

5. PŮVOD ZNEČIŠTĚNÍ – PROBLÉMOVÉ ŠKODLIVINY

5.1 Oxid siřičitý

V této kapitole je uvedena analýza struktury emisí a podílu skupin zdrojů k tvorbě emisí u látek, zařazených do Programu, a zejména analýza příspěvků zdrojů ke znečištění v oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší (tam, kde se podařilo v modelu identifikovat příspěvek individuálních zdrojů znečištění jsou uvedeni jednotliví provozovatelé zdrojů).

5.1.1 Charakteristika škodliviny

Oxid siřičitý (SO₂) a suspendované částice vznikající při spalování fosilních paliv jsou hlavními látkami, které znečišťují ovzduší v městských i příměstských oblastech na celém světě. Oxidy síry (SO_x) a suspendované částice jsou částí složité směsi znečišťujících látek. Pro účely hodnocení jejich vlivu je vhodné rozčlenění do tří kategorií:

- ♦ oxid siřičitý,
- ♦ kyselé aerosoly, které mohou vznikat oxidací oxidu siřičitého v atmosféře,
- ♦ oxid siřičitý a suspendované částice SO₂

Oxid siřičitý. Oxid siřičitý je bezbarvý plyn, který reaguje na povrchu různých tuhých suspendovaných částic. Snadno se rozpouští ve vodě a může být oxidován uvnitř vodních kapiček rozptýlených v ovzduší. V horních atmosférických vrstvách může postupně oxidovat až na oxid sírový.

Kyselý aerosol. Kyselina sírová (H₂SO₄) je silná kyselina, která vzniká reakcí oxidu sírového (SO₂) vodou.

Suspendované částice. Suspendované částice představují složitou směs organických a anorganických látek. Jejich hmota a složení vede obvykle k rozdělení do dvou hlavních skupin: hrubé částice s aerodynamickým průměrem větším než 2,5 μm a jemné částičky s aerodynamickým průměrem menším než 2,5 μm. Menší částičky obsahují sekundárně vytvořené aerosoly (vzniklé převážně kondenzací plynných složek), částice ze spalování a znovu z kondenzované organické či kovové páry. Větší částice obvykle obsahují materiál zemského povrchu a zvířený prach ze silnic a průmyslových závodů (obvykle označovaný jako sekundární prašnost).

Krátkodobé účinky na zdraví vztahované ke 24hodinovým průměrným hodnotám koncentrací oxidu siřičitého a suspendovaných částic

Kolísání průměrné 24hodinové koncentrace oxidu siřičitého a celkových suspendovaných částic bylo spojeno s růstem mortality, morbidity a se snížením plicních funkcí. Regresní analýza proměnných veličin popisujících denní znečištění ve vztahu k úmrtnosti ve městech vedla k významným regresním koeficientům, i když byly brány v úvahu teplota a další vlivy. Tyto vztahy nemohou jasně určit prahový účinek.

V některých studiích souvisely pozorované odchylky plicních funkcí s krátkodobým kolísáním koncentrací suspendovaných částic. Tyto účinky se projevily při koncentracích celkových suspendovaných částic v rozsahu 150-200 μg.m⁻³ (v přítomnosti oxidu siřičitého), ačkoliv koncentrace celkových suspendovaných částic často přesahovaly 260 μg.m⁻³. V přítomnosti oxidu siřičitého byla minimální koncentrace celkových suspendovaných částic, při níž dochází k účinkům, stanovena na 180 μg.m⁻³. Zjištění vztahu mezi koncentracemi celkových

suspendovaných částic a thorakálních částic, které by vyvolaly v přítomnosti oxidu siřičitého stejné snížení plicních funkcí, umožňuje odvodit koncentraci torakálních částic nad $11 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Ačkoliv jsou tyto změny významné z hlediska ochrany zdraví, fyziologický význam těchto zřejmě vratných účinků na okamžitý či dlouhodobý zdravotní stav jednotlivců není znám.

5.1.2 Úroveň znečištění

Oxid siřičitý slouží jako indikátor znečištění ovzduší řadu let. V letech devadesátých vykázal razantní pokles, ale v poslední době máme možnost sledovat jeho opětový návrat do ovzduší. Jeho limitní úroveň s mezí tolerance pro rok 2003 pro interval **1 hod (LV+MT)** je stanovena na $440 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a byla podle hodnot modelových výpočtů **překročena na 7 referenčních bodech** v rozsahu koncentrací od 455 do $1735 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Limitní úroveň pro interval **24 hod (LV+MT)** je stanovena na $125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byla **překročena při modelování na 216 referenčních bodech** s rozmezím od 125 do $325 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Území zasažené zvýšenými koncentracemi SO_2 je jižně od města Zlína, v okolí Val. Meziříčí, Bystřici pod Hostýnem (prokázáno i ambulantními měřeními ČHMÚ) a ve městě Vsetín.

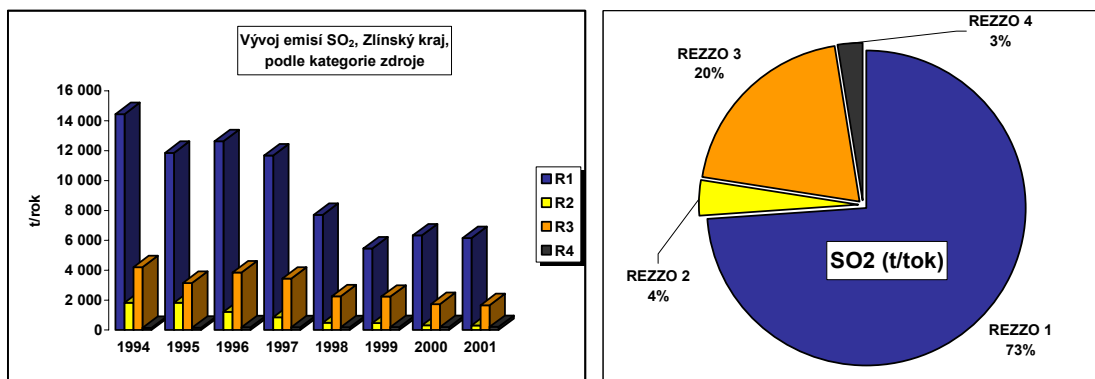
5.1.3 Celkové emise SO_2 na území kraje

Na následujícím obrázku je uveden vývoj v produkci emisí SO_2 na území Zlínského kraje. Celkové emise poklesly z 20 604 tun ročně v roce 2004 na 8 328 tun ročně v roce 2001.

Tabulka 34: Vývoj v emisích SO_2 na území Zlínského kraje

t/rok	REZZO 1	REZZO 2	REZZO 3	REZZO 4	Celkem
1994	14 441	1 826	4 200	138	20 604
1995	11 849	1 826	3 151	158	16 984
1996	12 632	1 208	3 849	185	17 875
1997	11 680	857	3 439	188	16 163
1998	7 708	486	2 261	184	10 639
1999	5 458	464	2 234	198	8 353
2000	6 327	315	1 732	203	8 576
2001	6 158	300	1 661	209	8 328

Obrázek 16: Vývoj v emisích SO_2 , Zlínský kraj, t/rok, podle kategorie zdroje znečištění



Zdroj: ENVIROS

5.1.4 Výčet hlavních emitentů SO₂ v kategorii stacionárních zdrojů

U emisí oxidu siřičitého jsou hlavními skupinami znečišťovatelů skupina zdrojů REZZO 1 (73,94%) a REZZO 3, zejména lokální topeniště (19,94%).

V roce 2002 dosáhly emise SO₂ ze zvláště velkých spalovacích zdrojů 3 828,82 t, souhrnné emise SO₂ ze všech stacionárních zdrojů v roce 2001 8 110,49 t. Ostatní stacionární zdroje produkují tedy 4281,67 t emisí síry, z toho ostatní velké zdroje 2329,44 tun SO₂, doprava potom přispívá 209,0 tunami SO₂ (vše viz uvedená tabulka a graf).

Tabulka 35: Příspěvky skupin zdrojů ke znečištění emisemi SO₂, Zlínský kraj, 2001

Emise SO ₂ (t)	2001
LCP (údaj roku 2002)	3 828,82
ost. REZZO 1	2 329,44
ost. stacionární	1952,23
Celkem stacionární	8 110,49
doprava	209,00
Celkem Zlínský kraj	8 319,49

Podíl LCP na emisích SO₂, Zlínský kraj, 2001

Kategorie	Podíl (%)
LCP	46%
ost. REZZO 1	28%
ost. stacionární	23%
doprava	3%

Zdroj: REZZO, ČHMÚ, Ing. Hrubý, ENVIROS

LCP – Large Combustion Plants (zvláště velké stacionární spalovací zdroje)

V rámci řešení územní energetické koncepce Zlínského kraje a Programu snižování emisí byla na tuto kategorii zdrojů navržena vhodná opatření, z důvodů posílení snahy o další snížení emisí ve výhledu a zejména odstranění rizika jejich nárůstu z vyjmenovaných zdrojů. V následující tabulce uvádíme největší emitenty v kategorii REZZO 1. Patří mezi ně opět zejména zdroje z kategorie zvláště velkých spalovacích zdrojů.

Tabulka 36: Největší emitenti oxidu siřičitého, 2001

Oxid siřičitý - SO ₂	Název obce	t / rok	IPPC	% z kraje
Název zdroje			ano/ne	
Teplárna Otrokovice a.s.	Otrokovice	2562,692	ano	30,6%
DEZA, a.s., Valašské Meziříčí	Valašské Meziříčí	1476,020	ano	17,6%
MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s.	Zlín	792,986	ano	9,48%
CIDEM Hranice, a.s.-cihelna Hrachovec	Valašské Meziříčí-Hrachovec	224,638	ano	2,7%
Letecké závody a.s. nový závod - kotelna	Kunovice	189,750	ano	2,26%
TON - ENERGO a.s. kotelna Holešov	Holešov	174,000	ne	2,08%
TON - ENERGO a.s. kotelna Holešov	Bystrice pod Hostýnem	146,710	ne	1,76%
CS CABOT s.r.o.	Valašské Meziříčí	128,130	ano	1,53%
CTZ s.r.o. Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	118,483	ne	1,41%
Energetika Malenovice, a.s.	Zlín	81,338	ne	0,97%
Energetika Jasenice	Vsetín	79,427	ne	0,95%
D - TECHNIK a.s.- kotelna	Jablůnka	52,190	ne	0,63%

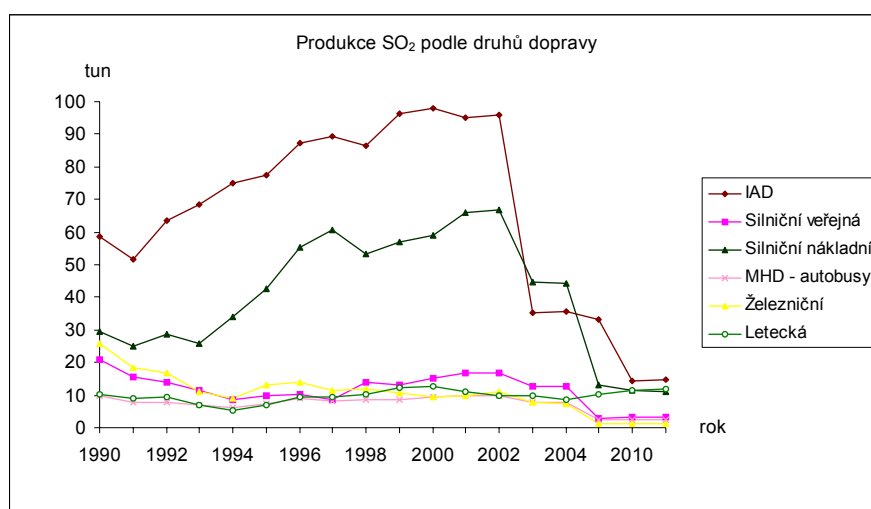
ZEVETA Bojkovice, a.s.	Bojkovice	43,200	ne	0,52%
Suma emisí SO ₂ skupiny největších emitentů		6069,564		72,88%

Zdroj: REZZO, ČHMÚ, ENVIROS

5.1.5 Vývoj emisí SO₂ z dopravy

V porovnání s emisemi ze stacionárních zdrojů jsou emise síry z dopravy skoro zanedbatelné. Jak navíc ukazuje následující graf, vlivem novelizace způsobu výpočtu emisí v dopravě dochází ve výhledu k výraznému poklesu emisí síry z dopravy.

Obrázek 17: Emise oxidu siřičitého v dopravě Zlínského kraje – vývoj (t/rok)



Zdroj: CDV Brno

5.2 Suspendované částice prachu PM10

5.2.1 Charakteristika škodliviny

Významnou pozici mezi standardními škodlivinami zaujímá prašnost. Polétavý a sedimentace schopný prach je totiž vzhledem ke svým fyzikálním vlastnostem (velký povrch často opatřen elektrickým nábojem atd.) v celé řadě případů ideálním nosičem (sorbenem) pro celou řadu speciálních polutantů s vysokým potenciálem rizikovosti. Nejenom, že prach samotný může být složen z rizikové látky (prvek, sloučenina), ale právě schopnost vysoké míry koncentrovatelnosti dalších polutantů vyskytujících se v ovzduší v aerosolech jako důsledek převážně antropogenní činnosti na jeho povrchu, z něj tvoří často ideální nosič (vehikulum) toxicky významných škodlivin.

Prašný aerosol je ukazatelem znečištění ovzduší pevnými částicemi, které působí jako aktivní nosič pro nejrůznější částice včetně virů, těžkých kovů, pylů a podobně. Jeho **jemná frakce nepřesahující 10µm** se vdechováním aplikuje přímo do plicních alveol.

Polétavý prach (prašnost) je prakticky vždy významným polutantem zatěžujícím ovzduší. A to zejména jako vehikulum toxikologicky významných rizikových prvků a dalších prioritních organických škodlivin. Jeho rizikovost pro lidskou populaci je definována limitními koncentracemi, jenž v kumulaci s dalšími škodlivinami vytvářejí celkové riziko sledovaného místa. Podrobnější zjištění podílů jednotlivých frakcí

polétavého prachu zejména co do koncentrace některých rizikových prvků je potom dalším stupněm komplexního popisu monitorovaného místa.

Z hlediska hygienického rozlišujeme prachové částice na :

- ◆ vdechovatelnou frakci
- ◆ extrathorakální frakci
- ◆ thorakální frakci
- ◆ tracheobronchiální frakci
- ◆ respirabilní frakci
- ◆ aerosolové částice (všechny částice)

Jednotlivým frakcím odpovídají konvence pro odběr vzorků pro jednotlivé aerodynamické průměry částic.

Měření jednotlivých frakcí probíhá v souladu s těmito konvencemi a jim odpovídajícím odběrovým aparaturám **PM 10, PM 2,5 a výhledově PM 1**. V našem zadání jsme použili **na všech stanovištích sondu PM 10** měřící frakci prašného aerosolu do 10 μ m odpovídající celkové vdechovatelné frakci. Samotná velikost částice pevného/plynného aerosolu je mírou její rizikivosti vzhledem k možnosti jejího průniku do jednotlivých částí dýchacího epitelu. Výše uvedené dělení frakcí dle jejich efektivního poloměru je odvozeno právě z jejich cílového působení.

Dlouhodobé účinky na zdraví vztahené k průměrné roční koncentraci oxidu siřičitého a suspendovaných částic jsou podrobně uvedeny v Příloze k tomuto Programu.

5.2.2 Úroveň znečištění

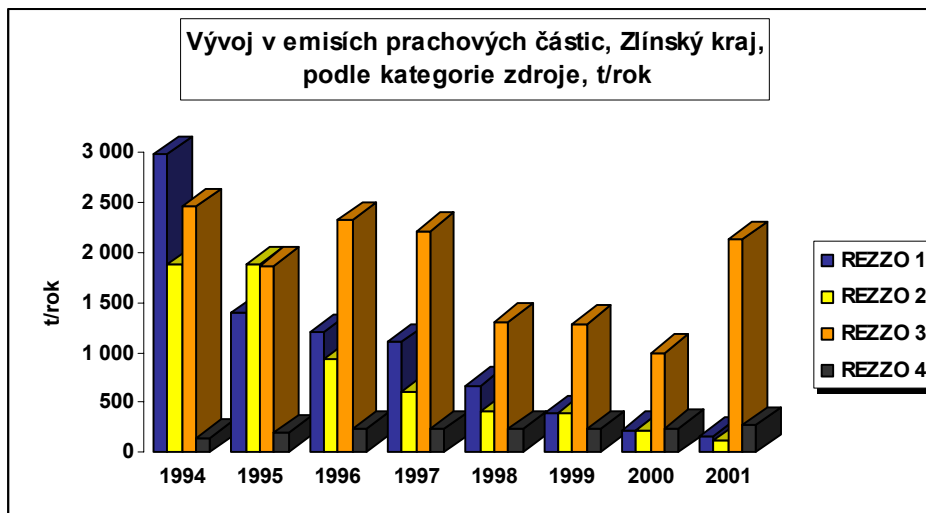
Rozhodující emise tuhých znečišťujících látek pochází ze zdrojů REZZO 3 (50,69%) a REZZO 4 (21,67%). V okrese Vsetín emise ze zdrojů REZZO 1 překračují průměr kraje a činí 11,3% celkových emisí kraje. Pro vyhodnocení kvality ovzduší byl dosazen pouze podíl frakce PM10 dle metodiky ČHMÚ, emisní bilance zahrnují úlet prachových částic celkem.

Hodnota imisního limitu pro suspendované částice prachu PM 10 i s mezí tolerance pro rok 2003 pro interval 24 hod LV+MT (stanovený na hodnotu 65 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl překročen:

- ◆ při modelování na 21 referenčních bodech s rozmezím 70 až 205 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$;
- ◆ na základě údajů z měření na stanici Štítná n.Vlčí a Zubří v rozpětí 68-402 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- ◆ dle Věstníku MŽP v Rožnově p/R., Val.Meziříčí, Vidči, Zašové a Stříteži n.Bečvou.

5.2.3 Celkové emise prachu

Obrázek 18: Vývoj v emisích tuhých znečišťujících látek ze stacionárních i liniových zdrojů znečištění, Zlínský kraj, t/rok



Zdroj: ČHMÚ, CDV, rok 2001 REZZO 3 vlastní výpočet ENVIROS

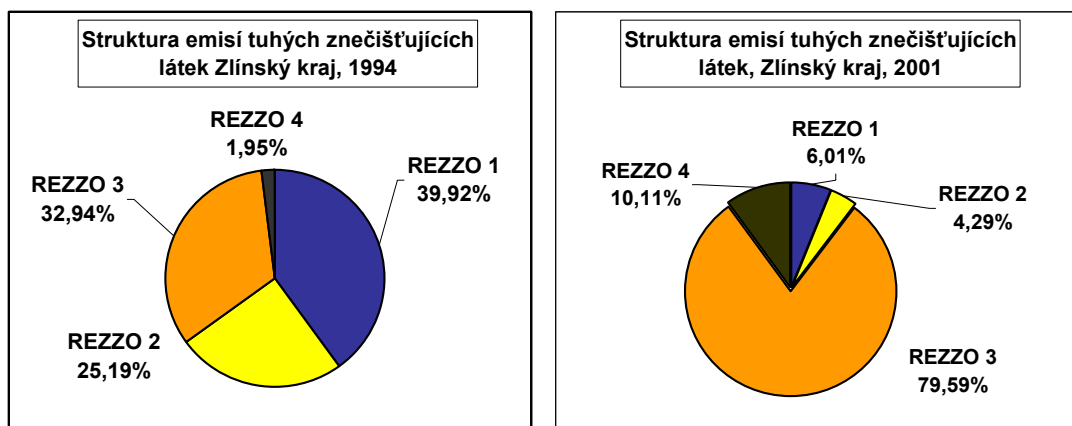
Tabulka 37: Emise tuhých znečišťujících látek podle kategorie zdroje, Zlínský kraj, vývoj od roku 2004

TE	REZZO 1	REZZO 2	REZZO 3	REZZO 4	Celkem
1994	2 982	1 881	2 460	146	7 469
1995	1 389	1 881	1 868	189	5 327
1996	1 198	933	2 327	231	4 689
1997	1 108	608	2 221	230	4 166
1998	667	405	1 307	232	2 612
1999	391	391	1 284	228	2 293
2000	218	217	997	238	1 671
2001*	161	115	2 133	271	2 680

*Pozn: Roky 1994 až 2000 jsou převzaty z databázi ČHMÚ. Rok 2001 – REZZO 3 vlastní výpočet ENVIROS v rámci ÚEK ZK

Nárůst v produkci emisí u zdrojů REZZO 3 v roce 2001 oproti roku 2000 je způsoben z větší části tím, že v předkládaných bilancích nejsou údaje roku 2001 přebírány od ČHMÚ, ale jsou výsledkem vlastních podrobných výpočtů řešitele, prováděných v rámci řešení Územní energetické koncepce Zlínského kraje a tvorby energetického informačního systému Zlínského kraje.

Obrázek 19: Porovnání struktury emisí tuhých látek v roce 2001 a 1994, Zlínský kraj



5.2.4 Výčet hlavních stacionárních zdrojů emisí prachu

V následující tabulce uvádíme největší emitenty v kategorii REZZO 1. Patří mezi ně opět zejména zdroje z kategorie zvláště velkých spalovacích zdrojů. Nicméně jejich příspěvek k celkovým emisím prachových částic na území kraje je v porovnání s emisemi prachových částic z nízko-emitujících zdrojů REZZO 3 nízký. Nicméně územní analýza příspěvků zdrojů ke koncentracím znečištění prachovými částicemi v oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO) – zjistila, že příspěvek zdroje ve Slévárně Vsetín k místnímu znečištění prachovými částicemi na území Vsetína je významný a je uveden v následující kapitole původců znečištění v OZKO.

Tabulka 38: Největší individuální emitenti prachových částic v kategorii REZZO 1, Zlínský kraj, 2001

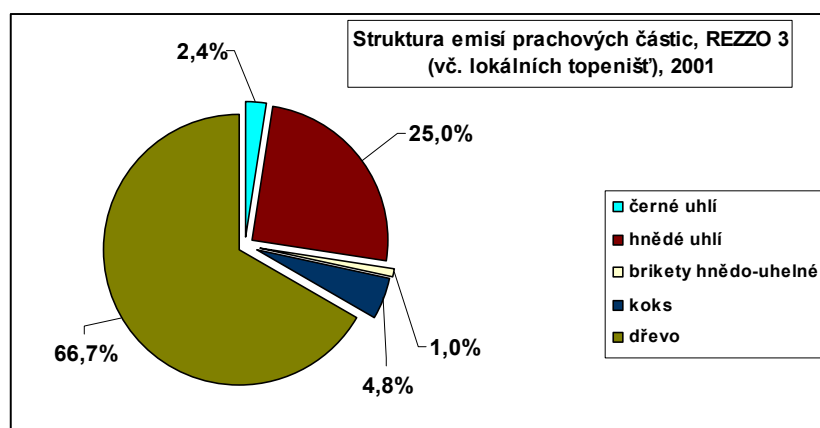
Emise prachu Název zdroje	Název obce	t/rok	IPPC	Kumulovaný podíl v REZZO 1
			ano/ne	
DEZA, a.s., Valašské Meziříčí	Valašské Meziříčí	45,010	Ano	27,95%
Moravské Teplárny, a.s.	Zlín	29,685	Ano	46,39%
Teplárna Otrokovice, a.s.	Otrokovice	23,790	Ano	61,16%
Slévárna Vsetín, s.r.o.	Vsetín	11,531	ano	68,32%
CIDEM Hranice, a.s. - cihelna Hrachovec	Valašské Meziříčí	7,997	ano	73,29%
Ing. Ivo Exel v konkursu - Vlárské strojírny	Slavičín	6,910	ne	77,58%
D - TECHNIK, a.s.- kotelna	Jablunka	4,140	ne	80,15%
ENERGOAQUA, a.s. - výtopna Rožnov	Rožnov pod Radhoštěm	3,810	ano	82,52%
Osvětlovací sklo - LARES, s.r.o.	Valašské Meziříčí	3,695	ne	84,81%
DYAS, s.r.o.	Uherský Ostroh	3,506	ne	86,99%
Letecké závody, a.s. nový závod - kotelna	Kunovice	3,075	ano	88,90%
Energetika Jasenice	Vsetín	2,093	ne	90,20%
Suma vybraných zdrojů zdrojů		145,242		
Emise kraje a podíl zdrojů REZZO 1		2 397,117		6,06%

Zdroj: ČHMÚ, ENVIROS

U emisí tuhých znečišťujících látek jsou nicméně hlavními původci primární prašnosti skupina zdrojů REZZO 3 (79,59%) a REZZO 4 (10,11%). Podíl velkých stacionárních zdrojů znečištění poklesl z 39,92% v roce 1994 na 6,01% v roce 2001.

Zdrojem prachových částic v kategorii zdrojů REZZO 3 jsou zejména **lokální topeniště v sektoru obyvatelstva** a jejich příčinou je spalování tuhých uhelných paliv a dřeva v roštových topeništích pro potřeby vytápění a ohřevu teplé užitkové vody. (Dopočet spotřeby dřeva na vytápění ve Zlínském kraji byl proveden detailně na základě vlastního šetření, analýz a údajů SLBD Zlínského kraje v rámci tvorby energetické statistiky Zlínského kraje v územní energetické koncepci. Spotřeba byla propočtena na úrovni obcí, vypočtené emise jsou obsaženy v emisních bilancích kraje.

Obrázek 20: Struktura emisí prachových částic ze zdrojů REZZO 3 a zejména lokálních topenišť v domácnostech, Zlínský kraj

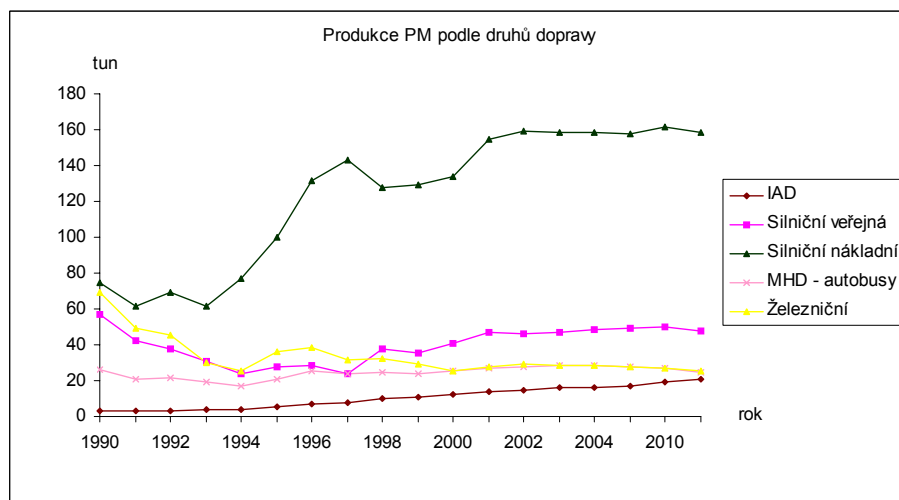


Zdroj: vlastní výpočty ENVIROS, HO BASE Ing. Hrubý

V rámci řešení územní energetické koncepce Zlínského kraje a Programu snižování emisí byla na tuto kategorii zdrojů navržena vhodná opatření, z důvodů posílení snahy o další snížení emisí ve výhledu a zejména odstranění rizika jejich nárůstu z vyjmenovaných zdrojů.

5.2.5 Emise prachových částic - doprava

Obrázek 21: Emise tuhých znečišťujících látek z mobilních zdrojů znečištění, Zlínský kraj



Zdroj: ČHMÚ, CDV Brno

Příspěvek mobilních zdrojů k celkovým emisím prachu je velmi malý a ani ve výhledu se nebude významně zvyšovat.

5.3 Nikl

5.3.1 Charakteristika škodliviny

O zdravotních a biologických účincích niklu a jeho sloučenin pojednává několik monografií. U člověka byly popsány akutní otrava tetrakarbonylniklem, alergická kožní reakce (nejvíce se vyskytuje u žen), astma (u zaměstnanců pracujících s niklem) a podráždění sliznic. Alergické kožní reakce na nikl (dermatitis nebo jiná dermatologická poškození) byly doloženy u pracovních exponovaných jedinců i u obecné populace. Význam niklu jako příčiny reakcí pokožky vyvolaných pracovní expozicí se snižuje. Naproti tomu existují důkazy, že nikl se v rostoucí míře stává významným alergenem pro obecnou populaci, zejména pro ženy. Přibližně 1-2 % mužů a 8-11 % žen vykazuje pozitivní reakci pokožky při náplastovém testu se síranem nikelnatým. Cílovým orgánem alergických projevů expozic niklu je rovněž respirační trakt.

V zemské kůře se nikl nachází v koncentracích průměrně 75 mg/kg (v rozsahu 58 až 94 mg/kg). Koncentrace přirozeného pozadí niklu ve vodě je relativně nízká; existují však oblasti a místa se zvýšenými koncentracemi v důsledku přírodních i antropogenních procesů. Většina antropogenních emisí niklu do ovzduší vzniká při spalování zbytkových a topných olejů, těžbě niklových rud a rafinaci niklu a při spalování komunálního odpadu. Hlavní látkou obsahující nikl v ovzduší je síran nikelnatý. Tato rozpustná (vyluhovatelná) látka podle odhadu tvoří 60 až 100 % nebo 15 až 93% (průměrně 54%) složek obsahujících nikl, které jsou emitovány v poléťavém popílku z kotlů spalujících topné oleje. Odpovídající podíl síranu nikelnatého v emisích ze spalování uhlí představuje 20 až 80%. Nerozpustné frakce poléťavého popílku emitované ze spalovacích zařízení na topné oleje nebo uhlí obsahují oxidy niklu a komplexy oxidů niklu s jinými kovy (železnaté, hlinité a vanadičné).

Koncentrace niklu v ovzduší jsou v rozmezí 1-10 ng/m³ ve venkovských oblastech a okolo 20 ng/m³ v oblastech městských. V průmyslově silně rozvinutých oblastech a ve velkých městech však byly naměřeny i podstatně vyšší koncentrace (110-180 ng/m³).

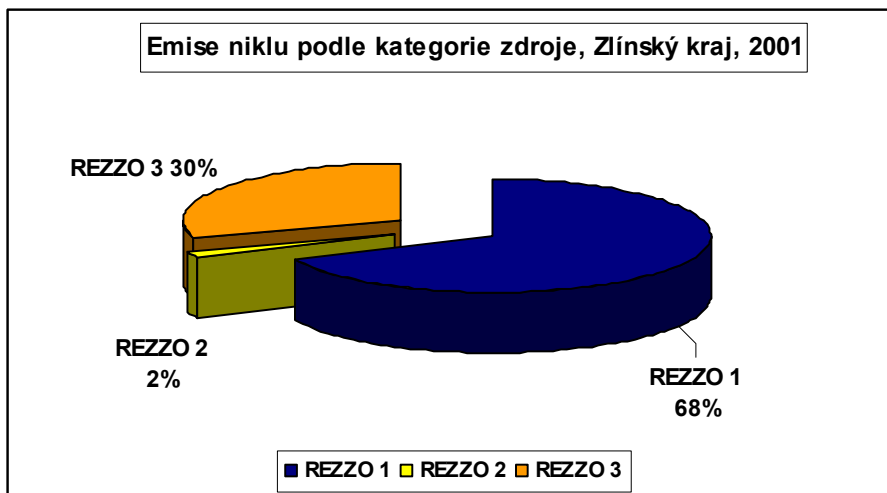
5.3.2 Charakter znečištění

Znečištění bylo zjištěno měřením ve dvou stanicích – Kroměříž a Zlín. Současně platný imisní limit pro interval rok LV+MT ve výši 36 ng.m⁻³ byl na základě **údajů z měření** překročen při monitorování ve Zlíně a Kroměříži (30,6 – 155,6% hodnoty imisního limitu). Na základě údajů ve Věstníku MŽP (04/2004) je stanovena jako oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší Kroměříž, znečištění však nebylo prokázáno modelovým hodnocením příspěvků zdrojů na území Zlínského kraje.

5.3.3 Hlavní stacionární zdroje emisí niklu

Hlavními zdroji znečištění jsou zdroje REZZO 1, které se na emisích niklu podílejí 68,14%, následují zdroje REZZO 3 se 30% a zdroje REZZO 2 produkují pouze 2% emisí niklu.

Obrázek 22: Struktura emisí niklu ze stacionárních zdrojů znečištění (technologie a spalovací procesy)



Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 39: Emise niklu od největších emitentů Zlínského kraje

Nikl – Ni			IPPC	
Název podniku	Název obce	kg / rok	ano/ne	% z kraje
STV Glass	Valašské Meziříčí	63,748	ne	23,86%
Teplárna Otrokovice a.s.	Otrokovice	50,5287	ano	18,91%
ENERGOAQUA a.s. – výtopna Rožnov	Rožnov pod Radhoštěm	26,8863	ano	10,06%
MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s.	Zlín	15,2405	ano	5,70%
MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s.	Zlín	7,0673	ano	2,65%
TON - ENERGO a.s. kotelna Holešov	Holešov	2,4857	ne	0,93%
CTZ s.r.o. Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	1,7243	ne	0,65%
Letecké závody a.s. nový závod – kotelna	Kunovice	1,3783	ne	0,52%
Energetika Malenovice, a.s.	Zlín	1,2735	ne	0,48%
HAMÉ a.s. BABICE	Babice	0,9468	ano	0,35%
ZEVETA Bojkovice, a.s.	Bojkovice	0,8626	ne	0,32%
Σ vybraných zdrojů		172,1420		64,43%
Celková suma REZZO 1		182,0546		68,14%
Celková suma kraje		267,1707		100,00%

Zdroj: ČHMÚ, ENVIROS

5.4 Benzen

5.4.1 Charakteristika škodliviny

Vzhledem ke stále se zvyšující intenzitě automobilové dopravy je jedním z významných toxických polutantů skupina uhlovodíků odvozená od benzenu. Jsou to aromatické uhlovodíky, jejichž přítomnost v ovzduší je spojena významně právě s antropogenními vlivy. Nejvýznamnějším představitelem této skupiny je benzen.

S rostoucí intenzitou automobilové dopravy roste význam sledování znečištění ovzduší aromatickými uhlovodíky. Rozhodujícím zdrojem atmosférických emisí aromatických uhlovodíků – zejména benzenu a jeho alkyl derivátů – jsou především

výfukové plyny benzinových motorových vozidel. Dalším významným zdrojem emisí těchto uhlovodíků jsou ztráty vypařováním při manipulaci, skladování a distribuci benzinů. Emise z mobilních zdrojů představuje cca 85% celkových emisí aromatických uhlovodíků, přičemž převládající část připadá na emise z výfukových plynů. Odhaduje se, že zbývajících 15% emisí pochází ze stacionárních zdrojů emisí, přičemž rozhodující podíl připadá na procesy produkující aromatické uhlovodíky a procesy, kde se tyto sloučeniny používají k výrobě dalších chemikálií. Data z monitoringu ukazují, že podíl aromatických uhlovodíků představuje kolem 20–40% z celkového množství nemetanických uhlovodíků v ovzduší evropských měst.

Z hlediska zdravotních rizik je z uvedených aromatických uhlovodíků nejzávažnější znečišťující příměsí benzen, který je známý lidský karcinogen. V literatuře je popsán velký počet případů myeloblastické a erytroblastické leukemie spojené s expozicemi benzenu.

5.4.2 Úroveň znečištění

Pro tuto škodlivinu je nově stanovený platný imisní limit a to na úrovni $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Z modelových výsledků vyplývá, že v lokalitě Valašského Meziříčí je překračován platný imisní limit pro tuto škodlivinu. Dominantním znečišťovatelem v lokalitě je DEZA a.s. Valašské Meziříčí, nejvyšší vypočtené koncentrace pro tuto škodlivinu se pohybují na úrovni $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.4.3 Výčet hlavních zdrojů emisí benzen

Tabulka 40: Emise benzenu 2001, REZZO 1

Provozovatel – REZZO 1	Obec	t/rok
DEZA, a.s., Valašské Meziříčí	Valašské Meziříčí	23,102
Teplárna Otrokovice, a.s.	Otrokovice	8,443
Moravské Teplárny, a.s.	Zlín	7,975
TON, a.s. - závod Bystřice pod Hostýnem	Bystřice pod Hostýnem	5,697
TON - ENERGO, a.s. teplárna Bystřice pod Hostýnem	Bystřice pod Hostýnem	2,442
CIDEM Hranice, a.s. - cihelna Hrachovec	Valašské Meziříčí	2,317
TON - ENERGO, a.s. kotelna Holešov	Holešov	2,120
CTZ, s.r.o. Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	1,314
Barum Continental, s.r.o. Otrokovice	Otrokovice	1,224
Energetika Jasenice	Vsetín	1,113
Suma výběr REZZO 1		55,748
Suma REZZO 1 celkem		63,040

Zdroj: ČHMÚ – REZZO 2001

Vybraní znečišťovatelé ze skupiny zdrojů REZZO 1 se na emisích benzenu z kategorie zdrojů REZZO 1 podílejí 70,2% a na emisích benzenu ve Zlínském kraji celkem 34,2% (emise benzenu ze stacionárních zdrojů znečištění celkem dosáhly za rok 2001 ve Zlínském kraji 163 t).

Kromě zdrojů REZZO 1 se významným způsobem podílejí na emisích benzenu také emise ze středních zdrojů znečišťování, kategorie REZZO 2. Jak je zřejmé z následující tabulky, pocházejí zejména ze zdrojů spalujících dřevní odpad z výroby a v souhrnu převyšují emise z velkých zdrojů znečištění. Vybrané zdroje, uvedené v tabulce, emitují 70,2% emisí benzenu ze skupiny REZZO 2 a 43% emisí benzenu ze stacionárních zdrojů znečištění celkem.

Tabulka 41: Emise benzenu 2001, kategorie zdrojů REZZO 2, hlavní emitenti

Provozovatel – REZZO 2	Obec	t/rok
Jihomoravské dřevařské závody a.s. - Kotelna na dřevo	Bystřice pod Hostýnem	33,024
PORTÁŠ výrobní družstvo - kotelna provozu 01 + 2 ks sila	Valašská Bystřice	9,310
Pila MSK, a.s. - kotelna na dřevní odpad	Velké Karlovice	3,883
THERKOM, s.r.o. - provoz Hluk	Hluk	3,478
Cobbler s.r.o. - kotelna na dřevní odpad	Zašová	3,278
DELTA - Vsetínská pila s.r.o. - kotelna závodu 320	Vsetín	2,970
PILA RAJNOCHOVICE s.r.o. - Kotelna Rajnochovice - PILA	Rajnochovice	2,763
NBT Halenkov, a.s. - kotelna	Halenkov	2,101
Jihomoravské dřevařské závody a.s. - Bojkovice - kotelna	Bojkovice	2,069
NAVOS, a.s. - Kotelna MVKS 10	Kroměříž	1,712
Obec Hostětín - Energetické centrum Hostětín	Hostětín	1,442
Jihomoravské dřevařské závody a.s. - Kotelna Bylnice	Brumov-Bylnice	1,387
FORM s.r.o. - Kotelna Form Střelná	Střelná	1,365
EKOSPAR s.r.o. - kotelna	Ostrožská Nová Ves	1,337
SUMA výběr REZZO 2		70,120
REZZO 2 celkem		99,891

Zdroj: ČHMÚ – REZZO 2001

5.5 Benzo(a)pyren

5.5.1 Charakteristika škodliviny

Značná část z doposud identifikovaných více než 500 homologů (zejména 4-5 jaderných) jsou látky vysoce toxické, případně kancerogenní. Jako indikátor kontaminace prostředí kancerogenní organickou látkou byl přijat relativně konstantně se vyskytující BAP.

Z medicínského hlediska je u nádorových onemocnění uváděn nejčastěji výskyt rakoviny kůže a plic u osob profesionálně exponovaných po 20leté a delší expozici. Z dosavadních výsledků však není možno učinit jednoznačný závěr o vztazích mezi expozicí jednotlivých PAHs a výskytem zhoubných nádorů.

Pro jednotlivé PAH jsou odhadována různá rizika. Základním faktorem pro výpočet je obsah BAP ve směsi PAHs. Odhad rizika expozicí PAH je založen na výsledcích epidemiologických studií. Riziko pro populaci bylo odhadnuto na 104 – 105 při celoživotní inhalaci 1 ng.m⁻³ benzo (a)pyrenu

5.5.2 Úroveň znečištění

Limitní hodnota pro interval I rok LV je stanovena na 1 ng.m⁻³, mez tolerance MT na 8 ng.m⁻³.

1. Území z Přílohy č. 11 k NV č. 350/2002 Sb. (na základě NV č. 60/2004 Sb.), kde jsou uvedeny jako obce s překročeným imisním limitem a mezí tolerance pro BaP obce Valašské Meziříčí a Zašová;
2. Výsledky z rozptylové studie prokazují **překročení LV na 17 RB** v území Valašského Meziříčí a v okolí obaloven Alpine, České a Moravské obalovny, a.s.

5.5.3 Výčet hlavních zdrojů emisí benzo(a) pyrenu

Obrázek 23: Výčet zdrojů znečištění u emisí B(a)P, Zlínský kraj, 2001

Benzo(a)pyren – BaP			IPPC	
Název podniku	Název obce	kg / rok	ano/ne	% z kraje
DEZA, a.s., Valašské Meziříčí	Valašské Meziříčí	0,0039	ano	44,8
PSG - Silnice a vlečky a.s. – obalovna ž	Zádveřice-Raková	0,0047	ne	54,2
Σ vybraných zdrojů		0,0087		100%
Celková suma kraje stacionár. zdrojů		0,0087		

Zdroj: ČHMÚ

Nadlimitní zátěž území imisemi BaP je způsobena emisemi podniku DEZA, a.s., a to stávajícími technologiemi zpracování dehtu.

5.6 Oxidy dusíku

5.6.1 Charakteristika škodliviny

Lidské zdraví může být ovlivňováno, je-li v dýchací zóně přítomna vysoká koncentrace oxidů dusíku (NO_x), případně další bezprostředně působící dusíkaté sloučeniny typu peroxyacetylnitrátů (PAN), kyseliny dusičné a dusičité, vznikající v jednotlivých vrstvách atmosféry z jejich plynných prekursorů – oxidů dusíku.

Hlavním zdrojem vzniku dusíkatých látek je energetické spalování fosilních paliv, provoz motorových vozidel a domácí topeniště. Při těchto procesech vzniká převážně oxid dusnatý (NO), obvykle v podílu menším než 10% však vzniká v těchto procesech přímo oxid dusičitý (NO_2). V ovzduší však poměrně rychle probíhá celá řada reakcí vedoucích ke tvorbě NO_2 . Oxidy dusíku jsou prekursory tvorby přízemního ozónu, který se tvoří nepřímo účinkem slunečního záření a v přítomnosti těkavých organických látek. Těmito chemickými reakcemi tak vzniká letní fotochemický smog významně se podílející na zdravotních potížích obyvatelstva.

Lokální zdroje a dálkové přenosy vytvářejí v atmosféře situaci zátěže zájmové lokality těmito látkami. Mimo velké termické zdroje oxidů dusíku a plošné zdroje v urbanizovaných oblastech, je zvláště složitá situace podél liniových zdrojů, které jsou významnými znečišťovateli ovzduší těmito látkami. Musíme konstatovat, že toxicita NO_x byla všeobecně podceňována, zejména pak funkce NO_2 jako prekursoru při tvorbě fotochemického smogu a zvláště představitelů nejvýraznějšího zdroje přízemního ozónu.

5.6.2 Úroveň znečištění

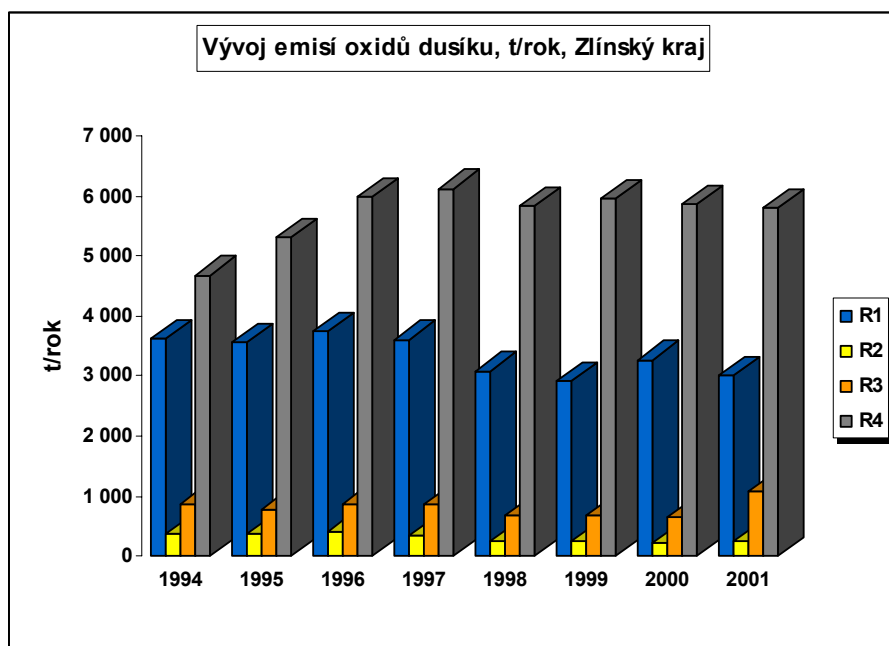
Průměrné roční koncentrace ve velkých městech Zlínského kraje jsou těsně pod limitními hodnotami. Nejvyšší vypočtené průměrné roční koncentrace pro škodlivinu NO_2 se pohybují na úrovni do $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ v městě Zlíně a v Uherském Hradišti. Z výsledků měření automatického imisního monitoringu³ ale vyplývá, že průměrné roční koncentrace bývají i vyšší než koncentrace vypočtené imisním modelem.

³ Závěry rozptylové studie Zlínského kraje, zpracované jako součást řešení KSEI Zlínského kraje, Mgr. Bucek, 2003

5.6.3 Emise oxidů dusíku ve Zlínském kraji celkem

Vývoj v emisích oxidů dusíku od roku 1994 je znázorněn na následujícím grafu. Je z něho patrné, že rozhodující podíl na těchto emisích mají dvě skupiny zdrojů – zdroje mobilní (57,34% emisí NO_x v roce 2001), zdroje velké celkem (29,71%) a z nich zvláště velké spalovací stacionární zdroje se podílejí na REZZO 1 necelou polovinou, 41,55%. Podíl malých zdrojů znečištění je 11%.

Obrázek 24: Vývoj produkce emisí NO_x ve Zlínském kraji, t/rok



Zdroj: ČHMÚ, ENVIROS

5.6.4 Hlavní stacionární zdroje emisí oxidů dusíku

Tabulka 42: Největší emitenti NO_x, Zlínský kraj, 2001

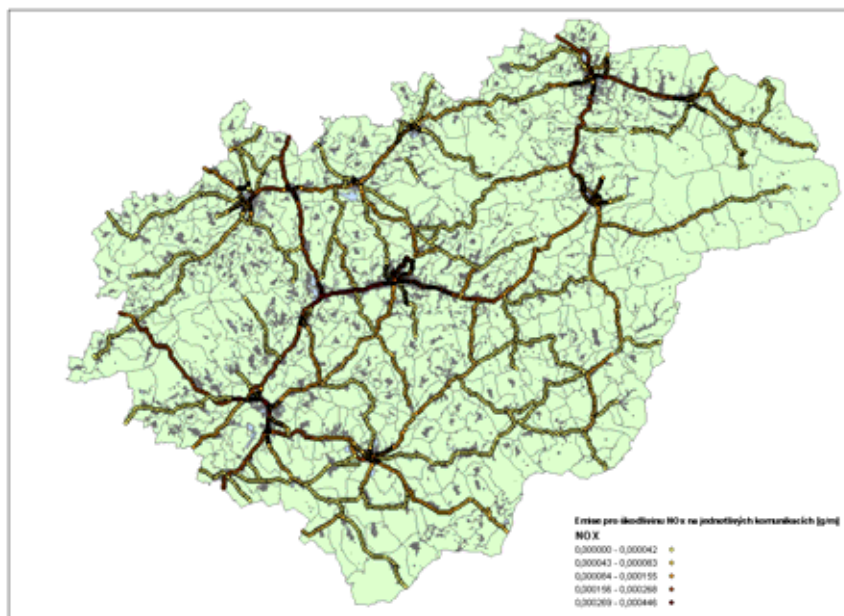
Oxidy dusíku - NO _x	Název obce	t / rok	IPPC	Kumulovaný podíl v REZZO 1
Název zdroje				
DEZA, a.s., Valašské Meziříčí	Valašské Meziříčí	937,96	Ano	31,19%
Teplárna Otrokovice, a.s.	Otrokovice	824,94	Ano	58,63%
Moravské Teplárny, a.s.	Zlín	352,27	ano	70,34%
STV Glass, a.s.	Valašské Meziříčí	141,30	ano	75,04%
CS CABOT, s.r.o.	Valašské Meziříčí	103,66	ano	78,49%
CRYSTALEX, a.s. - závod Moravské sklárny	Strání	53,34		80,26%
Teplárna Jiráskova	Vsetín	46,02		81,79%
Letecké závody, a.s. nový závod - kotelna	Kunovice	42,60		83,21%
Osvětlovací sklo - LARES, s.r.o.	Valašské Meziříčí	40,53	ano	84,56%
ENERGOAQUA, a.s. - výtopna Rožnov	Rožnov pod Radhoštěm	40,38	ano	85,90%
CRYSTALEX, a.s. - sklárna Karolinka	Karolinka	33,93		87,03%
TON - ENERGO, a.s. kotelna Holešov	Holešov	33,00		88,13%
TON - ENERGO, a.s. teplárna Bystřice	Bystřice pod	32,01		89,19%

pod Hostýnem	Hostýnem			
Energetika Jasenice	Vsetín	31,57		90,24%
Energetika Chropyně, a.s.	Chropyně	29,39	ano	91,22%
Souhrnné emise hlavních zdrojů		2742,89		
Podíl na emisích stacionárních zdrojů celkem		4 314,36		63,57%

5.6.5 Emise NO_x v dopravě

Emisní vydatnost jednotlivých komunikací Zlínského kraje koresponduje s kartogramem zatížení jednotlivých silničních úseků. Mapa byla vytvořena pro potřeby rozptylové studie. Metodika je popsána v kapitole 4.4.3

Obrázek 25: Doprava, emise NO_x na komunikacích Zlínského kraje, 2001

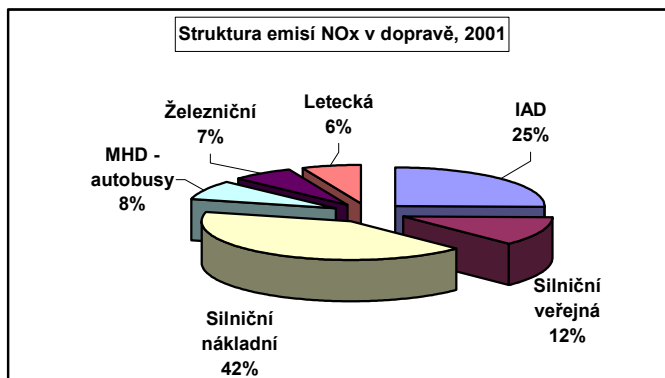


Zdroj: CDV Brno, ČHMÚ, Mgr. Jakub Bucek

Podíl jednotlivých druhů dopravy na emisích NO_x je uveden v následující tabulce a grafu. Je z nich zřetelný vysoký podíl nákladní automobilové dopravy na emisích NO_x, celých 42% a individuální osobní dopravy (IAD) s podílem 25%. Významnými emitenty jsou také veřejná silniční doprava a městská hromadná doprava. Motorová trakce železniční dopravy se podílí 7% a díky letišti Holešov je zřetelný také podíl letecké dopravy.

Obrázek 26: Struktura emisí NOx v dopravě Zlínského kraje podle druhu dopravy, 2001

	2001	
IAD	1 465	25,24%
Silniční veřejná	712	12,27%
Silniční nákladní	2 401	41,37%
MHD - autobusy	463	7,98%
Železniční	398	6,86%
Letecká	365	6,29%
Doprava celkem	5 804	100,00%



Zdroj: CDV Brno

5.7 Amoniak

5.7.1 Charakteristika škodliviny

Amoniak NH_3 je za normálních podmínek bezbarvý plyn pronikavého charakteristického zápachu s dráždivými a dusivými účinky. Je z hlediska ohrožení zdraví jedovatý a žíravý (leptavý), může způsobit vážné dočasné nebo trvalé zranění. Nejnižší koncentrace kdy je člověkem vnímána přítomnost amoniaku je 0,7 až 55 ppm. Při vyšších koncentracích dráždí ke kašli a k slzení, je toxický až při koncentracích několika tisíc ppm. Maximální koncentrace amoniaku v ovzduší, která u zdravé mužské populace při maximální expozici 30 minut nevyvolá ireverzibilní zdravotní změny nebo smrt (IDLH) je 300 ppm (starší hodnota 500 ppm). Okamžitá smrtelná krátkodobá expozice při koncentracích 5000 - 10000 ppm. Amoniak reaguje s vlhkostí na sliznatých tkáních (oči, kůže a dýchací ústrojí) za vzniku hydroxidu, který působí jako žíravina. Silné dráždivé účinky na sliznice očí a dýchacích cest, možné poškození plicních tkání. Při vysokých koncentracích může způsobit poruchy CNS.

5.7.2 Hlavní zdroje emisí amoniaku ve Zlínském kraji

Ve Zlínském kraji došlo od roku 1999 k poklesu emisí amoniaku o 0,133 kt. Tento pokles však zatím nebyl způsoben využíváním lepších chovatelských technologií a lepší manipulací s organickým odpadem, ale pouze celkovým poklesem chovaných zvířat. Cílová hodnota emisí amoniaku (rok 2010) představuje cca 4 kt a dle statistik zatím nedosahují emise amoniaku hodnot emisního stropu. Přesto je – právě z důvodů ochrany ovzduší směřovat k omezování vlivu emisí amoniaku na ovzduší. Toho je možné dosáhnout aplikováním požadavků vyplývajících ze zákona o IPPC a zákona o ochraně ovzduší. Lze doporučit, aby si Zlínský kraj vypracoval aktuální emisní mapu, na které budou zachyceny všechny zdroje emisí amoniaku a podle této mapy se budou přijímat taková opatření, která by napomohla omezení nadměrné koncentrace amoniaku v dané lokalitě.

Zařízení chovu skotu, prasat a drůbeže a emise amoniaku, které produkují jsou uvedeny podrobně v Integrovaném programu snižování emisí Zlínského kraje.

Pod IPPC spadají ve Zlínském kraji následující zařízení a provozovatelé:

Tabulka 43: Zemědělská provozy ve Zlínském kraji a jejich zařízení spadající pod IPPC

Kategorie 6.4 a)	JACOM spol. s r.o. Holešov	Kroměříž
Kategorie 6.6 a)	JOMAT- Josef Matyáš	Zlín
	Lukrom spol. s r.o. Farma Kelníky	Zlín
	Lukrom spol. s r.o. Farma Malý Božnov	Zlín
	Lukrom spol. s r.o. Farma Raková	Zlín
	ZEMET spol. s r. o. farma živočišné výroby Sazovice	Zlín
	Agro Zlechov a.s. Farma Zlechov	Uherské Hradiště
	FYTO spol. s r.o. Jarošov	Uherské Hradiště
	ZEVOS, a.s. Drůbežárna	Uherské Hradiště
	Agrodruštvo Morkovice	Kroměříž
	Drůbežárna Holešov spol. s r.o. Hala A2	Kroměříž
	Drůbežárna Holešov spol. s r.o. Hala A3	Kroměříž
	Drůbežárna Holešov spol. s r.o. Hala RD	Kroměříž
	Drůbežárna Holešov spol. s r.o. Hala A4	Kroměříž
	Lukrom spol. s r.o. Farma Lechotice	Kroměříž
	ZD Kvasicko, a.s.	Kroměříž
	SPOLEČNÝ ZEMĚDĚLSKÝ PODNIK, a.s. Skaštice	Kroměříž
Kategorie 6.6 b)	Lukrom spol. s r.o. Farma Bábolná	Zlín
	Lukrom spol. s r.o. Farma Starý Dvůr	Zlín
	Agro Zlechov a.s. Farma Tupesy	Uherské Hradiště
	ZEVOS, a.s. Školka-odchov	Uherské Hradiště
	ZEVOS, a.s. Výkrm	Uherské Hradiště
	SPOLEČNÝ ZEMĚDĚLSKÝ PODNIK, a.s. Těšnovice	Kroměříž
Kategorie 6.6 c)	Lukrom spol. s r.o. Farma Bábolná	Okres Zlín
	ZEVOS-Plus, a.s. Kunovice	Uherské Hradiště
	SPOLEČNÝ ZEMĚDĚLSKÝ PODNIK, a.s. Těšnovice	Kroměříž

5.8 Hodnocení dálkového transportu škodlivin

5.8.1 Problém dálkového transportu a politika evropských států

Problémy spojené s dálkovým transportem znečišťujících látek byly v Evropě poprvé signalizovány na počátku sedmdesátých let ve Švédsku, kde byly zaznamenány škody na lesních porostech a jezerní fauně. V roce 1972 se problematika dálkového transportu a "kyselých dešťů" dostala na program stockholmské Konference OSN o životním prostředí člověka. V průběhu této konference byla přijata deklarace o životním prostředí, v níž je mimo jiné zakotven princip, že státy mají odpovědnost za to, že využívání zdrojů na jejich vlastním území a aktivity s tím spojené nezpůsobí škody na životním prostředí za jejich hranicemi. Na stockholmskou deklaraci navázaly aktivity Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD), která zahájila za účasti 11 evropských států mezinárodní výzkumný program zaměřený na dálkový transport znečištění. Studie provedené v rámci tohoto programu například potvrdily, že více než 50% síry deponované z ovzduší na území Finska, Norska, Rakouska, Švédska a Švýcarska pochází ze zdrojů mimo území těchto států.

Historickým předělem v diskusích o problematice dálkového transportu v Evropě se stal rok 1979, kdy byla zástupci 35 států podepsána Konvence o dálkovém transportu znečištění ovzduší. Přestože některá ustanovení Konvence byla kritizována jako příliš všeobecná a Konvence jako taková byla prohlašována za "bezzubou", představovala první krok ke zlepšení životního prostředí v Evropě i Severní Americe.

Ve zcela konkrétní závěry vyústilo jednání konference ministrů v Ottawě, kde se 10 států dobrovolně zavázalo redukovat emise oxidu siřičitého na svém území o 30% ve srovnání s úrovní roku 1980. Postupně se členy "klubu 30%" staly i další země a v roce 1985 byl v Helsinkách podepsán Protokol o redukci emisí oxidu siřičitého nejméně o 30%. Mezi signatáři helsinského protokolu byla i tehdejší ČSSR. Protokol vstoupil v platnost v roce 1987 po ratifikaci 16 signatáři.

V polovině osmdesátých let se dostala na pořad dne rovněž otázka redukce emisí oxidů dusíku a těkavých organických látek, kteréžto sloučeniny mají podstatnou roli při acidifikaci a vzniku fotochemického znečištění. Protokol o redukci emisí oxidů dusíku byl podepsán 25 státy v Sofii v roce 1988. V Protokolu je zakotven požadavek, aby emise oxidů dusíku na území signatářských států nebo toky těchto sloučenin překračující jejich hranice dosáhly nejpozději do konce roku 1994 úrovně roku 1987.

V období mezi roky 1979 a 1983 byla založena řada mezinárodních programů, zaměřených na evropské životní prostředí. Zvláštní zmínku zasluhuje program EMEP, zaměřený na monitorování a vyhodnocení dálkového přenosu znečištění v Evropě. Program dostal finanční podporu OSN a v široké míře se na něm podílí Světová meteorologická organizace. V rámci programu EMEP se plní tři hlavní úkoly: shromažďování emisních dat, měření kvality ovzduší a srážek a vývoj modelů šíření znečišťujících látek. Práce jsou koordinovány ze tří center. Modelování se provádí v Oslo (západoevropské centrum) a v Moskvě (východoevropské centrum). Za koordinaci chemických měření a shromažďování dat je odpovědné centrum v norském Lilleströmu.

V průběhu prvních fází programu byla vybudována měřicí síť, která zahrnuje více než 90 stanic na území 24 států. Měřicí místa jsou lokalizována ve venkovské krajině, mimo vliv lokálních zdrojů emisí. Všechny stanice měří kyselost srážek a síru v ovzduší. Během dalších fází programu, který začal být postupně orientován i na další znečišťující komponenty, se postupně budovaly měřicí stanice pro sloučeniny dusíku, ozón a těkavé organické látky.

Široce je využíváno modelování dálkového přenosu. Pro každý rok zpracovává západoevropské koordinační centrum tabulkové a grafické přehledy přenosu znečišťujících látek mezi jednotlivými státy a vyhodnocení depozice na jejich území. Přesnost modelů je považována za natolik dostatečnou, že výsledků modelových výpočtů je možno využít při rozhodování o strategiích snižování emisí v evropských státech.

5.8.2 Transformace znečišťujících látek během dálkového transportu

Znečišťující látky, emitované do atmosféry, jsou transportovány převládajícím prouděním a promíchávány turbulentními víry v celém rozsahu vrstvy směšování. Během transportu současně probíhají jejich chemické transformace. Může se jednat o složitý komplex chemických reakcí, zejména v případě fotochemických sloučenin. V dalším se zmíníme o relativně jednoduchých transformačních procesech pro oxid siřičitý a oxidy dusíku.

Oxid siřičitý je produkován zejména spalovacími procesy v elektrárnách, kotelnách a domácích topeništích. Poté co je emitován do atmosféry, může z ní opět být odstraněn suchou depozicí jako plyn, vymyt srážkami nebo konvertován na sírany v aerosolu. Účinnost suché depozice závisí na typu povrchu, intenzitě turbulence v přízemní vrstvě a koncentraci SO₂ v blízkosti povrchu. Konverze na sírany může probíhat v plynné nebo kapalně fázi. Reakce v plynné fázi, kdy SO₂ reaguje s hydroxylovým radikálem, je podmíněna slunečním zářením a nejvíce se proto uplatňuje v létě v denních hodinách. Při reakci v kapalně fázi je oxid siřičitý napřed

absorbován vodními kapkami oblaků nebo deště a potom oxidován na kyselinu sírovou. Mokrú depozice plynného SO₂ a síranů se uplatňuje tehdy, jsou-li tyto substance obsaženy v některé formě srážek - deště, mrholení, krup nebo sněhu. V blízkosti zdrojů se uplatňuje zejména suchá depozice. S rostoucí vzdáleností od zdrojů a prodlužujícím se časem transportu postupně ve vzduchové částici v důsledku depozice a transformace ubývá plynného SO₂ a narůstá koncentrace síranů, která postupně převládá. S klesající koncentrací plynného SO₂ klesá suchá depozice a dominantní se stává mokrú depozice síranů.

Chemismus oxidů dusíku v atmosféře zahrnuje vznik a destrukci různých forem oxidů dusíku, které probíhají v časech od několika minut do několika hodin. Nejvíce zastoupeny jsou oxid dusnatý a dusičitý, které pocházejí z emisí elektráren, průmyslových zdrojů a z autodopravy. Podobně jako SO₂ mohou být oxidy dusíku odstraňovány z ovzduší suchou i mokrou depozicí. Předpokládá se, že v důsledku malé reaktivity těchto látek není úbytek suchou depozicí příliš významný. Oxidy dusíku jsou obvykle konvertovány na páry kyseliny dusičné a na nitráty ve formě aerosolu.

Kyselina dusičná se rozpouští v oblačných nebo srážkových kapkách a je odstraňována cestou mokré depozice, případně se usazuje na povrchu suchou depozicí. Nitráty v aerosolu fungují jako kondenzační jádra v oblacích a mohou být tudíž vymývány srážkami.

5.8.3 Základní principy modelů dálkového transportu

Území Evropy je rozděleno pravidelnou sítí na čtverce 150 km x 150 km. Pro každý čtvercový element je známa suma emisí zdrojů, nalézajících se v daném čtverci. Sleduje se chování vzduchové částice, jejíž základnu tvoří čtverec stejných rozměrů jako element emisní sítě a jejíž výška je rovná výšce vrstvy směřování. Částice se přemisťuje vlivem větru po své trajektorii nad modelovým územím. Směr a rychlost jejího přemisťování se vyhodnocuje z údajů větru v tlakové hladině 850 hPa (přibližně ve výšce 1.5 km nad mořem). Novější verze modelu EMEP používají tlakovou hladinu 925 hPa (asi 1 km nad mořem). Vypočítávají se zpětné trajektorie pro dobu přemisťování 96 hodin (4 dny), které vycházejí z vybraných receptorových bodů ve středech čtverců sítě. Při svém pohybu přijímá částice emise ze zdrojových elementů, jimiž její trajektorie prochází, a koncentrace látek uvnitř částice se zvyšuje. Zároveň v ní probíhají dříve popsané transformační a depoziční procesy, které obsah znečišťujících látek v částici snižují. Proces mokré depozice se uplatní, jestliže z meteorologických údajů vyplývá výskyt srážek v místě kde se částice nachází. Z rovnic hmotnostní bilance jednotlivých látek se pro každý element sítě stanoví hodnoty sledovaných veličin.

Pomocí modelu EMEP pro síru se stanovují roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého a síranů, mokrú, suchá a celková (mokrú + suchá) depozice síry za roční období. Model EMEP pro dusík má podobnou základní strukturu jako model pro síru, obsahuje však složitější chemický submodel, simulující komplikovaný chemismus sloučenin dusíku v atmosféře. Modelový výstup zahrnuje hodnoty koncentrací a depozic celé řady látek: oxidu dusného a dusičitého, kyseliny dusičné, peracetylnitrátů, dusičnanů, amoniaku, dusičnanu amonného, síranu amonného, oxidu siřičitého a sulfátů. Výsledky modelování dálkového transportu se využívají pro vyhodnocení vzájemných bilancí přenosu znečištění mezi evropskými státy a sledování stavu a dlouhodobých tendencí vývoje zátěže životního prostředí v Evropě. Modely se rovněž mohou využívat pro simulaci účinků redukce emisí a odhadu účinnosti strategií, které jsou pro zlepšení životního prostředí navrhovány. V současné době se rovněž věnuje velká pozornost vytváření emisních databází a modelů pro transport troposférického ozónu, jehož škodlivé účinky na člověka, rostlinstvo a zemědělskou produkci byly nezvratně prokázány.

5.8.4 Vyhodnocení vlivu vzdálených zdrojů a transport škodlivin z okolních států

Přenos škodlivin přes hranice kraje i státu můžeme charakterizovat několika skutečnostmi:

1. Snížení přenosu škodlivin přes hranice kraje, projevující se formou suché i mokré depozice nelze regulovat žádným nástrojem z úrovně krajského úřadu.
2. Transfer těchto látek je pod vlivem
 - o globálním
 - o regionálním
 - o v poslední fázi před dopadem je ovlivněn místní orografií terénu, která deformuje proudění (př.: lokalita Val. Meziříčí je charakterizována dvěmi dominantními směry proudění: složkou severní 14,34% a převládajícím jižním prouděním 30,31%).
3. V příložené tabulce je příspěvek veškerých stacionárních zdrojů ČR pro SO₂ a příspěvek z významných zdrojů sousedních států. V případě modelování NO₂ jsou na území ČR modelovány veškeré stacionární zdroje velké. Střední i malé společně s dopravou.
4. Zdroje znečišťování Zlínského kraje na straně druhé způsobují reexport škodlivých látek produkovaných na území Zlínského kraje na sousední kraje i státy.
5. Přenos přes hranice kraje i států probíhá tak, že příspěvky z jednotlivých zdrojů tvoří na území „plošný impakt“, který lze stanovit jako „pozadí kraje“ a jeho hodnotu lze definovat měřícími stanicemi typu „background stanice“, které jsou lokalizovány v území pokud možno co nejméně ovlivněné lokálními zdroji a měřícími rezidenční znečištěním v území kraje.

Tabulka 44: Vyhodnocení podílu SO₂ - Lokalita: Zlín

Název zdroje		Podíly zdrojů [%]	
Zdroje znečišťování ovzduší s podílem větším než 0,5% (blízké zdroje s podílem větším než 0,1%)	Elektrárny Opatovice, a.s., Čeperka	0,80	
	ČEZ a.s. – elektrárna Chvaletice, Chvaletice	0,31	
	MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s., Zlín	3,44	
	Energetika Malenovice, a.s., Zlín	0,21	
	Teplárna Otrokovice a.s., Otrokovice	6,11	
	TON – ENERGO a.s. teplárna Bystřice p. Hostýnem, Bystřice p. Hostýnem	1,33	
	TON – ENERGO a.s. kotelna Holešov, Holešov	2,74	
	EASTERN SUGAR Česká republika a.s., Němčice nad Hanou	0,16	
	ČEZ a.s., Dětmorovice	0,17	
	Teplárna Olomouc, Olomouc	1,10	
	Energetika Vítkovice a.s., Ostrava – Vítkovice	0,49	
	NOVÁ HUŤ a.s. – závod 4 Kunčice (energet, Slezská Ostrava)	1,08	
	Elektrárna Třebovice, Ostrava	0,49	
	Teplárna Přerov, Přerov	4,51	
	Precheza a.s. Přerov, Přerov	0,58	
DEZA, a.s., Valašské Meziříčí, Valašské Meziříčí	0,71		
Česká republika	Zdroje s podílem větším než 0,5% (blízké s větším než 0,1%) celkem	24,23	40,57
	Ostatní jednotlivé sledované zdroje celkem	9,80	
	Komunální a lokální zdroje celkem	6,54	
Zahr. zdroje	Německo	13,39	59,43

	Polsko	32,46	
	Slovensko	9,91	
	Maďarsko	3,13	
	Rakousko	0,53	

Zdroj: ČHMÚ, výpočet byl proveden na základě hmotnostních koncentrací oxidu siřičitého pro rok 2001.

Tabulka 45: Vyhodnocení podílu SO₂ - Lokalita: Vsetín

Název zdroje		Podíly zdrojů [%]	
Zdroje znečišťování ovzduší s podílem větším než 0,5% (blízké zdroje s podílem větším než 0,1%)	MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s., Zlín	1,85	
	Teplárna Otrokovice a.s., Otrokovice	4,19	
	ENERGETIKA TŘINEC a.s. – provozny teplar., Třinec - Staré	0,32	
	ČEZ a.s., Dětmovice	0,26	
	Energetika Tatra a.s. Kopřivnice, Kopřivnice	0,14	
	Teplárna Olomouc, Olomouc	0,49	
	Energetika Vítkovice a.s., Ostrava – Vítkovice	0,73	
	NOVÁ HUŤ a.s. – závod 4 Kunčice (energet, Slezská Ostrava)	1,67	
	Elektrárna Třebovice, Ostrava	0,67	
	Teplárna Přerov, Přerov	1,63	
DEZA, a.s., Valašské Meziříčí, Valašské Meziříčí	1,22		
Energetika Jasenice, Vsetín	0,19		
Česká republika	Zdroje s podílem větším než 0,5% (blízké s větším než 0,1%) celkem	13,36	30,41
	Ostatní jednotlivé sledované zdroje celkem	1,96	
	Komunální a lokální zdroje celkem	6,09	
Zahr. zdroje	Německo	8,34	69,59
	Polsko	40,71	
	Slovensko	16,26	
	Maďarsko	3,71	
	Rakousko	0,57	

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 46: Vyhodnocení podílů NO₂ - Lokalita: Zlín

Název zdroje		Podíly zdrojů [%]	
Zdroje znečišťování ovzduší s podílem větším než 0,5% (blízké zdroje s podílem větším než 0,1%)	Elektrárny Opatovice, a.s., Čeperka	0,85	
	ČEZ a.s. – elektrárna Chvaletice, Chvaletice	0,89	
	TEPLÁRNY BRNO a.s. – provoz Brno sever, Brno – Maloměřice	0,16	
	Českomoravský cement, a.s., nástupnická, Mokrá	1,34	
	MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s., Zlín	3,08	
	Teplárna Otrokovice a.s., Otrokovice	3,93	
	TON – ENERGO a.s. teplárna Bystřice p. Hostýnem, Bystřice p. Hostýnem	0,59	
	TON – ENERGO a.s. kotelna Holešov, Holešov	1,05	
	Nestle Česko s.r.o. – závod SFINX, Holešov	0,13	
	ENERGETIKA Chropyně a.s., Chropyně	0,13	
	BIOCEL, a.s., Paskov	0,25	
	ČEZ a.s., Dětmovice	1,09	
	Teplárna Olomouc, Olomouc	1,48	

	Energetika Vítkovice a.s., Ostrava – Vítkovice	0,51	
	NOVÁ HUŤ a.s. – závod 4 Kunčice (energet, Slezská Ostrava)	1,50	
	Elektrárna Třebovice, Ostrava	1,34	
	Cement Hranice, Hranice	0,87	
	Teplárna Přerov, Přerov	5,16	
	DEZA, a.s., Valašské Meziříčí, Valašské Meziříčí	0,94	
	STV Glass a.s., Valašské Meziříčí	0,15	
Česká republika	Zdroje s podílem větším než 0,5% (blízké s větším než 0,1%) celkem	25,44	66,55
	Ostatní jednotlivé sledované zdroje celkem	23,92	
	Komunální a lokální zdroje celkem	17,19	
Zahr. zdroje	Německo	7,62	33,45
	Polsko	25,84	
	Slovensko	0,00	
	Maďarsko	0,00	
	Rakousko	0,00	

Pozn.: Výpočet byl proveden na základě hmotnostních koncentrací oxidu dusičitého pro rok 2001.

Tabulka 47: Vyhodnocení podílu NO₂ - Lokalita: Vsetín

Název zdroje	Podíly zdrojů [%]	
Zdroje znečišťování ovzduší s podílem větším než 0,5% (blízké zdroje s podílem větším než 0,1%)	ČEZ a.s. – elektrárna Chvaletice, Chvaletice	0,50
	Českomoravský cement, a.s., nástupnická, Mokrá	0,93
	MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s., Zlín	1,60
	Teplárna Otrokovice a.s., Otrokovice	2,63
	BIOCEL, a.s., Paskov	0,40
	ČEZ a.s., Dětmarovice	1,61
	Energetika Tatra a.s. Kopřivnice, Kopřivnice	0,17
	Teplárna Olomouc, Olomouc	0,64
	Energetika Vítkovice a.s., Ostrava – Vítkovice	0,73
	NOVÁ HUŤ a.s. – závod 4 Kunčice (energet, Slezská Ostrava)	2,27
	Elektrárna Třebovice, Ostrava	2,21
	Cement Hranice, Hranice	0,71
	Teplárna Přerov, Přerov	1,83
	DEZA, a.s., Valašské Meziříčí, Valašské Meziříčí	1,82
	STV Glass a.s., Valašské Meziříčí	0,29
	CS CABOT s.r.o., Valašské Meziříčí	0,22
Energetika Jasenice, Vsetín	0,14	
Teplárna Jiráskova, Vsetín	0,36	
Česká republika	Zdroje s podílem větším než 0,5% (blízké s větším než 0,1%) celkem	19,09
	Ostatní jednotlivé sledované zdroje celkem	27,15
	Komunální a lokální zdroje celkem	16,13
Zahr. zdroje	Německo	5,16
	Polsko	32,49
	Slovensko	0,00
	Maďarsko	0,00
	Rakousko	0,00

Zdroj: ČHMÚ

5.9 Původci znečištění v oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší

5.9.1 Znečištění imisemi SO₂

Území zasažené zvýšenými koncentracemi SO₂ je jižně od města Zlína, v okolí Val. Meziříčí, Bystřici pod Hostýnem (prokázáno i ambulantními měřeními ČHMÚ) a ve městě Vsetín. Podíly jednotlivých kategorií zdrojů na znečištění ovzduší byly modelovým hodnocením a analýzou vrstev příspěvků znečištění zjištěny následovně:

Tabulka 48: Podíly zdrojů znečištění na koncentraci SO₂ v ovzduší, údaje z roku 2001

SO ₂	Podíly			
	doprava%	malé%	střední%	velké%
Valašské Meziříčí	1,1	4,9	0,9	93,1
Březnice	2,0	9,0	1,4	87,5
Hrachovec	0,8	9,0	1,3	88,9

Tabulka 49: Podíly jednotlivých zdrojů REZZO 1 na znečištění ovzduší, údaje roku 2001

Teplárna Otrokovice	Deza	Moravské Teplárny	Cidem - Hrachovec	Slévárna Vsetín
0,7	90,8	0,3	3,4	1,0
28,8	1,8	61,6	0,3	4,0
2,3	31,6	1,0	55,8	1,5

Zdroj: Rozptylová studie Zlínského kraje, Mgr. Bucek

V předaných elektronických podkladech jsou vrstvy příspěvků podle kategorie zdroje v GIS.

Lokality lze rozdělit do dvou typů. Jednak na lokality, kde překročení imisního limitu je dílem jednoho zdroje (nebo typu zdroje) a lokality, kde se na překročení imisního zatížení podílí více zdrojů. V Březnici u Zlína pro škodlivinu SO₂ byla v roce 2001 jednoznačně největším původcem Moravská teplárna a.s. (vzhledem k morfologii terénu) a dále spalování tuhých uhelných paliv v obci, která není plynofikována.

Data, která byla použita pro rozptylovou studii Zlínského kraje vycházela z dostupných údajů v REZZO, a tím bylo REZZO za rok 2001. V tomto roce nebyl ještě v provozu druhý fluidní kotel v Moravských Teplárnách, a.s., jehož instalací došlo k výraznému snížení emisí SO₂. Imisní dopad pro nejvyšší průměrné denní koncentrace byl tedy v rozptylové studii výrazně vyšší, než odpovídá stavu v roce 2004, v době dokončení Programu. Nejvyšší vypočtené koncentrace v okolí Březnice se pohybovaly na úrovni cca 230 µg/m³ což je cca 190% platného imisního limitu s výskytem těchto koncentrací cca 20x za rok, což je výrazně více než limity povolených 3x za rok.

Po naběhnutí obou fluidních kotlů se situace výrazně změnila. Nejvyšší vypočtené koncentrace se snížily na úroveň 160 µg/m³ což je cca 130 µg/m³ imisního limitu ale co je podstatné výskyt koncentrací přes imisní limit klesl na četnost 2x za rok. To znamená, že z hlediska imisní legislativy pro tuto škodlivinu se Moravská teplárna dostala na hranici dodržování platné imisní legislativy. Obdobná situace platí i pro maximální krátkodobé koncentrace. Zde byly nejvyšší vypočtené koncentrace nadlimitní, a po instalaci fluidních kotlů jsou maximální hodinové koncentrace na hranici platného imisního limitu.

5.9.2 Úroveň znečištění prachem – PM10

Vsetín je prvním místem, kde bude potřeba řešit imisní situaci komplexně a ne jenom opatřením na jednom zdroji. Z rozptylové studie vyplývá, že největší podíl na imisní zátěži mají velké zdroje a malé zdroje. Konkrétně pak Slévárna Vsetín s.r.o. a spalování fosilních paliv v malých zdrojích emisí. Z rozptylové studie vyplývá, že průměrné denní koncentrace PM 10 se pohybují na úrovni 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ s výskytem nadlimitních koncentrací cca 17 dnů v roce. Přičemž nejvyšší maxima způsobuje provoz slévárny, ale naopak největší četnost překročení imisního limitu vykazují malé zdroje znečišťování ovzduší především spalování fosilních paliv (včetně dřeva) v době špatných imisních podmínek.

Tabulka 50: Podíly kategorií zdrojů znečišťování na znečištění prachovými částicemi ve vybraných referenčních bodech, Zlínský kraj, 2001

Prach		Podíly			
	reprezentující ref.bod	doprava%	malé%	střední%	velké%
Vsetín	11570	10	20	6	65

Zdroj: Rozptylová studie Zlínského kraje, Mgr. Bucek

Ve výchozím roce bilancí a zcela shodně s výsledky SLBD 2001 se v roce 2001 nacházelo na území obce Vsetín dle našich výpočtů 721 bytů, vytápěných tuhými palivy, z toho 248 na dřevo a 473 na uhlí. Navrhovaná opatření se budou tedy dotýkat:

- ◆ Lokálních topenišť
- ◆ Slévárny Vsetín
- ◆ dopravy.

U opatření na zdrojích REZZO 3 lze konstatovat, že všechny výduchy mají relativně podobnou výšku komína lze potom také říci, že ozdravné opatření snížením emisí na výduchu se projeví ve změně imisní zátěže stejně u jakéhokoli zdroje.

Dle modelových pokusů je potřeba ve Vsetíně snížit emisní zátěž celkově cca o 35% oproti stávajícímu stavu. Potom i imisní zátěž klesne na úroveň platných imisních limitů a to z četností překročení imisního limitu nižší než 3x za rok. Tento pokles je dosažitelný např. další plynofikací, ke které docházelo od roku 2001, nejen ve Vsetíně, ale i v dalších obcích Vsetínska, které jsou Přílohou č. 11 k Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. označeny jako oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší a kde jsou pro prachové částice PM10 překračovány nejen imisní limity, ale také aktuální úrovně meze tolerance.

5.9.3 Zatížení imisemi Benzo a pyrenu

Zjištění rozptylové studie Zlínského kraje, prezentované na úrovni MŽP, SFŽP, MPO, zástupců a reprezentantů Zlínského kraje a dalších institucí (členové řídicího výboru k projektu KSEI ZK) ukazují nadlimitní zátěž území imisemi PaH BaP, způsobenou zejména podnikem DEZA, a.s., přičemž, dle stanoviska podniku, je jejich zdrojem stávající technologie zpracování dehtu.

Tabulka 51: Podíl jednotlivých kategorií zdrojů na znečištění imisemi BaP ve vybraném referenčním bodě

BaP		Podíly			
	reprezentující ref.bod	doprava%	malé%	střední%	velké%
Valašské Meziříčí	15699	0,34	1,1	0,56	98

Zdroj: Rozptylová studie Zlínského kraje, Mgr. Bucek

Z rozptylové studie stávajícího stavu vyplývá, že průměrné roční koncentrace BaP v lokalitě se pohybují na úrovni cca 2,6 ng/m³, což činí cca 260% imisního limitu. Na tomto imisním zatížení se nejvíce podílí společnost DEZA, a.s. Valašské Meziříčí a neplynoifikované části města Valašské Meziříčí, kde se spalují tuhá paliva v lokálních topeništích. Proto navrhuje obdobně jako ve Vsetíně zpracovat projekt po jehož realizaci by došlo ke snížení imisního zatížení BaP ve Valašském Meziříčí a jeho blízkém okolí. Projekt by v podstatě měl řešit plynofikaci neplynoifikovaných částí města a snížení emisí v rámci DEZy. Jelikož považujeme tento problém za dominantní v celém kraji, je odhadnut i celkový finanční rámec řešení, a to na úrovni cca 200 000 000 Kč, s tím, že problém je řešitelný do cca 5 let, do roku 2010 nejpozději musí být dosaženo imisního limitu. Spolupráce s podnikem je velice dobrá.

Pro škodliviny Benzo a pyren a prach je potřeba hledat nápravná opatření pro několik typů zdrojů, které ve svém celkovém souboru povede ke snížení imisního zatížení na úroveň pod hladinou platného imisního limitu.

5.9.4 Zatížení imisemi benzenu

Výsledky rozptylové studie prokazují překročení LV na 17 RB v území Valašského Meziříčí a v okolí obaloven Alpine, České a Moravské obalovny, ohroženy jsou dále lokality Zlín a Uherské Hradiště, kde byly zjištěny modelem koncentrace na úrovni cca 70% imisního limitu.

Tabulka 52: Podíl kategorií zdrojů na znečištění benzenem ve vybraných referenčních bodech, rok 2001

Benzen		Podíly			
	reprezentující ref.bod	doprava%	malé%	střední%	velké%
Valašské meziříčí	15643	3,33	0,00	0,01	96,66
Zlín	7887	99,14	0,00	0,01	0,85
Uherské Hradiště	3616	99,03	0,00	0,02	0,94

Zdroj: Rozptylová studie Zlínského kraje, Mgr. Bucek

5.9.5 Zvýšené koncentrace NO_x

Další škodlivinou, kterou se Program zabývá, je NO_x (NO₂). Nejvyšší vypočtené hodinové koncentrace pro škodlivinu NO₂ dosahují hodnot řádově na úrovni do 100 µg/m³, což je cca na úrovni ½ platného imisního limitu, ale z hlediska průměrných ročních koncentrací situace už tak příznivá není. Nejvyšší vypočtené průměrné roční koncentrace pro škodlivinu NO₂ se pohybují na úrovni do 15 µg/m³ v městě Zlíně a v Uherském Hradišti. Z výsledků měření automatického imisního monitoringu ale vyplývá, že průměrné roční koncentrace bývají i vyšší než koncentrace vypočtené imisním modelem. Jsou způsobeny zejména automobilovou dopravou v předmětných lokalitách. Lze jednoznačně říci, že jediným řešením je zlepšení dopravní infrastruktury kraje. Toto zlepšení je zakotveno v Generelu dopravy Zlínského kraje.