisními limity došlo k dalšímu navýšení úrovně znečištění. U stávajících zdrojů se budou podmínky zpříšňovat na základě překročení imisních limitů v území. Předloha přináší taky opatření investičního nebo provozního charakteru nebo opatření spočívající například ve výsadbě zeleně nebo pravidelném úklidu silnic.

Zákon zpřísní i emisní požadavky na zdroje znečištění - stanovuje minimální požadavky na emisní parametry spalovacích zdrojů o příkonu do 300 kW pro účely uvádění na trh v ČR. Emisní požadavky budou zaváděny ve dvou fázích - mírnější požadavky budou platit do konce roku 2013, od roku 2014 se výrazně zpřísní.

Zákon v sobě také integruje změny směrnic EU, ke kterým došlo v oblasti průmyslových emisí a ochraně ovzduší.

Nově zákon také obsahuje nástroj ke snížení dopadů provozu motorových vozidel ve městech, tzv. nízkoemisní zóny (dopravní opatření, které může být využito v centru sídel k omezení vjezdu automobilů zařazených do určitých emisních tříd). Pravomoc vymezit nízkoemisní zónu bude mít obec, která stanoví její rozsah i přísnost. Podmínkou bude vždy existence objízdné trasy na silnici stejné nebo vyšší třídy.

Způsob výběru účinných nástrojů a opatření

Při výběru vhodných nástrojů do Integrovaného programu ke zlepšení kvality ovzduší je důležité, aby byly respektovány stanovené cíle a priority programu. Ty vycházejí z analýzy stávajících koncentrací škodlivin v ovzduší, příčin a původců znečištění ovzduší a jsou specifikovány ve vztahu k:

- k cílovým znečišťujícími látkám

- k typu znečištění
- cílovým skupinám nebo jednotlivým původcům znečištění
- specifikám lokalit, ve kterých dochází ke znečištění ovzduší.

Program a vybrané nástroje a opatření v něm jsou časově omezeny v závislosti na znečišťující látce, zařazené do Programu a na typu „problému“ – v případě pevných částic frakce PM₁₀ byl požadavek dosáhnout limitních koncentrací již v roce 2005, a tedy na území města Brna již není plněna stávající legislativa, zatímco u ostatních látek byl horizontem plnění rok 2010, příp. 2012.

Z toho také vyplývá časová naléhavost opatření, která u jednotlivých opatření ke zlepšení kvality ovzduší je vždy uvedena.

Tab. 40. Časová naléhavost opatření

Symbol	Název	Popis
K	Krátkodobá	V případě cílů a priorit se jedná o problém, který již nastal (např. překračování imisních limitů dle NV č. 597/2006 Sb.) V případě opatření, podopatření a konkrétních akcí se jedná o aktivity, které by měly být zahájeny co nejdříve a dokončeny v nejbližším možném termínu. Dále se jedná o nízkonákladové aktivity, které nevyžadují přípravu a mohou být zahájeny prakticky okamžitě.
S	Střednědobá	V případě cílů a priorit se jedná o problém, který s velkou pravděpodobností nastane v horizontu cca 5 až 7 let (např. emisní stropy s termínem dosažení 2010). V případě opatření, podopatření a konkrétních akcí se jedná o aktivity, které by měly být realizovány v horizontu 5 – 7 let.
D	Dlouhodobá	V případě cílů se jedná o udržení vyhovujícího stavu. V případě opatření, podopatření a konkrétních akcí se jedná o takové, které by měly být realizovány setrvale.

G PODROBNOSTI O OPATŘENÍCH KE ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ PŘIJATÝCH PŘED ZPRACOVÁNÍM PROGRAMU

G.1 Opatření přijatá v předcházejících programech

První program ke zlepšení kvality ovzduší byl vypracován v roce 2004-5 kvůli překročení imisního limitu a meze tolerance v roce 2003 u znečišťující látky PM₁₀. Před tímto programem (zpracovaném v rámci tzv. Generelu ovzduší) byla v městě Brně realizována:

- Opatření legislativního rázu (zejména vyplývající ze zákona o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. a ze zákona č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci a omezování znečištění);
- Výstavba komunikací a jejich modernizace;
- Zpřísnění emisních limitů pro stacionární zdroje znečištění v roce 1997 na základě tehdy platného zákona o ochraně ovzduší;
- Omezení emisí ze zdroje SAKO Brno (spalovna);
- Plynofikace města (drtivá většina zdrojů REZZO 1, 2 a 3 byla zplynofikována již před rokem 2005);
- Byla zpracována zákonem 406/2000 Sb. požadovaná Územní energetická koncepce a v jejím rámci návrh na dalšího rozvoje soustavy CZT, využití CZT na plochách pro zástavbu tam, kde je to vhodné. Město (Odbor ochrany ovzduší) již od přijetí zákona č. 86/2002 Sb. preferuje a prosazuje CZT na plochách pro zástavbu tam, kde je to z hlediska ochrany ovzduší výhodné a pro soustavu CZT vhodné.
- Inovace a technologické záměny v provozech a zdrojích.
- Snahy o dosahování úspor ve vytápění, zateplování domů, náhrada kotlů, regulace apod
- Realizace části opatření z povinných energetických auditů - jak ve službách, tak v průmyslu, návazně realizace nízkonákladových a beznákladových opatření

Na tato opatření pak navazovala opatření navržená v Generelu ovzduší v roce 2005, v rámci kterého byl zpracován první Program ke zlepšení kvality ovzduší (dle zákona č. 86/2002 Sb.). Program byl schválen 02/2006.

Od roku 2006 jsou realizována opatření na základě Nařízení města Brna k Programu ke zlepšení kvality ovzduší (schváleného v únoru 2006) a další opatření, zahrnutá v programu ke zlepšení kvality ovzduší schváleného v roce 2007.

Tab. 41. Opatření přijatá v roce 2007 a stav jejich plnění

Opatření	Stav plnění
1.1.1 Omezování emisí prachu ze slévárenských provozů	Plněno průběžně - v rámci integrovaného povolení podle IPPC
1.1.2 Podpora přeměny topných systémů na tuhá paliva v domech pro bydlení	Plnění nesledováno

1.1.3 Podpora plynofikace středních a velkých zdrojů znečištění	Probíhá, počet spalovacích zdrojů na tuhá paliva se snížil
1.1.4 Omezení erozí na nezpevněných a nezatravněných plochách	Není plněno
1.1.5 Odstraňování prašnosti v areálech a jejich okolí	Plněno
1.2.1 Snížení prachu na komunikacích a v jejich okolí	Čištění komunikací probíhá, nepostačuje
1.2.2 Snížení emisí prachových částic ve vozovém parku	Vybavení filtry neprobíhá
2.1.1 Ekologizace MHD - snížení emisí u autobusů MHD	Průběžně plněno
2.1.2 Preference vozidel MHD v provozu	Plněno na vybraných křižovatkách
2.1.3 Podpora zavádění vozidel s alternativním pohonem	Plněno, v současné době pozastaveno
2.1.4 Další rozvoj integrované dopravy	Plněno
2.1.5 Regulace parkování, podpora systémů "Park and ride"	Plánováno
2.1.6 Podpora systémů "bike and ride"	Plánováno
2.1.7 Výstavba nových cyklotras	Plánováno
2.1.8 Omezení automobilové dopravy v centrech měst	Plněno
Opatření 2.2: Podpora ekonomicky přijatelné preference CZT	Plněno
Opatření 2.3: Podpora instalaci kotlů vyšší třídy NOx	Plněno
3.1.1 Opatření k omezení ztrát ve zdrojích a rozvodech tepla	Plněno
3.1.2 Opatření zlepšující provozní hospodárnost vytápěcí soustavy domu	Plněno
3.1.3 Opatření zlepšující tepelně-technické vlastnosti budov	Plněno
3.1.4 Podpora energetickému řízení	V poslední době neplněno
3.2.1 Využití biomasy v kotelnách CZT	Plněno
3.2.2 Využití nespalovacích technologií pro využití obnovitelných zdrojů energie	Částečně plněno
3.3.1 Výstavba hromadných garáží pro odstranění studených startů vozidel	Plánováno
3.3.2 Podpora aplikace vodou ředitelných nátěrových hmot	Plněno
4.1.1 Prosazování podmínek ochrany ovzduší při zadávání veřejných zakázek	Není plněno
4.1.2 Uplatňování hledisek ochrany ovzduší v územním plánování a rozhodování	Částečně plněno
4.2.1 Posílení imisního monitoringu MMB	Plněno

4.2.2 Zpracování aktualizované dopravní prognózy	Není plněno
4.3.1 Kontrola emisních parametrů vozidel	odpovědnost nemá MMB
4.3.2 Účinná kontrola údržby komunikací	Částečně plněno
4.3.3. Vypracování regulačního řádu k omezení provozu a čištění komunikací při smogových situacích	Plněno
4.4.1 Informovanost orgánů MMB o stavu ovzduší	Plněno
4.4.2 Informovanost obyvatel a subjektů na území města	Programy umístěny na webovských stránkách města

Tab. 42. Opatření přijatá v 2. aktualizaci PZKO a stav jejich plnění

Priorita	Opatření	Stav plnění
Doprava		
P2	A1(2005) Uplatňování emisních limitů Evropské unie pro nová vozidla	Odpovědnost MPO
P4	A2(2005) Operativní kontrola emisních parametrů vozidel	Odpovědnost PČR
P2	A3(2005) Podpora zavádění vozidel s alternativním pohonem	Neprovádí se
P2	A4(2005) Omezení automobilové dopravy v centrech měst	není plněno
P2	A5(2005) Zavedení zón snížené rychlosti ve vybraných částech města	není plněno
P2	A6(2005) Obnova vozového parku	plněna
P2	A7(2005) Ekologizace MHD	Plněno: projekt ROP: 25 autobusů, - nízkopodlažní, emisní limity na úrovni EURO5
P4	A8(2005) Vypracování regulačního řádu k omezení provozu a čištění komunikací	Plněno
P2	A9(2005) Regulace parkování systémy park and ride	V přípravě
P2	A10(2005) Bike and Ride	Zpracován Generel cyklodopravy, realizace opatření v nedohlednu
P2	A11(2005) Výstavba cyklotras	Plněno
P4	A13(2005) Modelování dopravních toků	plněno
P2	A14(2006) Preference vozidel MHD v provozu	Na vybraných úsecích plněno
P3	A15(2006) Výstavba hromadných garáží	Plněno: schválen finanční rámec (parkovací dům Kopečná, Panenská)
P4	A16(2006) Zpracování aktualizované dopravní prognózy	částečně plněno
P1	A17(2006) Snížení emisí prachových částic ve vozovém parku	Není plánováno instalování filtrů DPF
P1	A18(2006) Snížení prachu na komunikacích a v jejich okolí	Čištění komunikací probíhá, v kritických obdobích roku s překročenými emisními limity však pro zlepšení kvality ovzduší nemůže být příliš užitečné

Priorita	Opatření	Stav plnění
		(zima/led/sníh...-čištění neprobíhá)
P2	A19(2009) Výstavba nových komunikací	Plněno
Průmysl		
P1	B1 Omezování emisí prachu ze slévárenských provozů	Probíhá dle integrovaného povolení
P1	B2 Podpora plynofikace středních a velkých zdrojů znečištění	není již potřeba
P2	B3 Podpora ekonomicky přijatelné preference CZT	Plněno: jsou připojovány noví odběratelé tepla k síti CZT
P2	B4 Podpora instalaci kotlů vyšší třídy NOx	plněno
P3	B5 Opatření k omezení ztrát ve zdrojích a rozvodech tepla	Plněno: přestavba z páry na horkou vodu
P3	B6 Snižování emisí B(a)P	Plněno v rámci vydaného povolení k provozu významných zdrojů (obalovny živичných směsí)
P3	B7 Snižování emisí VOC	Plnění nesledováno
Domácnosti a terciární sektor		
P1	D1 Podpora přeměny topných systémů na tuhá paliva v domech pro bydlení	spíše asi hrozí návrat k tuhým palivům
P3	D2 Opatření zlepšující provozní hospodárnost vytápěcí soustavy domu	Plněno – projekty podpořeny z OPŽP, prioritní osa 3
P3	D3 Opatření zlepšující tepelně-technické vlastnosti budov	
P3	D4 Podpora nespalovacích technologií využití obnovitelných zdrojů energie	
Horizontální patření		
P1	E1 Omezení erozí na nezpevněných a nezatravněných plochách	
P1	E2 Odstraňování prašnosti v areálech a jejich okolí	Plnění nesledováno
P1	E3 Výsadba izolační, rekreační zeleně, parku, výsadba lesa a realizace vegetačních úprav	Plněno
P2	E4 Podpora energetickému řízení	Plněno v rámci projektů OPŽP PO 3
P4	E5 Uplatňování hledisek ochrany ovzduší v územním plánování a rozhodování	Plněno částečně – připojení k CZT ano, k žádosti o stavební povolení se vyjadřuje rovněž příslušný orgán ochrany ovzduší, který by měl stanovit podmínky výstavby tak, aby nedošlo ke zhoršení kvality ovzduší
P4	E6 Prosazování podmínek ochrany ovzduší při zadávání veřejných zakázek	částečně plněno
P4	E7 Posílení imisního monitoringu MMB	Plněno
P4	E8 Informovanost orgánů MMB o stavu ovzduší	Plněno
P1	E9 Účinná kontrola údržby komunikací	Částečně plněno
P4	E10 Vzdělávání, osvěta, informovanost	Plněno

G.2 Hodnocení účinnosti uvedených opatření

Integrovaný program ke zlepšení kvality ovzduší statutárního města Brna stanovil ve své první i v dalších aktualizovaných verzích (tak, jak požadoval zákon o ochraně ovzduší, naposledy v roce 2009) čtyři priority:

Priorita 1 – Snížení imisní zátěže suspendovanými částicemi frakce PM_{10} .

Priorita 2 – Snižování imisní zátěže NO_2 .

Priorita 3 – Snižování emisí NO_x , těkavých organických látek a benzenů.

Priorita 4 – Horizontální opatření ke zlepšení kvality ovzduší.

Pro jednotlivé priority byly stanoveny skupiny opatření.

Priorita 1 - Imisní zátěž suspendovanými částicemi frakce PM_{10} je dána jednak celkovým množstvím emisí v daném okamžiku a jednak meteorologickými podmínkami. Meteorologické podmínky se na imisním zatížení projevují velmi významně. Skutečností je, že množství emisí suspendovaných částic v posledních letech roste a v okamžiku kdy dojde ke vzniku nepříznivých rozptylových podmínek dochází na dopravně exponovaných lokalitách k významnému zhoršení imisní situace. K nepříznivé imisní situaci rovněž přispívají malé zdroje znečišťování ovzduší – lokální topeniště na tuhá paliva. Tyto zdroje jsou provozovány v období topné sezony a tedy v období častějšího výskytu nepříznivých rozptylových podmínek. V letech 2007 – 2009 došlo k výraznému snížení měřených hodnot na stanicích imisního monitoringu na čemž se jistou měrou mohla podílet i realizace opatření PZKO. V roce 2010 však vlivem velmi nepříznivé meteorologické situace došlo na většině stanic imisního monitoringu k výraznému nárůstu 36. nejvyšší 24hodinové koncentrace PM_{10} . Pro omezení imisního zatížení suspendovanými částicemi frakce PM_{10} je třeba pokračovat v aplikaci dříve navržených opatření, která budou doplněna o nová opatření.

Dopravní stavby, které by významným způsobem vedly ke snížení imisní zátěže touto škodlivinou, nejsou za stávajících podmínek realizovány a v horizontu následných cca 10 let ani nebudou.

Priorita 2 – K překročení ročního imisního limitu NO_2 dochází pouze na omezeném počtu stanic na dopravně exponovaných lokalitách. Požadované lokality se pohybují pod dolní mezí pro posuzování. Pro omezení imisního zatížení NO_2 je třeba pokračovat v aplikaci dříve navržených opatření, která budou doplněna o nová opatření. I u této škodliviny musíme konstatovat, že dopravní stavby, které by významným způsobem vedly ke snížení imisní zátěže touto škodlivinou, nejsou realizovány.

Priorita 3 – Snižování emisí na bodových zdrojích je určeno v povolení k provozu těchto zdrojů (ať už zdroj podléhá IPPC či nikoli). U zdrojů s integrovaným povolením je nezbytné vyžadovat, aby jejich provoz byl veden v souladu s nejlepší dostupnou technikou (BAT) a aby bylo ověřováno zda je možné provést na zdroji nová opatření ke snížení emisí v souladu s vývojem BAT - Tato priorita je na území brněnské aglomerace plněna.

Priorita 4 – Horizontální opatření jsou pomocným nástrojem ke zlepšování kvality ovzduší. Jejich realizace může mít zásadní vliv na kvalitu ovzduší. Jejich realizace je omezena rozpočtem, který je odboru ŽP a oddělení ochrany ovzduší přidělen. Tato opatření budou i nadále součástí tohoto Programu.

H PODROBNOSTI O NOVÝCH OPATŘENÍCH KE ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ

H.1 Seznam a popis navrhovaných opatření nebo projektů, která jsou součástí programu,

V programu jsou navrženy celkem čtyři priority. Konkrétní akce k jednotlivým opatřením a podopatřením jsou uvedeny v programovém dodatku.

Priorita 1: Snížení imisní zátěže suspendovanými částicemi velikostní frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$

Imisní zátěž suspendovanými částicemi představuje spolu s troposférickým ozónem největší problém z hlediska kvality ovzduší v celé ČR. V případě suspendovaných částic vyvstává problém jak s primárními emisemi, tak se sekundárními vznikajícími nukleací z plyných prekurzorů. V neposlední řadě musí být v případě částic započtena i resuspenze již jednou usazených částic.

Negativní vliv částic na zdraví obyvatelstva se odvíjí od jejich aerodynamického průměru (menší částice se dostanou dále do organismu a mohou tedy více škodit), dále od jejich fyzikálních vlastností (tvar – možnost dráždění sliznic, povrch – míra adsorpce) a v neposlední řadě od jejich chemického složení resp. chemických látek adsorbovaných na částicích (těžké kovy, PAH, alergen).

Imisní limity se vztahují k velikostní frakci PM_{10} a $PM_{2,5}$. Imisní limit pro $PM_{2,5}$ byl do legislativy ČR zakomponován v roce 2011. Z hlediska chemického složení se ještě odvíjí imisní limit pro Pb, cílové imisní limity pro Ni, As, Cd a B(a)P coby zástupce PAH.

Ke snížení imisní zátěže suspendovanými částicemi velikostní frakce PM_{10} je navrhováno 5 základních opatření:

- 1.1. Snížení primárních emisí tuhých znečišťujících látek včetně adsorbovaných škodlivin
- 1.2. Omezení resuspenze emitovaných částic jejich odstraněním
- 1.3. Vymístění zdrojů emisí tuhých znečišťujících látek mimo obydlené oblasti
- 1.4. Vzdělávání a ekologické povědomí
- 1.5. Imisní monitoring

Opatření 1.1: Snížení primárních emisí tuhých látek včetně adsorbovaných škodlivin

Z emisní analýzy vyplývá, že majoritním zdrojem TL v aglomeraci Brno je doprava. Redukční potenciál ke snižování emisí TL z dopravy není příliš velký vzhledem k vysokému počtu tranzitní dopravy přes území města, který je z hlediska MMB téměř neřešitelný. Záměrem je tedy zatraktivnění veřejné dopravy za účelem snížení intenzity individuální automobilové dopravy. Dále pak je nutné co nejvíce potlačit resuspenzi způsobenou právě dopravou. K tomu účelu slouží zejména zpevnění povrchu a okrajů vozovek a jejich pravidelné čištění. Nicméně bez vymístění tranzitní automobilové dopravy mimo centrální

část města Brna, bez dostavby VMO, výstavby R43 a jiných zásadních dopravních staveb na území brněnské aglomerace ke zlepšení imisní situace pro dlouhodobé imisní charakteristiky PM_{10a} a $PM_{2,5}$ nedojde.

Jedním z hlavních emitentů prachu ze stacionárních zdrojů znečištění jsou domácnosti, tedy malé zdroje REZZO 3 a lokální topeniště. Z hlediska těchto zdrojů je potřeba zaměřit se na podporu využívání plynu k vytápění domácností, snižování spotřeby paliv a energie v domácnostech a také na podporu třídění a tedy nespoušpalování odpadu v rezidenčních i satelitních částech aglomerace. Zejména ve starší zástavbě Brna Střed a Brna Sever (dále pak v Králově Poli a v Židenicích) jsou stále využívána tuhá paliva k vytápění. Dále je třeba při plánování, opravách či restrukturalizacích soustavy CZT co nejvíce zapojit průmyslové odpadní teplo, optimalizovat sítě, aby nedocházelo k velkým ztrátám a snažit se co nejvíce zvýhodnit právě tento systém.

K opatření 1.1. jsou navrhována tato podopatření:

- 1.1.1. Rozvoj environmentálně příznivé energetické infrastruktury
- 1.1.2. Ekologizace konkrétních bodových zdrojů emisí tuhých látek
- 1.1.3. Ekologizace dopravy
- 1.1.4. Zvýšení plynulosti silniční dopravy
- 1.1.5. Omezení emisí z vybraných zdrojů za nepříznivých podmínek

Podopatření 1.1.1. Rozvoj environmentálně příznivé infrastruktury zahrnuje následující typy akcí:

- v imisně exponovaných částech města – historickém jádru, v okolí komunikací s vysokou intenzitou dopravy, v oblastech se sklony k inverzím apod. preferovat v rámci povolování ekologicky šetrné zdroje energie (zejména CZT, elektrická energie, solární energie) Udržení sítě CZT a budování nových a rozvoj stávajících sítí CZT,
- optimalizace vytápění,
- využívání stávajícího průmyslového odpadního tepla
- uplatňování hledisek ochrany ovzduší v územním plánování a vytváření (již v počáteční organizaci území takových základních pravidel, která povedou ke zlepšení současného stavu a k ochraně ovzduší ve výhledu (zejména před nepříznivými dopady neuváženého umístování nových zdrojů znečišťování ovzduší.)
- V oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší a problémových lokalitách je nezbytné (kromě podpory snižování emisí u původců znečištění) bude město zvažovat pečlivě ve vztahu k typu zátěže ovzduší možnosti při výběru média pro vytápění, typu technologií a jejich vlivu na ovzduší.
- V oblasti stacionárních zdrojů a v návaznosti na doporučení a závěry Územní energetické koncepce statutárního města Brna bude probíhat další plynofikace, případně využívání nespoušpalovacích technologií OZE, v území jsou vytvářeny podmínky pro výstavbu dalších sítí.
- Na nových plochách pro zástavbu je preferováno napojení na soustavu CZT.

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Podopatření 1.1.2. Ekologizace konkrétních bodových zdrojů emisí tuhých znečišťujících látek zahrnuje následující typy akcí:

- modernizace budov a rekonstrukce zdrojů REZZO 3 optimalizace mechanických zařízení (Průmysl) - modernizace dočišťovacích zařízení ve slévárenských zařízeních
- zapracování ekologických aspektů do právních předpisů v oblasti projektování/plánování, výběrových řízení a realizace stavebních projektů
- ekologizace dalších zdrojů emisí.

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Podopatření 1.1.3. Ekologizace dopravy zahrnuje následující typy akcí:

- obměna vozidlového parku v majetku města,
- obměna vozidlového parku městské hromadné dopravy,
- iniciativy v oblasti úspor paliva,
- prosazování rozvoje distribuční sítě alternativních pohonných hmot (zemní plyn, elektřina,...).
- vestavba filtrů pevných částic (těžká užitková vozidla),
- podpora pěšího a cyklistického provozu
- ekologizace stávajících vozidel městské hromadné dopravy - zvýšené tempo obměny vozového parku za nová vozidla, včetně nákupu dalších nových vozidel na CNG.
- posílit spoje MHD na vytipovaných lokalitách.

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Podopatření 1.1.4. Zvýšení plynulosti silniční dopravy zahrnuje následující typy akcí:

- úpravy komunikací, rozšíření preference vozidel MHD na světelných křižovatkách, vyčlenění vyhrazených pruhů pro autobusy a trolejbusy na komunikacích s vysokým provozem vozidel MHD,
- plánování a provádění prací na silnici s minimálním narušením plynulosti dopravy,
- organizační dopravní opatření
- optimalizace počtů přechodů pro chodce

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Podopatření 1.1.5. Omezení emisí z vybraných zdrojů za nepříznivých podmínek zahrnuje následující typy akcí:

- omezení maximální rychlosti při zhoršených meteorologických podmínkách, resp. zhoršených imisních podmínkách
- regulační řád,
- kontrola omezení rychlosti,
- kombinace dopravních omezení a snížení maximální rychlosti.

Opatření 1.2: Omezení resuspenze emitovaných částic jejich odstraněním

Již jednou suspendované částice mohou vlivem proudění znovu resuspendovat do ovzduší. Za účelem snížení těchto re-emisí je nutné usazené částice odstraňovat.

K opatření 1.2: Omezení resuspenze emitovaných částic jejich odstraněním jsou navrhována tato podopatření:

- 1.2.1. úprava a čištění povrchu komunikací,
- 1.2.2. odstraňování prašnosti v areálech a jejich okolí,
- 1.2.3. zavedení městských standardů v čistotě komunikací.
- 1.2.4. výsadba izolační, rekreační zeleně, parku, výsadba lesa a realizace vegetačních úprav

Podopatření 1.2.1. Úprava a čištění povrchu komunikací zahrnuje následující typy akcí:

- zpevňování vozovek, oprava vozovek
- pravidelné čištění vozovek,
- důkladné vyčištění vozovek a chodníků po zimní sezóně,
- optimalizace posypového managementu.

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Podopatření 1.2.2. Odstraňování prašnosti v areálech a jejich okolí zahrnuje následující typy akcí:

- zpevňování a čištění povrchů v areálech,
- organizační opatření na hranicích areálů a v jejich okolí,
- snižování re-emise z průmyslových zdrojů (včetně povrchových dolů a zařízení na zpracování šterku),
- Snižování re-emise ze stavebnictví.

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Podopatření 1.2.3. Zavedení městských standardů v čistotě komunikací

Městské standardy stanovují např. základní podmínky pro výstavbu. Jsou předpisem pro projektanty, investory a zhotovitele, pro návrh, projekt a realizaci stavby v městě Brně. Obdobně doporučujeme vytvořit standardy v rámci provádění staveb s důrazem na údržbu komunikací.

Podopatření 1.2.4 Výsadba izolační, rekreační zeleně, parku, výsadba lesa a realizace vegetačních úprav:

Toto podopatření zahrnuje " výsadbu izolační, rekreační zeleně, parku, výsadbu lesa a realizace vegetačních úprav u komunikací, v zástavbě a u dalších zdrojů prašnosti ". Podpora

tohoto opatření je doporučena v těch městských částech Brna, které jsou zařazeny mezi OZKO kvůli překročení imisního limitu pro PM₁₀. Zeleň výrazně přispívá ke snížení hlučnosti a prašnosti pocházející z dopravy.

Opatření 1.3: Vymístění zdrojů emisí tuhých znečišťujících látek mimo obydlené oblasti

Nejvyšší koncentrace PM v ovzduší, pocházející z dopravy, se vyskytují právě poblíž významnějších liniových zdrojů. Navíc výfukové plyny obsahují zejména jemnější (škodlivější) frakci PM_{2,5}. Je tedy velmi účelné, aby byly případně významných liniových zdrojů v obydlených částech obcí postaveny obchvaty mimo obydlenou oblast, popř. aby byl průjezd obydlenými částmi obce co nejplynulejší.

K opatření 1.3: Vymístění zdrojů emisí tuhých znečišťujících látek mimo obydlené oblasti jsou navrhována tato podopatření:

- 1.3.1. výstavba nových komunikací, zejména výstavba VMO, která by měla odklonit část dopravy z městského centra,
- 1.3.2. omezení automobilové dopravy v centrech měst
- 1.3.3. podpora rozvoje městské hromadné dopravy
- 1.3.4. úprava prašných ploch (zatravněním, zalesněním)

Podopatření 1.3.1. Výstavba nových komunikací, zejména VMO, která by měla odklonit část dopravy z městského centra, zahrnuje akce, jejichž realizace je plánována delší dobu a týká se zejména:

- Dostavba VMO
- Dostavba R43 přes Brno

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku k tomuto Programu.

Podopatření 1.3.2. Omezení automobilové dopravy v centru města zahrnuje následující typy akcí:

- parkovací politika (včetně budování krytých / podzemních garáží a související telematiky) - zvýšení poplatků za parkování uvnitř MMO, zavést poplatky za parkování mezi MMO a 2. městským okruhem ve výši současné sazby parkování v centru.
- vytipovat 5 lokalit pro výstavbu záchytných parkovišť tak aby obsloužily hlavní příjezdové komunikace, zvážit zda je skutečně nutné vybudovat podzemní garáže v centru v celém rozsahu
- přesunout výstavbu ještě nezapočatých garáží blíže k okrajům města, na lokality které budou vytipovány pro „Park and Ride“
- zabezpečit přehledné naváděcí dopravní značení (značky parkoviště se symboly „P+R“.

- úplný zákaz vjezdu,
- selektivní zákaz vjezdu,
- mýtné,
- rychlostní omezení,
- dopravní management pro optimální využívání stávající infrastruktury,

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Podopatření 1.3.3. Rozvoj městské hromadné dopravy zahrnuje následující typy akcí:

- Zatraktivnění a rozšiřování sítě železniční a příměstské dopravy
- Zpracování aktualizované dopravní prognózy

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Podopatření 1.3.4. Úprava prašných ploch (zatravněním, zalesněním) zahrnuje následující typy akcí:

- zatravňování odkrytých ploch za účelem zamezení eroze a re-emise,
- vytváření ploch s vyloučením/omezením dopravy v městských centrech/aglomeracích,
-

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Opatření 1.4: Vzdělávání a ekologické povědomí

V případě domácností (malých zdrojů) je téměř nemožné regulovat nebo dohlížet na spalovaná paliva popř. technologie spalování. Přitom právě tyto malé zdroje emitují v zóně Brněnská Aglomerace takřka trojnásobné množství TZL než zvláště velké, velké a střední zdroje dohromady. Ke snížení emisí TZL v tomto sektoru musí přispět zejména vzdělávání v oblasti vztahu k životnímu prostředí podpořenému např. ambulantními měřeními, stanovením zdravotních rizik či výstavami / přednáškami odborníků v oboru.

K opatření 1.4: Vzdělávání a ekologické povědomí jsou navrhována tato podopatření:

- 1.4.1. podpora úspory energií v domácnostech,
- 1.4.2. vzdělávání a informovanost obyvatelstva.

Podopatření 1.4.1. podpora úspory energií v domácnostech zahrnuje následující typy akcí:

- tepelná čerpadla pro domácnosti,
- realizace potenciálu úspor elektřiny v domácnostech a v sektoru služeb,
- opatření pro oblast "vytápění domů".

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Podopatření 1.4.2. vzdělávání a informovanost obyvatelstva zahrnuje následující typy akcí:

- osvěta obyvatelstva ohledně ekologického vytápění a poradenství při koupi ekologických zařízení,
- vzdělávání v oblasti mobility,
- vzdělávání a informovanost obyvatel o kvalitě ovzduší.

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Opatření 1.5: Imisní monitoring

Toto opatření by mělo sloužit zejména k analýze, zda je na území zóny měřeno vše dle legislativních požadavků, zda nejsou v některých místech zóny „hluchá místa“, dále pak k vyhodnocení přijatých opatření, proměření oblastí s nedostatečným pokrytím státní sítě IM či jako doplňková část vzdělávacích opatření.

K opatření 1.5: Imisní monitoring jsou navrhována tato podopatření:

- 1.5.1. optimalizace sítě imisního monitoringu, ambulantní měření

Konkrétní akce jsou uvedeny v Programovém dodatku této aktualizace Programu.

Priorita 2: Snížení imisní zátěže oxidem dusičitým

Imisní limit pro NO₂ je překračován pouze na dopravou nejzatíženějších lokalitách. Opatření by tedy měla být zaměřena především na dopravu, snížení množství vozidel v hustě osídlených částech aglomerace Brno a zlepšení plynulosti provozu. Většina uvedených opatření úzce souvisí s opatřeními na omezení prašnosti. Další šance ke snížení koncentrací NO₂ v ovzduší je efektivnější využívání energií.

Ke snížení emisí oxidů dusíku do ovzduší jsou navrhována dvě základní opatření:

- 2.1. Efektivnější využívání energie a podpora úspor včetně obnovitelných zdrojů energie
- 2.2. Omezování emisí oxidů dusíku z dopravy

Opatření 2.1: Efektivnější využívání energie a podpora úspor včetně obnovitelných zdrojů energie

K opatření 2.1 jsou navrhována následující podopatření:

- 2.1.1. Zlepšení energetické účinnosti u veřejných budov
- 2.1.2. Realizace projektů energetických úspor metodou EPC v budovách v majetku města a městských částí
- 2.1.3. Realizace úspor v bytovém a domovním fondu
- 2.1.4. Omezení ztrát ve zdrojích a rozvodech tepla
- 2.1.5. Podpora „nespalovacích“ obnovitelných / alternativních zdrojů energie
- 2.1.6. Postupná výměna plynových kotlů r. výroby 1985 a starších a to zejména za typy s označením ekologicky šetrný výrobek

Podopatření 2.1.1. Zlepšení energetické účinnosti veřejných budov zahrnuje následující akce k jeho realizaci:

- Zateplování budov, výměna oken, instalace energeticky účinného osvětlení
- regulace vytápění budov
- Rozvoj Informačního systému hospodaření energií statutárního města Brna
- Vyhodnocování realizace doporučení energetických auditů a jejich případná aktualizace;
- Dokončit realizaci úsporných opatření financovaných prostřednictvím dotačního programu EU - Operační program životní prostředí MŽP (OPŽP)
- Identifikovat vhodné objekty pro využití OZE, vypracovat a předložit žádosti o financování u stávajících budov
- Zajistit plynulé plnění zákonných požadavků vyplývajících pro budovy a tepelná zařízení v majetku města ze zákona č. 458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- Příprava města na výstavbu budov s nízkou a nulovou spotřebou energie

v souladu s novou legislativou EU v oblasti veřejných budov

Podopatření 2.1.2 Realizace projektů energetických úspor metodou EPC zahrnuje následující konkrétní akce k jejich realizaci:

- Zpracování informací o objektech města a jejich nákladech na paliva, energii a ostatních provozních nákladech
- Zmapování již provedených energeticky úsporných opatření a opatření k využití OZE
- Analýza potenciálu úspor a investiční náročnosti, identifikace vhodných objektů města, případně městských částí
- Organizace výběrového řízení na poskytovatele služby EPC
- Podpis smlouvy s vybraným dodavatelem služby EPC (firma ESCO)
- Realizace projektu a vyhodnocení a verifikace dosahovaných garantovaných úspor, jimiž jsou spláceny vložené investiční prostředky.

Podopatření 2.1.3 Realizace úspor v bytovém a domovním fondu zahrnuje následující konkrétní akce k jejich realizaci

- Opatření zlepšující provozní hospodárnost vytápěcí soustavy domu - instalace termostatických regulačních ventilů všude tam, kde to technické provedení vytápěcího systému umožňuje
- Dodatečná izolace střechy (BD) nebo stropu pod půdou (RD, BD)
- Dodatečná izolace obvodových stěn
- Snížení tepelných ztrát u oken a dveří utěsněním oken a dveří
- Repase nebo výměna oken
- Modernizace vytápěcích soustav a kotlů

Podopatření 2.1.4 Omezení ztrát v rozvodech a zdrojích tepla zahrnuje následující možné a doporučené akce:

- Přechod pára-voda – rekonstrukce parní sítě včetně rekonstrukce výměníkůvých stanic
- Rekonstrukce a optimalizace horkovodních soustav
- Optimalizace provozů – snížení ztrát v parovodech
- Modernizace zdrojů a plnění přísných emisních limitů v souladu s novými předpisy EU o průmyslových emisích

Podopatření 2.1.5. Podpora „nespalovacích“ obnovitelných / alternativních zdrojů energie zahrnuje následující vhodné a doporučené akce:

- Podporovat nespalovací technologie využití obnovitelných zdrojů energie na území města – využití solárních kolektorů pro ohřev teplé vody, případně temperování, instalaci fotovoltaických panelů, využití tepelných čerpadel v nových domech pro

bydlení

- Postupovat v těchto oblastech v souladu s územní energetickou koncepcí a požadavky zákona o hospodaření energií č. 406/2000 Sb., v platném znění

Opatření 2.2: Omezování emisí oxidů dusíku z dopravy

K opatření 2.2 jsou navrhována následující podopatření:

2.2.1. Rozvoj městské hromadné dopravy (včetně integrované dopravy)

2.2.2. Omezení automobilové dopravy a nízkoemisní zóny

2.2.3. Zvýšení plynulosti silniční dopravy – viz akce v rámci Opatření 1.1

2.2.4 Územní plánování zajišťující udržitelnou dopravní vybavenost

Podopatření 2.2.1. Rozvoj městské hromadné dopravy (včetně integrované dopravy) zahrnuje obdobné akce jako Podopatření 1.3.3.

Podopatření 2.2.2. Omezení automobilové dopravy v centrech měst a nízkoemisní zóny zahrnuje následující možné akce:

- úplný zákaz vjezdu,
- selektivní zákaz vjezdu,
- mýtné v části města,
- rychlostní omezení,
- dopravní management pro optimální využívání stávající infrastruktury,
- parkovací politika (včetně budování krytých / podzemních garáží a související telematiky).
- Zavedení nízkoemisních zón, kam je povolen vjezd pouze vozidel splňující emisí parametry

Podopatření 2.2.3. Zvýšení plynulosti silniční dopravy, zahrnuje akce totožné s akcemi v Podopatření 1.1.4, tj.:

- úpravy komunikací města a městských částí,
- přestavba vhodných světelných křižovatek na kruhové objezdy, rozšíření preference vozidel MHD na světelných křižovatkách, vyčlenění vyhrazených pruhů pro autobusy a trolejbusy na komunikacích s vysokým provozem vozidel MHD,
- plánování a provádění prací na silnici s minimálním narušením plynulosti dopravy,
- optimalizace počtů přechodů pro chodce
- výstavba cyklotras a využití cyklistické dopravy

Podopatření 2.2.4 Územní plánování zajišťující udržitelnou dopravní vybavenost zahrnuje následující akce:

- Územní plán ve vztahu k navrženým rozvojovým plochám vytváří doporučení v oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší – věnuje pozornost rizikům nárůstu prašnosti a dalších emisí (NO₂, benzen) vlivem přírůstku dopravy
- Nové funkční plochy s velkou atraktivitou je nutno umisťovat v návaznosti na hromadnou dopravu, a infrastruktury pro pěší s ohledem na vliv provozu nových objektů na kvalitu ovzduší, měl by být stanovován co nejvyšší podíl ploch zeleně (ochrana před prašností) atd.
- Budou formulovány takové zásady pro rozvoj území, které budou v souladu s ochranou ovzduší před nepříznivými dopady vyvolanými umisťováním nových kapacitních objektů, které představují významné zdroje a cíle dopravy - velké nákupní komplexy, kulturní a sportovní centra, dopravní terminály a sklady a montážní výroby. Návrh má působit především preventivně, hlavním nástrojem má být soustava limitů pro novou výstavbu a stanovení závazných podmínek pro umisťování dopravně významných objektů.

Konkrétní akce zahrnuté v rámci opatření 2.2 jsou uvedeny v Programovém dodatku k tomuto Programu a jsou shodná s akcemi v opatření 1.1.

Priorita 3: Snížení emisí prekurzorů troposférického ozónu

Z hlediska prekurzorů troposférického ozónu se jedná především o oxidy dusíku a těkavé organické látky (VOC). Jelikož omezování emisí oxidů dusíku je řešeno již v předešlé prioritě, bude tato zaměřena především na redukcí VOC. Snížením emisí těchto škodlivin tak kromě zlepšení kvality ovzduší dojde rovněž k omezení tvorby troposférického ozónu.

Pro snížení emisí těkavých organických látek je zejména důležité prosazovat používání vodou ředitelných rozpouštědel.

Ke snížení emisí VOC do ovzduší je navrhováno následující opatření:

- 3.1. Omezení emisí VOC při používání rozpouštědel
- 3.2. Rekonstrukce zařízení, pracujících s VOC
- 3.3. Omezení „studených startů“ motorových vozidel

Opatření 3.1. Omezení emisí VOC při používání rozpouštědel

Emise VOC ze sektoru používání rozpouštědel jsou nejvýznamnějším přispěvatelem této škodliviny do ovzduší. Jde především o nátěrové hmoty ředěné organickými rozpouštědly. Prosazování vodou ředitelných nátěrových hmot tak může ovlivnit množství emisí do ovzduší. To může být uskutečňováno jednak využíváním vodou ředitelných nátěrových hmot ve veřejném sektoru a nepřímo je možné zadat tuto podmínku do výběrových podmínek veřejných zakázek.

Pro uvedené opatření 3.1 jsou navrhována následující podopatření:

- 3.1.1. Podpora co nejširší aplikace vodou ředitelných nátěrových hmot ve veřejném sektoru

3.1.2. Zahrnutí podmínky co nejširší aplikace vodou ředitelných nátěrových hmot do podmínek veřejných soutěží, vyhlašováných krajem, městy a obcemi

3.1.3. Regulace rozpouštědel v tiskařství

Konkrétní akce zahrnuté v rámci podopatření 3.1.1. až 3.1.3. jsou uvedeny v Programovém dodatku k tomuto Programu a zahrnují:

- využití moderních tiskárenských technologií,
- užití tiskařských materiálů s malým nebo nízkým podílem rozpouštědel
- v domácnostech užití moderních odmašťovacích, čistících a jiných přípravků a produktů s malým nebo nízkým obsahem rozpouštědel
- použití nátěrových hmot v domácnostech, kde byl na základě průzkumu spotřeb produktů stanoven nový koeficient průměrného obsahu rozpouštědel užitých v NH,
- použití rozpouštědel v domácnostech
- užití farmaceutických výrobků.

Opatření 3.2. Rekonstrukce zařízení, pracujících s VOC

Pro uvedené opatření 3.2 jsou navrhována následující podopatření:

3.2.1. Rekonstrukce potěracích strojů na pogumovávání tkanin

3.2.2 Uplatnění BAT při rekonstrukci zařízení

Podopatření 3.2.1. Rekonstrukce potěracích strojů na pogumovávání tkanin - konkrétní akce zahrnuté v rámci opatření 3.2.1. jsou uvedeny v Programovém dodatku k tomuto Programu

Podopatření 3.2.2 je spojeno s realizací následující vhodných akcí:

Požadavek na uplatnění nejlepší dostupné techniky je vyžadován při IPPC, a také v sektorech emitujících VOC. Nejlepší dostupné technické postupy pro omezování emisí (BAT) podle protokolu VOC jsou uvedeny v referenčních dokumentech BREF k velkým spalovacím zařízením, u výroby papíru a celulózy. BAT byly stanoveny:

- ve skladování benzínu, v čerpacích stanicích pohonných hmot a plynovodech
- v sektoru užití a aplikace rozpouštědel
- v opravách a výrobě osobních automobilů
- u konstrukcí a staveb
- při odmašťování kovů
- v ostatním průmyslovém čištění

Opatření 3.3. Omezení „studených startů“ motorových vozidel

S nárůstem množství motorových vozidel roste i počet vozidel parkujících mimo garáže v otevřeném prostoru. Prochladlý motor pak po dobu než se „zahřeje“ produkuje větší množství emisí zejména VOC. Dobudováním krytých stání (především residentům) tak

značně sníží výskyt „studených startů“ a ovlivní i parkovací politiku (vztah k opatřením zejména na snížení prašnosti).

Pro uvedené opatření 3.3 jsou navrhována následující opatření:

3.3.1. Podpora výstavby krytých parkovacích stání

Konkrétní akce zahrnují v rámci opatření 3.3.1. , např. výstavbu hromadných garáží v blízkosti malého městského okruhu (MMO), informační systémy navádění na parkovací domy, informace o volných parkovacích stáních jsou uvedeny v Programovém dodatku k tomuto Programu.

Priorita 4: Udržení podlimitní zátěže ostatních škodlivin stanovených platnou legislativou

Opatření 4.1: Snižování emisí B(a)P

Toto opatření zahrnuje následující podopatření s ohledem na původce emisí B(a)P:

4.1.1 Snižování emisí B(a)P z průmyslových provozů

4.1.2 Snižování emisí B(a)P ze zdrojů REZZO 3

Podopatření 4.1.1 Snižování emisí B(a)P z průmyslových provozů je spojeno zejména s realizací následujících akcí ke snížení vlivu průmyslu na emise B(a)P

- Omezování emisí B(a)P a realizace opatření ke snížení emisí z technologických zdrojů – obaloven živičných směsí.
- Omezování emisí B(a)P z ostatních zdrojů REZZO 1 (emisemi přispívá také spalovna Brno (SAKO) a zvláště velký spalovací zdroj Tepláren Brno, provoz Brno sever.)

Podopatření 4.1.2 Snižování emisí B(a)P ze zdrojů REZZO 3 je zaměřeno na snižování emisí B(a)P z malých spalovacích zdrojů a zahrnuje zejména následující akce:

- Omezování použití spalovacích zdrojů na tuhá paliva a dřevo na území města podporu realizace projektů v rámci programů Zelená úsporám a dalších
- Podpora vzdělávání a informovanosti o škodlivosti spalování odpadů

H.2 časový plán implementace opatření,

Všechny výše zmíněné opatření, podopatření a v Programovém dodatku uvedené konkrétní akce jsou podle své časové naléhavosti rozděleny do čtyř kategorií:

- K: Krátkodobé

- S: Střednědobé
- D: Dlouhodobé
- P: Průběžné

Kód podopatření	Název opatření	Casová implementace
1.1.1.	Rozvoj environmentálně příznivé energetické infrastruktury	S,D
1.1.2.	Ekologizace konkrétních bodových zdrojů emisí tuhých látek	K,S
1.1.3.	Ekologizace dopravy	S,D
1.1.4.	Omezení prašnosti z plošných a liniových zdrojů	D
1.1.5.	Zvýšení plynulosti silniční dopravy	S,D
1.1.6.	Omezení emisí z vybraných zdrojů za nepříznivých podmínek	K
1.2.1.	Čištění povrchu komunikací	K,S,D
1.2.2.	Odstraňování prašnosti v areálech a jejich okolí	K,S
1.2.3.	Omezení sekundární prašnosti v zemědělství	K,S,D
1.3.1.	Budování obchvatů měst a obcí	S,D
1.3.2.	Omezení automobilové dopravy v centrech měst	K,S
1.3.3.	Podpora rozvoje městské hromadné dopravy	K,S
1.3.4.	Oprava ostatních prašných ploch (zatravněním, zalesněním)	D
1.4.1.	Podpora úspory energií v domácnostech	K,S
1.4.2.	Vzdělávání	K,S,D
1.5.1.	Optimalizace sítě imisního monitoringu, ambulantní měření	K,S,D
2.1.1.	Zlepšení tepelných izolací veřejných budov	K,S
2.1.2.	Zlepšení regulace vytápění veřejných budov	K,S
2.1.3.	Užívání úsporných světel a spotřebičů ve veřejných budovách	K,S,D
2.1.4.	Omezení ztrát v rozvodech tepla	S,D
2.1.5.	Podpora „nespalovacích“ obnovitelných / alternativních zdrojů energie	S,D
2.1.6.	Postupná výměna plynových kotlů r. výroby 1985 a starších a to zejména za typy s označením ekologicky šetrný výrobek	K,S
2.2.1.	Rozvoj městské hromadné dopravy (včetně integrované dopravy)	K,S
2.2.2.	Omezení automobilové dopravy v centrech měst	K,S
2.2.3.	Zvýšení plynulosti silniční dopravy	S,D
3.1.1.	Podpora co nejširší aplikace vodou ředitelných nátěrových hmot ve veřejném sektoru	P
3.1.2.	Zahrnutí podmínky co nejširší aplikace vodou ředitelných nátěrových hmot do podmínek veřejných soutěží, vyhlašovaných krajem, městy a obcemi	P
3.1.3.	Regulace rozpouštědel v tiskařství	K,S
3.2.1.	Rekonstrukce potěracích strojů na pogumovávání tkanin	K,S
3.3.1.	Podpora výstavby krytých parkovacích stání	S,D
4.1.1.	Zavedení a dodržování zásad Správné zemědělské praxe	K,S
4.1.2.	Omezení emisí NH ₃ výrobou bioplynu v bioplynových stanicích	S,D
4.2.1.	Rekonstrukce spalovacích zdrojů	K,S
4.2.2.	Optimalizace vytápění	S,D

Zásadní zlepšení kvality ovzduší v brněnské aglomeraci souvisí s vyřešením dopravní infrastruktury a odvedením průjezdní automobilové dopravy z centrální části města Brna. Jedná se především o dostavbu VMO, výstavbu zásadních komunikací R43 a dalších. Bez výstavby těchto komunikací ke zlepšení kvality ovzduší ve městě Brně nedojde. Jejich realizace je nicméně v nedohlednu a rozhodně nebudou realizována před rokem 2020.

H.3 odhad plánovaného zlepšení kvality ovzduší a předpokládaná doba potřebná k dosažení těchto cílů,

Základní myšlenkou návrhu opatření v rámci tohoto programu ke zlepšení kvality ovzduší je nezhoršování kvality ovzduší na území aglomerace Brno, kde nedochází k vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší a zároveň snaha o snížení předpokladů a prekursorů tvorby polutantů zapříčiňujících překročení některého z imisních limitů.

S přihlédnutím ke zdrojové struktuře emisí tuhých znečišťujících látek a k technickým možnostem řešení lze největší a poměrně rychlý efekt očekávat především od záměny způsobu vytápění domácností, tedy u podopatření Rozvoj energetické infrastruktury (plynifikace obce může být záležitostí jednoho až dvou roků – v závislosti na připravenosti projektu). Totéž platí u podopatření Ekologizace konkrétních bodových zdrojů.

H.4 popis opatření ke zlepšení kvality ovzduší zamýšlených v dlouhodobém časovém horizontu,

Zásadní pro zlepšení kvality ovzduší v brněnské aglomeraci je vyřešení dopravní infrastruktury a odvedení průjezdní automobilové dopravy z centrální části města Brna. Jedná se především o dostavbu VMO. A dále pak výstavbu zásadních komunikací R43 a dalších. Bez výstavby těchto komunikací ke zlepšení kvality ovzduší ve městě Brně nedojde. Jejich realizace je nicméně v nedohlednu a rozhodně nebude realizována před rokem 2020.

Vzhledem k tomu, že disponibilní finanční prostředky zřejmě nebudou dostačovat ani k realizaci všech akcí s časovou naléhavostí K, bude zřejmě významná část opatření s časovou naléhavostí S dokončena až v horizontu přesahujícím 10 let.

I SEZNAM RELEVANTNÍCH DOKUMENTŮ A DALŠÍCH ZDROJŮ INFORMACÍ

1. ČHMÚ: Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2002-2010.
2. Bilance emisí znečišťujících látek v letech 2004 - 2010, ČHMÚ Praha a webová prezentace ČHMÚ, (<http://www.chmi.cz/uoco/emise/embil/emise.html>)
3. Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO 1-3)
4. SLBD (Sčítání lidu, domů a bytů, 2001)
5. Podkladové údaje dodavatelů paliv a energie
6. Informační systém kvality ovzduší (ISKO)
7. MD a MŽP: Strukturální fondy: Operační program Infrastruktura.
8. URL: <http://www.strukturalni-fondy.cz/index.php?show=000008000001>
9. MŽP: Věstníky MŽP s vymezením OZKO.
10. Nařízení vlády č. 597/2006 Sb., kterým se stanoví limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší, v platném znění
11. Program snižování emisí statutárního města Brno - aktualizace 2009, ENVIROS, s.r.o. a kol. Nařízení statutárního města Brna č. 7/2010 - příloha č. 1 "Program snižování emisí statutárního města Brno - aktualizace 2009".
12. Integrovaný program ke zlepšení kvality ovzduší statutárního města Brno - aktualizace 2009, ENVIROS, s.r.o. a kol.
13. Programový dodatek k Integrovanému programu zlepšení kvality ovzduší statutárního města Brna - aktualizace 2009, ENVIROS, s.r.o. a kol.
14. Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. Academia, Studia Geographica 16, GÚ ČSAV v Brně. 1971. 73 s.
15. Referenční dokument nejlepších dostupných technik Omezování emisí ze skladování, Leden 2005 [www.ippc.cz]
16. Územní energetická koncepce statutárního města Brno ,
17. Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění
18. Nařízení Vlády č. 417/2003 Sb. stanovující emisní stropy
19. Zpráva o životním prostředí 2006 (ŽP 2006)
20. Větrná eroze půdy v Jihomoravském kraji a návrh jejího řešení (<http://www.kr-jihomoravsky.cz/Default.aspx?PubID=5451&TypeID=2>)
21. Generel dopravy statutárního města Brna,
22. Skeřil R., Šimková J., Vliv meteorologických podmínek na koncentrace škodlivin v ovzduší v zóně Jihomoravský kraj a aglomeraci Brno. Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině, Mikulov 9.-11.9.2008. str. 63. ISBN 978-80-86690-55-1.
23. TOLASZ, R., et al. (2007): Atlas podnebí Česka. Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého v Olomouci, 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1 (CHMI), 978-80-244-1626-7 (UP)

J PŘÍLOHA DLE ROZHODNUTÍ KOMISE 2004/224/ES

Příloha dle rozhodnutí Komise 2004/224/ES je odevzdána samostatně v souboru Microsoft Excel nazvaném 07rep-JM-CZ062c.xls, protože právě v této formě má být reportována na Ministerstvo životního prostředí a dále pak do EU. Tabulky v tomto souboru jsou poměrně rozsáhlé, protože shrnují všechna opatření včetně jejich zařazení dle pravomocí, indikátorů, časové naléhavosti atp. V dokumentu Microsoft Word by tedy byly špatně čitelné.