

Krajský program snižování emisí  
podle přílohy č. 2 odst. 2 k zák. č. 86/2002 Sb.

**NÁVRH INTEGROVANÉHO KRAJSKÉHO PROGRAMU  
SNIŽOVÁNÍ EMISÍ**

**A**

**NÁVRH KRAJSKÉHO PROGRAMU KE ZLEPŠENÍ  
KVALITY OVZDUŠÍ  
KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE**

**PŘÍLOHA H**

**Imisní studie**

**DRUH A POSOUZENÍ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ**

**ZHOTOVITEL:**     **ING. JANA LUKAŠTIKOVÁ**  
                          **EKOTOXA OPAVA S.R.O.**  
                          **HORNÍ NÁMĚSTÍ 2**  
                          **746 01 OPAVA 1**

# OBSAH

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>5</b>
<b>2. MĚŘÍCÍ STANICE NA ÚZEMÍ KRAJE – POČTY A CHARAKTERISTIKA</b> .....	<b>6</b>
2.1. AUTORIZOVANÁ DATA – DATABÁZE ISKO.....	6
2.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA.....	15
<b>3. PŘEHLED MODELOVÝCH VÝPOČTŮ PRO ÚZEMÍ KRAJE</b> .....	<b>16</b>
<b>4. IMISNÍ KONCENTRACE OXIDU SIŘIČITÉHO</b> .....	<b>17</b>
4.1. DATABÁZE ISKO .....	17
4.1.1. STANICE MONITORINGU OXIDU SIŘIČITÉHO .....	17
4.1.2. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ ROČNÍCH PRŮMĚRNÝCH KONCENTRACÍ SO <sub>2</sub> V LETECH 1992 – 2001 .....	19
4.1.3. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ OXIDU SIŘIČITÉHO V LETNÍCH A ZIMNÍCH MĚSÍCÍCH .....	26
4.1.4. TREND V ROČNÍM CHODU PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ SO <sub>2</sub> V ODBODÍ 1992 AŽ 2000 .....	30
4.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA .....	32
4.2.1. DATA ZE STANIC 395, 396 A 397 V OBDOBÍ 1981 - 2002.....	32
4.2.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA .....	34
4.3. MODELOVÁ DATA - ROZPTYLOVÁ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ .....	35
4.4. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO SO <sub>2</sub> .....	36
4.4.1. Data ISKO z období 1992 - 2001 .....	37
4.4.2. Data KHS Hradec Králové z roku 2002 .....	37
4.5. POROVNÁNÍ IMISNÍ SITUACE V OKRESECH KRÁLOVÉHRADEC-KÉHO KRAJE.....	38
4.6. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘÍCÍCH STANIC .....	39
<b>5. IMISNÍ KONCENTRACE OXIDŮ DUSÍKU A OXIDU DUSIČITÉHO</b> .....	<b>40</b>
5.1. DATABÁZE ISKO .....	40
5.1.1. STANICE MONITORINGU OXIDŮ DUSÍKU A OXIDU DUSIČITÉHO.....	40
5.1.2. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ ROČNÍCH PRŮMĚRNÝCH KONCENTRACÍ NO <sub>x</sub> A NO <sub>2</sub> V LETECH 1992 - 2001.....	42
5.1.3. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ NO <sub>x</sub> A NO <sub>2</sub> V LETNÍCH A ZIMNÍCH OBDOBÍCH.....	49
5.1.4. TREND V ROČNÍM CHODU PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ NO <sub>x</sub> A NO <sub>2</sub> V ODBODÍ 1992 AŽ 2001 (u NO <sub>2</sub> V OBDOBÍ 1992 AŽ 2000) .....	53
5.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA .....	57
5.2.1. DATA ZE STANIC 395, 396 A 397 V OBDOBÍ 1981 - 2002.....	57
5.2.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA .....	59
5.3. MODELOVÁ DATA - ROZPTYLOVÁ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ .....	61
5.4. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO NO <sub>x</sub> A NO <sub>2</sub> .....	63
5.4.1. Data ISKO z období 1992 - 2001 .....	64
5.4.2. Data KHS Hradec Králové z roku 2002 .....	64
5.5. POROVNÁNÍ IMISNÍ SITUACE V OKRESECH KRÁLOVÉHRADEC-KÉHO KRAJE.....	65
5.6. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘÍCÍCH STANIC .....	67
<b>6. IMISNÍ KONCENTRACE SUSPENDOVANÝCH ČÁSTIC (SPM) A FRAKCE PM<sub>10</sub></b> .....	<b>68</b>
6.1. DATABÁZE ISKO .....	68
6.1.1. STANICE MONITORINGU POLÉTAVÉHO PRACHU .....	68
6.1.2. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ ROČNÍCH PRŮMĚRNÝCH KONCENTRACÍ SUSPENDOVANÝCH ČÁSTIC A FRAKCE PM <sub>10</sub> V LETECH 1992 - 2001.....	70
6.1.3. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ SPM A PM <sub>10</sub> V LETNÍCH A ZIMNÍCH OBDOBÍCH.....	75

6.1.4. TREND V ROČNÍM CHODU PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ SPM a PM <sub>10</sub> V ODBODÍ 1992 AŽ 2001 .....	80
6.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA .....	83
6.2.1. DATA ZE STANIC 395, 396 A 397 V OBDOBÍ 1981 - 2002 .....	83
6.2.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA .....	85
6.3. MODELOVÁ DATA - ROZPTYLOVÁ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ .....	86
6.4. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO SPM A PM <sub>10</sub> .....	88
6.4.1. Data ISKO z období 1992 - 2001 .....	89
6.4.2. Data KHS Hradec Králové z roku 2002 .....	89
6.5. POROVNÁNÍ IMISNÍ SITUACE V OKRESECH KRÁLOVÉHRADEC-KÉHO KRAJE .....	90
6.6. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘÍCÍCH STANIC .....	91
<b>7. IMISNÍ KONCENTRACE OZONU .....</b>	<b>92</b>
7.1. DATABÁZE ISKO .....	92
7.1.1. STANICE MONITORINGU OZONU .....	92
7.1.2. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ ROČNÍCH PRŮMĚRNÝCH KONCENTRACÍ OZONU V LETECH 1992 – 2001 .....	93
7.1.3. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ OZONU V LETNÍCH A ZIMNÍCH MĚSÍCÍCH .....	95
7.1.4. TREND V ROČNÍM CHODU PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ OZONU V OBDOBÍ 1992 AŽ 2000 .....	97
7.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA .....	99
7.2.1. DATA ZE STANICE 396 V OBDOBÍ 1981 - 2002 .....	99
7.2.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA .....	100
7.3. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO OZON .....	101
7.4. POROVNÁNÍ IMISNÍ SITUACE V OKRESECH KRÁLOVÉHRADEC-KÉHO KRAJE .....	103
7.5. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘÍCÍCH STANIC .....	104
<b>8. IMISNÍ KONCENTRACE OXIDU UHELNATÉHO .....</b>	<b>105</b>
8.1. DATA KHS HRADEC KRÁLOVÉ .....	105
8.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA .....	107
8.3. MODELOVÁ DATA - ROZPTYLOVÁ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ .....	108
8.4. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO OXID UHELNATÝ .....	109
8.5. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘÍCÍCH STANIC .....	110
<b>9. IMISNÍ KONCENTRACE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK (VOC), BENZEN (BZN) .....</b>	<b>111</b>
9.1. DATA KHS HRADEC KRÁLOVÉ .....	111
9.2. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO BENZEN .....	114
9.3. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘÍCÍCH STANIC .....	114
<b>10. IMISNÍ KONCENTRACE AMONIAKU .....</b>	<b>115</b>
<b>11. IMISNÍ KONCENTRACE POLYAROMATICKÝCH UHLOVODÍKŮ (PAU), BENZO (A) PYREN (BAP) .....</b>	<b>116</b>
11.1. DATA KHS HRADEC KRÁLOVÉ .....	116
11.2. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO BENZO(A)PYREN .....	120
11.3. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘÍCÍCH STANIC .....	120
<b>12. INDEX KVALITY OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ KRÁLOVÉHRADECKÉ-HO KRAJE .....</b>	<b>121</b>
12.1. INDEX KVALITY OVZDUŠÍ (IKO) A METODIKA JEHO VÝPOČTU .....	121
12.2. ROČNÍ INDEX KVALITY OVZDUŠÍ PRO TŘI SLOŽKY - IKO <sub>R</sub> (SO <sub>2</sub> - NO <sub>x</sub> - SPM) .....	124
12.3. HODNOCENÍ IKO <sub>R</sub> V KRÁLOVÉHRADECKÉM KRAJI .....	125
12.4. HODNOCENÍ IKO <sub>R</sub> PODLE MODELOVÝCH DAT ROZPTYLOVÉ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ .....	126
<b>13. SOUHRN ZPRÁVY A ZÁVĚRY .....</b>	<b>127</b>

<b>14. SWOT ANALÝZA .....</b>	<b>129</b>
<b>15. LITERATURA .....</b>	<b>130</b>
<b>16. SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>131</b>

# 1. ÚVOD

Imisní studie zpracovává a hodnotí data imisních koncentrací pro následující látky:

- Oxid siřičitý (SO<sub>2</sub>)
- Oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NO)
- Suspendované částice, frakce PM10
- Ozon (O<sub>3</sub>)
- Oxid uhelnatý (CO)
- Těkavé organické látky (VOC), benzen (BZN)
- Amoniak (NH<sub>3</sub>)
- Perzistentní organické polutanty (POPs), benzo(a)pyren (BaP)

Hlavním zdrojem dat je databáze ISKO ČHMÚ Praha z let 1992 – 2001 doplněná o data pravidelného monitoringu KHS Hradec Králové v městě Hradci Králové a jeho okolí, v Chlumci nad Cidlinou a okrese Trutnov, získaná z měřicího vozu Horiba (116 - SZÚ).

Data jsou dále konfrontována s výsledky modelových výpočtů a porovnána se starými imisními limity podle Opatření FVŽP k zákonu č. 309/91 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, v úplném znění zákona č. 211/94 Sb. také s novými imisními limity dle Nařízení vlády, kterým se stanoví imisní limity a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší dle odst. 1 zákona č. 86/2002 Sb.

Pro automatické monitorovací stanice je vypočten roční index kvality ovzduší.

*Poznámka : Data byla hodnocena ze všech dostupných zdrojů a především databáze ISKO, je však už známo, že pod patronací ČHMÚ (MŽP) probíhá příprava na rozsáhlou inovaci měřicí sítě s tím, že bude celá řada stanic během roku (nejen v Královéhradeckém kraji, ale i v celé ČR) 2003 utlumena nebo budou vznikat i měřicí stanice nové s novým odpovídajícím vybavením a potřebným zaměřením.*

*V dalším textu, tabulkách a grafech je stanice ISKO č. 395 uváděna jako „nám. Osvobození“ nebo „nám. Osvoboditelů“. V ročenkách ČHMÚ je uváděn první název, oficiální název z mapových podkladů města je nám. Osvoboditelů.*

## 2. MĚŘÍCÍ STANICE NA ÚZEMÍ KRAJE – POČTY A CHARAKTERISTIKA

### 2.1. AUTORIZOVANÁ DATA – DATABÁZE ISKO

Tabulka č. 1: Stručná charakteristika imisních měřicích stanic na území Královéhradeckého kraje evidovaných v databázi IIS-ISKO (1992 – 2001)

Č. stan.	Stanice - název	Provozovatel	M/AIM	Okres	Typ stanice	Zóna	Charakteristika zóny
395	Hr. Král. nám. Osvoboditelů	HS	M	Hradec Králové	pozaďová	městská	obytná/obchodní
396	Hr. Král. Sukovy sady	HS	M	Hradec Králové	dopravní	městská	obytná,obchodní,prům.
397	Hr. Král. Pospíšilova	HS	M	Hradec Králové	dopravní	městská	obytná
412	Polánky	ČHMÚ	M	Hradec Králové	pozaďová	venkovská	zemědělská/přírodní
423	Hvozdnice	ORGEZ	M	Hradec Králové	*	*	*
588	Nový Bydžov	ČHMÚ	M	Hradec Králové	*	*	*
643	Hr. Král. Observatoř	ČHMÚ	M	Hradec Králové	pozaďová	předměstská	obytná
667	Libčany	VÚRV	M	Hradec Králové	*	*	*
685	Zábědov	VÚRV	M	Hradec Králové	*	*	*
849	Chmelovice	VÚRV	M	Hradec Králové	*	*	*
850	Předměřice nad Labem	VÚRV	M	Hradec Králové	*	*	*
873	Mžany/Hněvčeves	VÚRV	M	Hradec Králové	pozaďová	venkovská	zemědělská
874	Lovčice	VÚRV	M	Hradec Králové	*	*	*
1168	Plotiště	VÚRV	M	Hradec Králové	*	*	*
1339	Nový Bydžov	ČHMÚ	M	Hradec Králové	průmyslová	předměstská	průmyslová
1383	Hvozdnice	ORGEZ	M	Hradec Králové	*	*	*
614	Jičín Agro	HS	M	Jičín	pozaďová	městská	obytná/obchodní
624	Milíčeves	VÚRV	M	Jičín	*	*	*
695	Holovousy	ČHMÚ	M	Jičín	pozaďová	venkovská	zemědělská
875	Úlibice/Kacákova Lhota	VÚRV	M	Jičín	*	*	*
1113	Žlunice	Ekotoxa	M	Jičín	pozaďová	venkovská	přírodní
257	Žďárky	VÚRV	M	Náchod	*	*	*
539	Velichovky	ČHMÚ	M	Náchod	pozaďová	venkovská	přírodní
668	Hony	VÚLHM	M	Náchod	pozaďová	venkovská	přírodní
877	Josefov	VÚRV	M	Náchod	*	*	*
992	Náchod - Nad nemocnicí	HS	M	Náchod	*	městská	*
993	Náchod - Plhov	HS	M	Náchod	*	městská	*
994	Náchod - Klínek	HS	M	Náchod	*	městská	*
1153	Velká Jesenice	Ekotoxa	M	Náchod	*	*	*
1354	Slavný	ČHMÚ	M	Náchod	pozaďová	venkovská	přírodní
424	Albrechtice nad Orlicí	ORGEZ	M	Rychnov n. Kn.	*	*	*
598	Dobruška, školka	VÚLHM	M	Rychnov n. Kn.	*	*	*
822	Přestavky Vrbice	VÚRV	M	Rychnov n. Kn.	*	*	*
878	Bolehošť	VÚRV	M	Rychnov n. Kn.	*	*	*
879	Černíkovice	VÚRV	M	Rychnov n. Kn.	*	*	*
880	Dobruška	VÚRV	M	Rychnov n. Kn.	*	*	*
1111	Šerlich	ČHMÚ	AIM	Rychnov n. Kn.	pozaďová	venkovská	přírodní
1169	Šerlich	VÚLHM	M	Rychnov n. Kn.	*	*	*
1224	Dobruška Belveder	VÚLHM	M	Rychnov n. Kn.	*	*	*

Č. stan.	Stanice - název	Provozovatel	M/AIM	Okres	Typ stanice	Zóna	Charakteristika zóny
1353	Rychnov nad Kněžnou	ČHMÚ	M	Rychnov n. Kn.	požad'ová	předměstská	obchodní
1375	Albrechtice nad Orlicí	ORGEZ	M	Rychnov n. Kn.	*	*	*
1463	Hanička	EKotoxa	M	Rychnov n. Kn.	požad'ová	venkovská	zemědělská
349	Lanovka	VÚLHM	M	Trutnov	požad'ová	venkovská	přírodní
350	Nový Rokytník	ČHMÚ	M	Trutnov	*	*	*
351	Paseka	VÚLHM	M	Trutnov	*	*	*
362	Úpice	ČHMÚ	M	Trutnov	požad'ová	venkovská	přírodní
570	Trutnov Hraničářů	HS	M	Trutnov	*	*	*
571	Trutnov OES	HS	M	Trutnov	*	městská	*
572	Trutnov Šestidomí	HS	M	Trutnov	*	*	*
621	Labská bouda	ČHMÚ	M	Trutnov	*	*	*
696	Strážné Hřibčcí bouda	ČHMÚ	M	Trutnov	*	*	*
858	Zboží u Dvora Králové	VÚRV	M	Trutnov	*	*	*
887	Havlovice	VÚRV	M	Trutnov	*	*	*
889	Trutnov Lampertice	VÚRV	M	Trutnov	*	*	*
917	Pec pod Sněžkou	ČHMÚ	M	Trutnov	*	*	*
947	Medvědin	VÚLHM	M	Trutnov	*	*	*
1110	Krkonose Rýchory	ČHMÚ	AIM	Trutnov	požad'ová	venkovská	přírodní
1301	Trutnov - Louka	HS	M	Trutnov	požad'ová	předměstská	obytná
1302	Trutnov - Poříčí	HS	M	Trutnov	průmyslová	předměstská	průmyslová
1347	Vlčice	ČHMÚ	M	Trutnov	požad'ová	venkovská	zemědělská/přírodní
1374	Úpice	ČHMÚ	M	Trutnov	požad'ová	venkovská	přírodní

V tabulce č. 2 je uvedena klasifikace stanic měřících na území Královéhradeckého kraje v roce 2001.

Tato klasifikace stanic pro výměnu informací (EoI) byla poprvé uvedena v Rozhodnutí Rady 97/101/EC a je závazná pro členské i přidružené země EU.

Úplná klasifikace EoI, která se skládá ze 3 základních písmen oddělených lomítkem, je uvedena pouze u těch stanic, kde byla oficiálně potvrzena v dané konkrétní lokalitě odborným týmem pracovníků. V některých případech je uvedena neúplná klasifikace (1-2 písmena), která byla převážně odvozena z účelu zavedení příslušné stanice.

#### Třídy lokalit sítě pro výměnu informací

Typ stanice		Typ zóny		Charakteristika zóny	
Dopravní	<b>T</b>	Městská	<b>U</b>	Obytná	<b>R</b>
Průmyslová	<b>I</b>	Předměstská	<b>S</b>	Obchodní	<b>C</b>
Požad'ová	<b>B</b>	Venkovská	<b>R</b>	Průmyslová	<b>I</b>
				Zemědělská	<b>A</b>
				Přírodní	<b>N</b>
				Obytná/obchodní	<b>RC</b>
				Obchodní/průmyslová	<b>CI</b>
				Průmyslová/obytná	<b>IR</b>
				Obytná/obchodní/průmyslová	<b>RCI</b>
				Zemědělská/přírodní	<b>AN</b>

Tabulka č. 2 Charakteristika stanic měřících na území Královéhradeckého kraje evidovaných v databázi IIS-ISKO (2001)

Okres: HRADEC KRÁLOVÉ

**Stanice : 643. Hr.Král.-Observatoř**

Klasifikace: B/S/R

Královéhradecký

Typ stanice : kont.manu.

látka	metoda	interval	jednotka
SO <sub>2</sub> oxid siřičitý	WGAE spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub> ozon	UVABS UV-absorpce guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda - spektrofotometrie	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> oxidy dusíku	GUAJA	24 h	ug/m <sup>3</sup>
SPM prašný aerosol	GRV gravimetrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 1339. Nový Bydžov**

Klasifikace: I/S/I

Královéhradecký

Typ stanice : manuální

látka	metoda	interval	jednotka
SO <sub>2</sub> oxid siřičitý	WGAE spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 412. Polánky**

Klasifikace: B/R/NA

Královéhradecký

Typ stanice : manuální

látka	metoda	interval	jednotka
SO <sub>2</sub> oxid siřičitý	WGAE spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 395. Hr.Král.-nám.Osvob.**

Klasifikace: B/U/CR

Královéhradecký

Typ stanice : manuální-TK

látka	metoda	interval	jednotka
SO <sub>2</sub> oxid siřičitý	WGAE spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> oxidy dusíku	TLAM triethanolaminová metoda - spektrofotometrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>
SPM prašný aerosol	GRV gravimetrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>
Cr chrom	AAS atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Mn mangan	AAS atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Ni nikl	AAS atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Zn zinek	AAS atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
As arsen	AAS atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Cd kadmium	AAS atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Pb olovo	AAS atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>

**Stanice : 397. Hr.Král.-Pospíšilova**

Klasifikace: T/U/R

Královéhradecký

Typ stanice : manuální-TK

látka	metoda	interval	jednotka
SO <sub>2</sub> oxid siřičitý	WGAE spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> oxidy dusíku	TLAM triethanolaminová metoda - spektrofotometrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>



SPM	prašný aerosol	GRV	gravimetrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>
Cr	chrom	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Mn	mangan	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Ni	nikl	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Zn	zinek	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
As	arsen	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Cd	kadmium	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Pb	olovo	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>

**Stanice : 396. Hr.Král.-Sukovy sady**

**Měřicí program: EUROAIRNET**

**Klasifikace: T/U/RCI**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : AMS-TK**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	UVFL	UV-fluorescence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NO	oxid dusnatý	CHLM	chemiluminiscence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NO2	oxid dusičitý	CHLM	chemiluminiscence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
CO	oxid uhelnatý	IRABS	IR-korel. absorpční spektrometrie	30 min	ug/m <sup>3</sup>
O3	ozon	UVABS	UV-absorpce	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NOx	oxidy dusíku	CHLM	chemiluminiscence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
PM10	PM10	TEOM	oscilační mikrováhy (TEOM)	30 min	ug/m <sup>3</sup>
Cr	chrom	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Mn	mangan	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Ni	nikl	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Zn	zinek	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
As	arsen	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Cd	kadmium	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
Pb	olovo	AAS	atomová absorpční spektrometrie	14 d	ng/m <sup>3</sup>
BZN	benzen	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
TLN	toluen	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
EBZN	etylbenzen	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
XYs	xyleny-suma	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
STYR	styren	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
CM	chlormetan	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
TCL	trichlormetan	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
CLB	chlorbenzen	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
DCLs	dichlorbenzeny - suma	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
TMBs	trimetylbenzeny - suma	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
DCM	dichlormetan	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
CCl4	chlorid uhličitý	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
TCM	trichloretylen	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
TECE	tetrachloretylen	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
TCE	trichloreten	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
F11	Freon 11	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
F12	Freon 12	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
F113	Freon 113	GCH-VOC	plynová chromatografie - těkavé org. látky	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
PAHs	polycyklické aromatické uhlovodíky-suma	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
BaA	benzo(a)antracen	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>

BbF	benzo(b)fluoranten	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
BaP	benzo(a)pyren	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
FLU	fluoranten	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
PYR	pyren	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
CRY	chrysen	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
BkF	benzo(k)fluoranten	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
I123cdP	ideno(1,2,3-cd)pyren	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
DBahA	dibenzo(a,h)antracen	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
BghiPRL	benzo(g,h,i)perylene toxický ekvivalent sumy	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
PAHs_TEQ	PAH	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
FEN	fenantren	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
A	antracen	HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>

**Stanice : 873. Hněvčeves**

**Klasifikace: B/R/A**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : manuální**

látka	metoda	interval	jednotka
SO2 oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h ug/m <sup>3</sup>

**Okres: JIČÍN**

**Stanice : 695. Holovousy**

**Klasifikace: B/R/A**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : manuální**

látka	metoda	interval	jednotka
SO2 oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h ug/m <sup>3</sup>
SPM prašný aerosol	GRV	gravimetrie	24 h ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 1113. Žlunice**

**Klasifikace: B/R/N**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : manuální**

látka	metoda	interval	jednotka
SO2 oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h ug/m <sup>3</sup>
NOx oxidy dusíku	GUAJA	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda - spektrofotometrie	24 h ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 614. Jičín-Agro**

**Klasifikace: B/U/RC**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : manuální-TK**

látka	metoda	interval	jednotka
NOx oxidy dusíku	TLAM	trithanolaminová metoda - spektrofotometrie	24 h ug/m <sup>3</sup>

**Okres: NÁCHOD**

**Stanice : 1354. Slavný**

**Klasifikace: B/R/N**

**Královéhradecký****Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NOx	oxidy dusíku	GUAJA	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda - spektrofotometrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 539. Velichovky****Klasifikace: B/R/N****Královéhradecký****Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 994. Náchod-Klínek****Královéhradecký****Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NOx	oxidy dusíku	TLAM	trithanolaminová metoda - spektrofotometrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 992. Náchod-Nad nemoc.****Královéhradecký****Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NOx	oxidy dusíku	TLAM	trithanolaminová metoda - spektrofotometrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 993. Náchod-Plhov****Královéhradecký****Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NOx	oxidy dusíku	TLAM	trithanolaminová metoda - spektrofotometrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 668. Hony****Klasifikace: B/R/N****Královéhradecký****Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Okres: RYCHNOV NAD KNĚŽNOU****Stanice : 1353. Rychnov n. Kněžnou****Klasifikace: B/S/C****Královéhradecký****Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NOx	oxidy dusíku	GUAJA	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda - spektrofotometrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 1111. Šerlich****Měřicí program: EUROAIRNET**

**Klasifikace: B/R/N**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : AMS**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	UVFL	UV-fluorescence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NO	oxid dusnatý	CHLM	chemiluminiscence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NO2	oxid dusičitý	CHLM	chemiluminiscence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
O3	ozon	UVABS	UV-absorpce	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NOx	oxidy dusíku	CHLM	chemiluminiscence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
PM10	PM10	RADIO	radiometrie - absorpce beta záření	30 min	ug/m <sup>3</sup>
WV	rychlost větru	OPEL	optoelektronická metoda	30 min	m/s
WV	rychlost větru	SONIC	rychlost krátk.ultrazv.pulsů unáš.pohybujícím se vzduchem ve 3 n.k.sm.	30 min	m/s
WD	směr větru	OPEL	optoelektronická metoda	30 min	deg
WD	směr větru	SONIC	rychlost krátk.ultrazv.pulsů unáš.pohybujícím se vzduchem ve 3 n.k.sm.	30 min	deg
h	relativní vlhkost vzduchu	CAP	kapacitní čidlo	30 min	%
RAIN	množství srážek	RAIN	automatický srážkoměr	30 min	mm
GLRD	sluneční záření	TDM	metoda teplotní diference	30 min	W/m <sup>2</sup>
T2m	teplota 2m nad terénem	PT100	odporová metoda	30 min	K

**Stanice : 1463. Hanička**

**Klasifikace: B/R/N**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Okres: TRUTNOV**

**Stanice : 1110. Krkonoše-Rýchory**

**Měřicí program: EUROAIRNET+IRIS**

**Klasifikace: B/R/N**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : AMS**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO2	oxid siřičitý	UVFL	UV-fluorescence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NO	oxid dusnatý	CHLM	chemiluminiscence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NO2	oxid dusičitý	CHLM	chemiluminiscence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
O3	ozon	UVABS	UV-absorpce	30 min	ug/m <sup>3</sup>
NOx	oxidy dusíku	CHLM	chemiluminiscence	30 min	ug/m <sup>3</sup>
PM10	PM10	RADIO	radiometrie - absorpce beta záření	30 min	ug/m <sup>3</sup>
WV	rychlost větru	SONIC	rychlost krátk.ultrazv.pulsů unáš.pohybujícím se vzduchem ve 3 n.k.sm.	30 min	m/s
WD	směr větru	SONIC	rychlost krátk.ultrazv.pulsů unáš.pohybujícím se vzduchem ve 3 n.k.sm.	30 min	deg
h	relativní vlhkost vzduchu	CAP	kapacitní čidlo	30 min	%
RAIN	množství srážek	RAIN	automatický srážkoměr	30 min	mm
GLRD	sluneční záření	TDM	metoda teplotní diference	30 min	W/m <sup>2</sup>
T2m	teplota 2m nad terénem	PT100	odporová metoda	30 min	K

**Stanice : 362. Úpice**

**Klasifikace: B/R/N**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO <sub>2</sub>	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	oxidy dusíku	GUAJA	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda - spektrofotometrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 1374. Úpice-HM**

**Klasifikace: B/R/N**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : TK-aerosol**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SPM	prašný aerosol	GRV	gravimetrie	24 h/3 dint	ug/m <sup>3</sup>
SPM	prašný aerosol	GRV	gravimetrie	24 h/6 dint	ug/m <sup>3</sup>
Na	sodík	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Mg	hořčík	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Al	hliník	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Si	křemík	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
S	síra	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Cl	chlor	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
K	draslík	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Ca	vápník	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Ti	titan	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
V	vanad	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Cr	chrom	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Mn	mangan	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Fe	železo	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Ni	nikl	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Cu	měď	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Zn	zinek	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
As	arsen	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
As	arsen	AAS	atomová absorpční spektrometrie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Se	selen	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Br	brom	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Rb	rubidium	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Sr	stroncium	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Cd	kadmium	AAS	atomová absorpční spektrometrie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Pb	olovo	XRF	rtg-fluorescence	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>
Pb	olovo	AAS	atomová absorpční spektrometrie	24 h/6 dint	ng/m <sup>3</sup>

**Stanice : 1347. Vlčice**

**Klasifikace: B/R/AN**

**Královéhradecký**

**Typ stanice : manuální**

<b>látka</b>		<b>metoda</b>		<b>interval</b>	<b>jednotka</b>
SO <sub>2</sub>	oxid siřičitý	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	oxidy dusíku	GUAJA	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda - spektrofotometrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>
SPM	prašný aerosol	GRV	gravimetrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 1301. Trutnov-Louka**

**Klasifikace: B/S/R**

**Královéhradecký****Typ stanice : kont.manu.**

látka	metoda	interval	jednotka
NO2 oxid dusičitý	CHLM chemiluminiscence	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NOx oxidy dusíku	CHLM chemiluminiscence	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 571. Trutnov-OHS****Královéhradecký****Typ stanice : kont.manu.-TK**

látka	metoda	interval	jednotka
SO2 oxid siřičitý	UVFL UV-fluorescence	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NOx oxidy dusíku	CHLM chemiluminiscence	24 h	ug/m <sup>3</sup>

**Stanice : 1302. Trutnov-Poříčí****Klasifikace: I/S/I****Královéhradecký****Typ stanice : kont.manu.**

látka	metoda	interval	jednotka
SO2 oxid siřičitý	UVFL UV-fluorescence	24 h	ug/m <sup>3</sup>
NOx oxidy dusíku	CHLM chemiluminiscence	24 h	ug/m <sup>3</sup>
SPM prašný aerosol	GRV gravimetrie	24 h	ug/m <sup>3</sup>
Cr chrom	AAS atomová absorpční spektrometrie	7 d/1 mint	ng/m <sup>3</sup>
Mn mangan	AAS atomová absorpční spektrometrie	7 d/1 mint	ng/m <sup>3</sup>
Ni nikl	AAS atomová absorpční spektrometrie	7 d/1 mint	ng/m <sup>3</sup>
Zn zinek	AAS atomová absorpční spektrometrie	7 d/1 mint	ng/m <sup>3</sup>
As arsen	AAS atomová absorpční spektrometrie	14 d/1 mint	ng/m <sup>3</sup>
Cd kadmium	AAS atomová absorpční spektrometrie	7 d/1 mint	ng/m <sup>3</sup>
Pb olovo	AAS atomová absorpční spektrometrie	7 d/1 mint	ng/m <sup>3</sup>

**Stanice : 349. Lanovka****Klasifikace: B/R/N****Královéhradecký****Typ stanice : manuální**

látka	metoda	interval	jednotka
SO2 oxid siřičitý	WGAE spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)	24 h	ug/m <sup>3</sup>

## **2.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA**

1. měření na stacionárních stanicích KHS Hradec Králové z let 1981 - 2002

stanice č. 395 Hradec Králové - nám. Osvoboditelů

396 Hradec Králové - Sukovy sady

397 Hradec Králové - Pospíšilova tř.

2. měření vozem Horiba v období 1994 - 2002

měřící místa: Chlumeck nad Cidlinou

Babí u Trutnova

Havlovice u Úpice

„Mimoúrovňová křižovatka“ u Fakultní nemocnice Hradec Králové

Černilov u Hradce Králové

Plačice u Hradce Králové

Plotiště u Hradce Králové

TESLA v Hradci Králové

Fakultní nemocnice v Hradci Králové

Na Kalince v Hradci Králové

### **3. PŘEHLED MODELOVÝCH VÝPOČTŮ PRO ÚZEMÍ KRAJE**

Pro území Královéhradeckého kraje byly vypracovány následující studie:

- 1.) Rozptylová studie města Hradec Králové, ATEM 1996 (k dispozici)
- 2.) Rozptylová studie - Východočeské uhelné doly Trutnov, halda dolu Baltazar, Radvanice
- 3.) Rozptylová studie Škoda auto Kvasiny
- 4.) Rozptylová studie Cihelna v Kostelci nad Orlicí
- 5.) Rozptylová studie Mogul Federal Kostelec nad Orlicí



## 4. IMISNÍ KONCENTRACE OXIDU SIŘIČITÉHO

### 4.1. DATABÁZE ISKO

#### 4.1.1. STANICE MONITORINGU OXIDU SIŘIČITÉHO

Na území Královéhradeckého kraje bylo za období 1992 – 2001 v provozu celkem 54 stanic monitorujících koncentrace SO<sub>2</sub>. Provoz těchto stanic je znázorněn v tabulce č. 3, kde jsou označeny činné stanice v jednotlivých letech. Nejvyšší počet stanic byl v provozu v roce 1994 (43 stanic) naopak nejnižší v roce 2001 (pouze 20 stanic). Snižování počtu činných stanic monitorujících SO<sub>2</sub> souvisí s poklesem zájmu o tuto škodlivinu v souvislosti s klesajícím trendem imisních koncentrací SO<sub>2</sub>. V hodnoceném období docházelo i k náhradě některých manuálních stanic automatickými (až na celkový počet 3 AMS v roce 2001).

Tabulka č. 1: Imisní monitoring oxidu siřičitého v Královéhradeckém kraji (1992 – 2001)

Č. st.	Stanice - název	Okres	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
395	Hr. Král. nám. Osloboditelů	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
396	Hr. Král. Sukovy sady	HK	M	M	M	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
397	Hr. Král. Pospíšilova	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
412	Polánky	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
423	Hvozdnice	HK	M	M	M	M						
588	Nový Bydžov	HK	M	M	M	M						
643	Hr. Král. Observatoř	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
667	Libčany	HK	M	M	M	M						
685	Zábědov	HK	M	M	M	M	M	M	M			
849	Chmelovice	HK	M	M	M							
850	Předměříce nad Labem	HK	M	M	M							
873	Mžany/Hněvčeves	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
874	Lovčice	HK				M						
1339	Nový Bydžov	HK					M	M	M	M	M	M
624	Milíčeves	JI	M	M	M							
695	Holovousy	JI	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
875	Úlibice/Kacákova Lhota	JI	M	M	M	M	M	M				
1113	Žlunice	JI		M	M	M	M				M	M
257	Žďárky	NA	M	M	M	M	M	M				
539	Velichovky	NA	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
668	Hony	NA	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
877	Josefov	NA	M	M	M	M	M	M				
992	Náchod - Nad nemocnicí	NA	M	M	M	M	M			M	M	
993	Náchoc - Plhov	NA	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
994	Náchod - Klínek	NA	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
1354	Slavný	NA						M	M	M	M	M
424	Albrechtice nad Orlicí	RK	M	M	M	M	M					
598	Dobruška, školka	RK	M	M	M	M	M					
822	Přestavky Vrbice	RK	M	M	M							
878	Bolehošť	RK	M	M	M	M						

Č. st.	Stanice - název	Okres	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
879	Černíkovice	RK	M	M	M							
880	Dobruška	RK	M	M	M	M	M	M	M			
1111	Šerlich	RK				AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
1169	Šerlich	RK			M	M	M	M	M	M	M	
1224	Dobruška Belveder	RK			M	M	M					
1353	Rychnov nad Kněžnou	RK						M	M	M	M	M
1463	Hanička	RK									M	M
349	Lanovka	TR	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
350	Nový Rokytník	TR	M	M	M	M						
351	Paseka	TR	M	M	M							
362	Úpice	TR	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
570	Trutnov Hraničářů	TR	M	M	M	M	M	M				
571	Trutnov OES	TR	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
572	Trutnov Šestidomí	TR	M	M	M							
621	Labská bouda	TR					M	M	M	M		
858	Zboží u Dvora Králové	TR	M	M	M	M	M	M	M			
887	Havlovice	TR	M	M	M	M	M	M	M			
889	Trutnov Lampertice	TR	M	M	M							
917	Pec pod Sněžkou	TR	M	M	M							
947	Medvědin	TR		M								
1110	Krkonoše Rýchory	TR			AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
1301	Trutnov - Louka	TR					M	M	M	M	M	
1302	Trutnov - Poříčí	TR					M	M	M	M	M	M
1347	Vlčice	TR					M	M	M	M	M	M
	<b>Celkem aktivních stanic</b>		<b>39</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>20</b>
	<b>Počet AMS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

HK – Hradec Králové

JI – Jičín

NA – Náchod

RK – Rychnov nad Kněžnou

TR – Trutnov

M – manuální stanice

AMS – automatická stanice

Za sledované období probíhá měření SO<sub>2</sub> nepřetržitě na stanicích 395 (Hradec Králové – Nám. Osvoboditelů), 396 (Hradec – Králové – Sukovy sady), 397 (Hradec Králové - Pospíšilova), 412 (Polánky), 643 (Hradec Králové - Observatoř), 873 (Mžany/Hněvčevy), 695 (Holovousy), 539 (Velichovky), 668 (Hony), 349 (Lanovka), 362 (Úpice). Stanice č. 396 je automatická, ostatní jsou manuální.

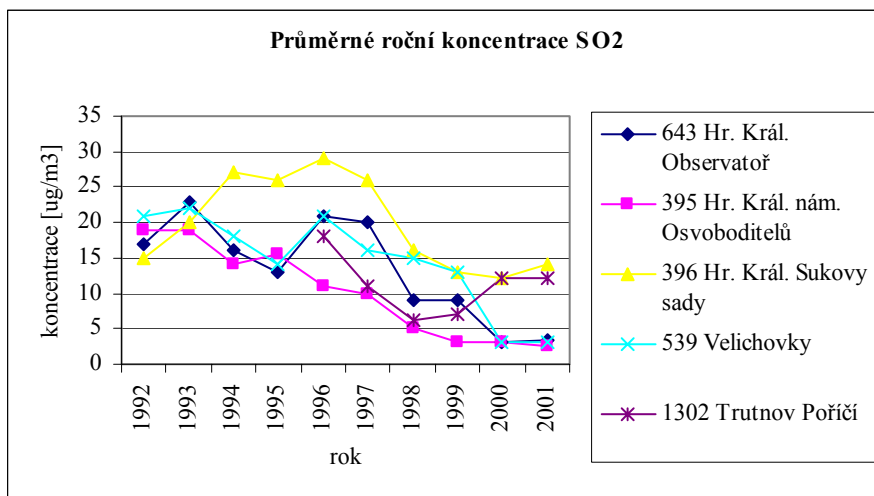
#### 4.1.2. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ ROČNÍCH PRŮMĚRNÝCH KONCENTRACÍ SO<sub>2</sub> V LETECH 1992 – 2001

Hodnocení průběhu časové řady mezi jednotlivými roky provádíme proto, abychom mohli nalézt dlouhodobé trendy v hodnotách imisních koncentrací na jednotlivých stanicích.

V následujících tabulkách a grafech jsou shrnuta data z databáze ISKO za celý kraj a pro přehlednost také v členění podle jednotlivých okresů Královéhradeckého kraje. Grafy byly tvořeny pro stanice, ze kterých jsou k dispozici dlouhodobější data. Dalším kritériem pro výběr stanice použité k grafu byl typ stanice – z důvodu možnosti porovnání stanic městských průmyslových a pozad'ových.

Z následujícího grafu je patrný klesající trend průměrných ročních koncentrací SO<sub>2</sub> přibližně od roku 1996, výjimkou jsou stanice 396 (Hradec Králové – Sukovy sady) a 1302 (Trutnov – Poříčí). V prvním případě jde o dopravní stanici, ve druhém o stanici průmyslovou. Pro tento graf byly vybrány tyto stanice:

396	Hradec Králové – Sukovy sady	dopravní, městská
1302	Trutnov – Poříčí	průmyslová, předměstská
395	Hradec Králové – nám. Osvoboditelů	pozad'ová, městská
539	Velichovky	pozad'ová, venkovská
643	Hradec Králové – Observatoř	pozad'ová, předměstská



Graf č. 1: Průměrné roční koncentrace SO<sub>2</sub>

## Okres Hradec Králové

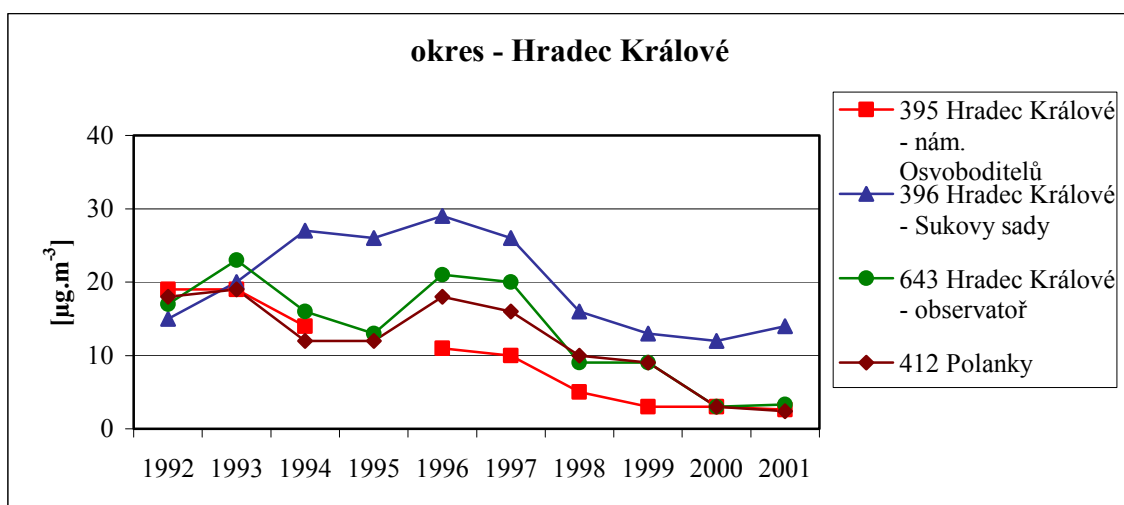
Tabulka č. 2: Průměrné roční imisní koncentrace SO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Hradec Králové v letech 1999 - 2001

č. stan.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
395	Hradec Králové - nám. Osvoboditelů	19	19	14		11	10	5	3	3	2,6
396	<i>Hradec Králové - Sukovy sady</i>	15	20	27	26	29	26	16	13	12	14,0
397	<i>Hradec Králové - Pospíšilova</i>	21	17	13		14	9	4	3	3	2,9
412	Polanky	18	19	12	12	18	16	10	9	3	2,4
423	Hvozdnice	28	24	15	10	23					
588	Nový Bydžov	25	27	18	17						
643	Hradec Králové - Observatoř	17	23	16	13	21	20	9	9	3	3,3
667	Libčany	26	30	14							
685	Zábědov	22	16	18		17	17				
849	Chmelovice	19	19								
850	Předměřice nad Labem	21		20							
873	Mžany	21	22	16	6	11	16	17	11	11	11,0
1339	<i>Nový Bydžov</i>					27	20	13	11	4	3,7

Zde uvedené stanice jsou ve většině případů klasifikovány jako pozad'ové s výjimkou stanic Hradec Králové - Sukovy sady a Hradec Králové - Pospíšilova, které jsou dopravní městské stanice a Nový Bydžov, kde se jedná o průmyslovou předměstskou lokalitu. Tato odlišnost typu stanic je v tabulce zvýrazněná kurzívou. U stanic Hvozdnice, Nový Bydžov (588), Libčany, Zábědov, Chmelovice a Předměřice nad Labem nebyl určen jejich typ.

Uvedené průměrné roční imisní koncentrace oxidu siřičitého se na stanicích v okrese Hradec Králové pohybovaly v rozmezí 2,6 – 30 µg.m<sup>-3</sup>. Nejnižší hodnota byla zjištěna na městské pozad'ové stanici Hradec Králové - nám. Osvoboditelů (2,6 µg.m<sup>-3</sup>) v roce 2001, na této stanici však byly podobně nízké roční průměry i v letech 1998, 1999 a 2000. Naopak nejvyšší hodnota byla zjištěna na stanici Libčany v roce 1993 (30 µg.m<sup>-3</sup>). Celkově nejvyšší hodnoty (12 - 29 µg.m<sup>-3</sup>) byly na stanici Hradec Králové - Sukovy sady (dopravní městská stanice).

Z následujícího grafu je zřejmý klesající trend průměrných ročních koncentrací na všech stanicích v okrese Hradec Králové.



Graf č. 2: Průměrné roční koncentrace SO<sub>2</sub> na vybraných stanicích v okrese Hradec Králové

## Okres Jičín

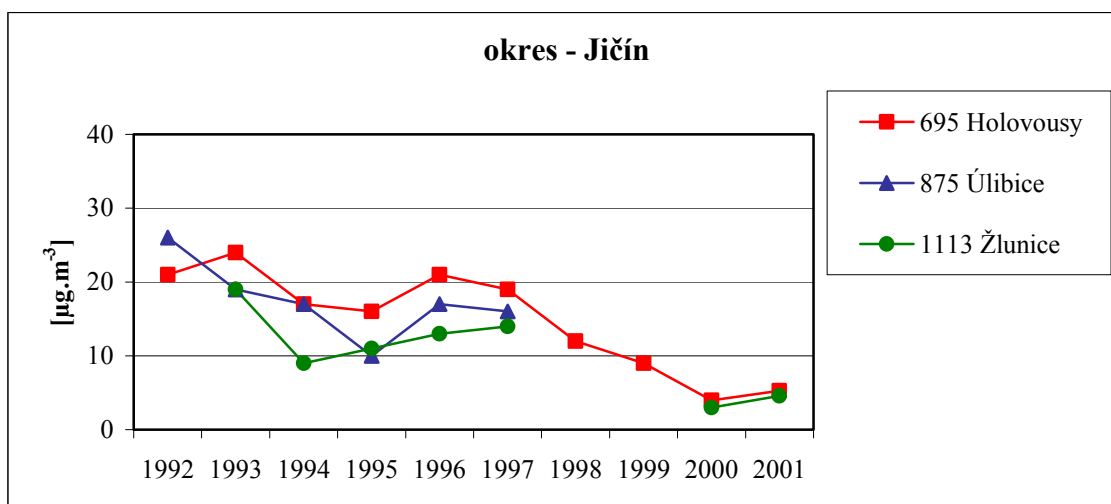
Tabulka č. 3: Průměrné roční imisní koncentrace SO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Jičín v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
624	Milíčeves	19	18	17							
695	Holovousy	21	24	17	16	21	19	12	9	4	5,3
875	Úlibice	26	19	17	10	17	16				
1113	Žlunice		19	9	11	13	14			3	4,6

Stanice uvedené v této tabulce jsou hodnoceny jako pozad'ové. U stanic Milíčeves a Úlibice nebyl určen jejich typ.

Koncentrace se zde pohybují v rozmezí 3 - 26  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Nejnižší hodnota byla naměřena na stanici Žlunice (3  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) v roce 2000, nejvyšší na stanici Úlibice (26  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) v roce 1992. Celkově nejvyšší koncentrace byly na stanici Holovousy (4 - 24  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

Z následujícího grafu je na stanici Holovousy od roku 1996 patrný pokles do roku 2000. V roce 2001 koncentrace SO<sub>2</sub> na stanicích Holovousy a Žlunice opět mírně vzrostly.



Graf č. 3: Průměrné roční koncentrace SO<sub>2</sub> na vybraných stanicích v okrese Jičín

## Okres Náchod

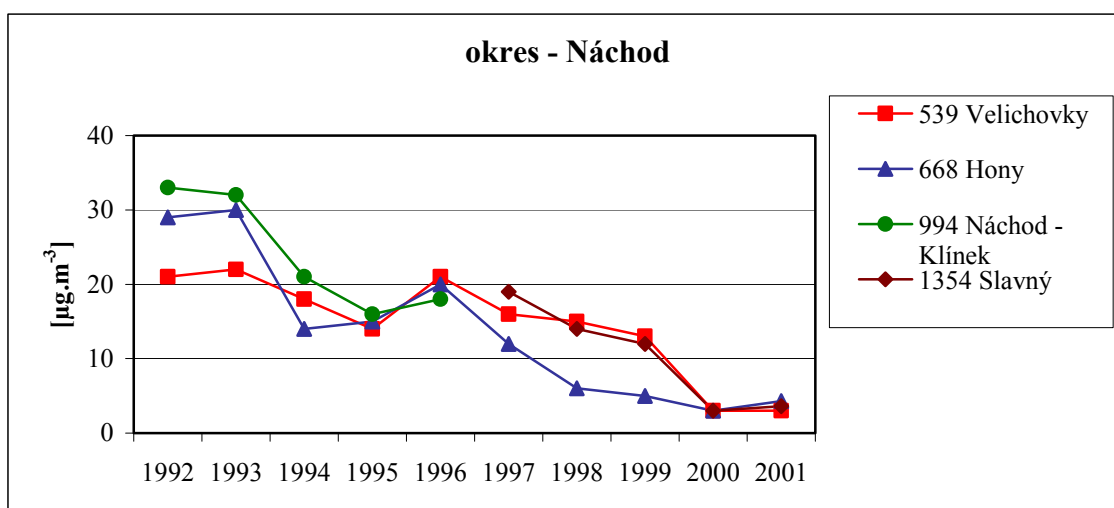
Tabulka č. 4: Průměrné roční imisní koncentrace SO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Náchod v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
257	Žďárky	29	31	20		12	23				
539	Velichovky	21	22	18	14	21	16	15	13	3	3,0
668	Hony	29	30	14	15	20	12	6	5	3	4,3
877	Josefov	24	22	18		15	19				
992	Náchod - Nad nemocnicí	18	20	15	9	6					
993	Náchod - Plhov	16	12	7	5	10					
994	Náchod - Klínek	33	32	21	16	18					
1354	Slavný						19	14	12	3	3,6

Stanice Velichovky, Hony a Slavný jsou určeny jako pozad'ové venkovské. Stanice Náchod - Nad nemocnicí, Náchod - Plhov a Náchod - Klínek jsou určeny pouze jako městské (jsou značeny kurzívou) a ostatní stanice nebyly určeny vůbec.

Průměrné roční koncentrace SO<sub>2</sub> se v okrese Náchod pohybovaly v rozmezí 3 - 33 μg.m<sup>-3</sup>. Nejvyšší koncentrace (33 μg.m<sup>-3</sup>) byla naměřena v roce 1992 na stanici Náchod - Klínek, nejnižší (3 μg.m<sup>-3</sup>) na stanicích Velichovky, Hony a Slavný v roce 2000.

Následující graf potvrzuje klesající trend koncentrací SO<sub>2</sub> zejména po roce 1996. V roce 2001 můžeme pozorovat nepatrný vzestup koncentrací SO<sub>2</sub> na stanicích Hony a Slavný.



Graf č. 4: Průměrné roční koncentrace SO<sub>2</sub> na vybraných stanicích v okrese Náchod

## Okres Rychnov nad Kněžnou

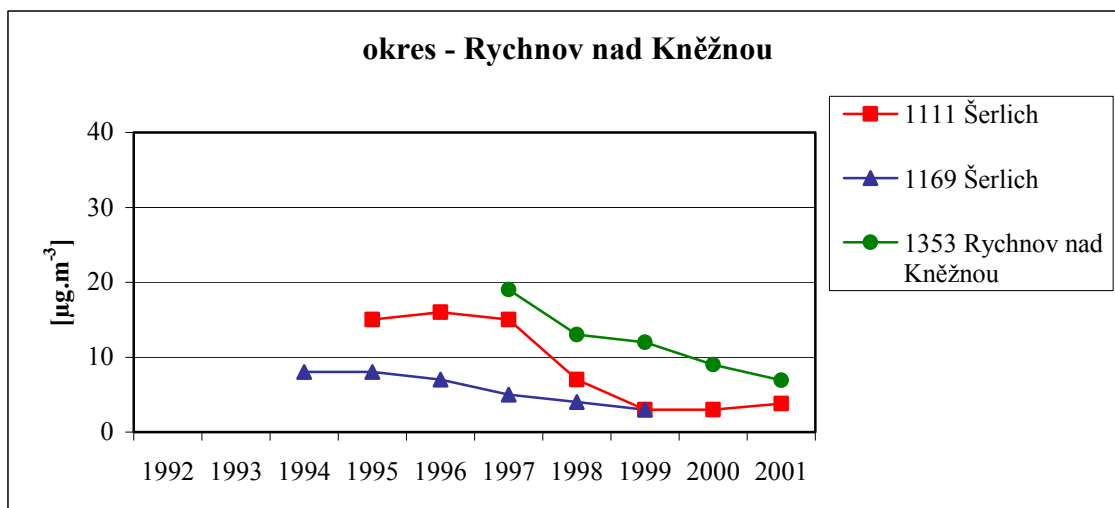
Tabulka č. 5: Průměrné roční imisní koncentrace SO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Rychnov nad Kněžnou v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
424	Albrechtice nad Orlicí	31	24	12	8	17					
598	Dobruška - školka	20	22	9	7						
822	Přestavky - Vrbice	18	14								
878	Bolehošť	16	18								
879	Černíkovice	17	18								
880	Dobruška	28	19			13	12				
1111	Šerlich				15	16	15	7	3	3,0	3,8
1169	Šerlich			8	8	7	5	4	3		
1224	Dobruška - Belveder				20						
1353	Rychnov nad Kněžnou						19	13	12	9	6,9

Stanice Šerlich (1111) a Rychnov nad Kněžnou jsou určeny jako pozadřové a v tabulce jsou označeny kurzívou, u ostatních nebyl jejich typ určený.

V okrese Rychnov nad Kněžnou se průměrné roční imisní koncentrace SO<sub>2</sub> pohybovaly v rozmezí 3 - 31 μg.m<sup>-3</sup>. Nejnižší hodnota (3 μg.m<sup>-3</sup>) je ze stanice Šerlich z roku 1999 a nejvyšší (31 μg.m<sup>-3</sup>) ze stanice Albrechtice nad Orlicí z roku 1992.

Také následující graf ukazuje klesající trend imisních koncentrací SO<sub>2</sub> přibližně od roku 1996. Zajímavé je srovnání křivek ze stanice Šerlich (modrá a červená křivka), kde jsou ve stejných letech měření vyšší koncentrace ze stanice automatické, než ze stanice manuální.



Graf č. 5: Průměrné roční koncentrace SO<sub>2</sub> na vybraných stanicích v okrese Rychnov nad Kněžnou



## Okres Trutnov

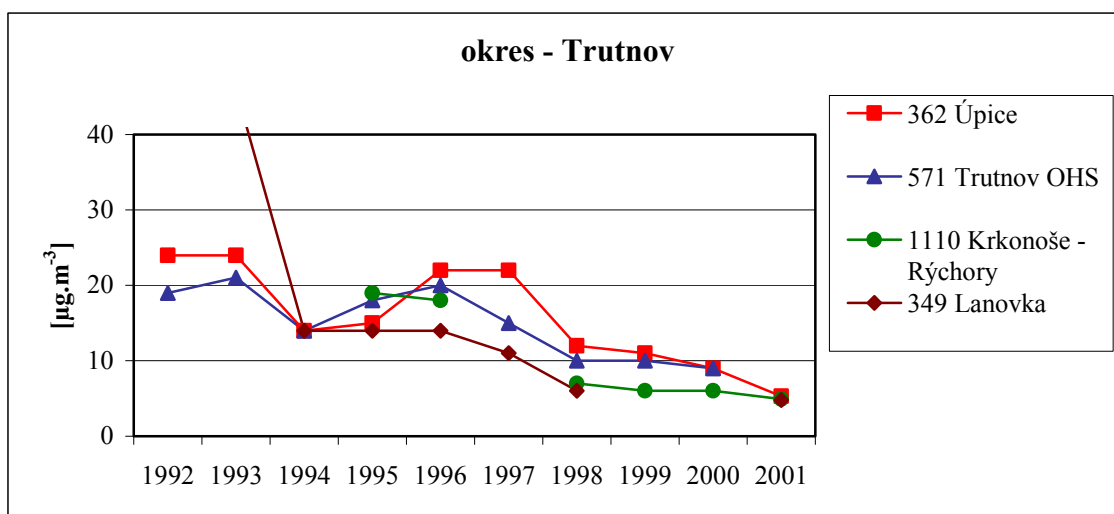
Tabulka č. 6: Průměrné roční imisní koncentrace SO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Trutnov v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
349	Lanovka	63	46	14	14	14	11	6			4,8
350	Nový Rokytník	29	33	22	18						
351	Paseka	31	28								
362	Úpice	24	24	14	15	22	22	12	11	9	5,3
570	Trutnov - Hraničářů	29	29	18	14	25	14				
571	Trutnov OHS	19	21	14	18	20	15	10	10	9	
572	Trutnov - Šestidomí	26	24								
858	Zboží u Dvora Králového	22	20	15		16	16				
886	Batnovice	29									
887	Havlovice	27	25	20		13	14				
889	Trutnov - Lampertice	24	25								
917	Pec pod Sněžkou	17	12	10							
947	Medvědín		13								
1110	Krkonoše - Rýchory				19	18		7	6	6	4,9
1301	Trutnov - Louka					23	12	14	9	9	
1302	Trutnov - Poříčí					18	11		7		
1347	Vlčice						22	13	10	7	6,2

Stanice Lanovka, Úpice, Krkonoše Rýchory, Trutnov - Louka a Vlčice jsou stanice pozad'ové, stanice Trutnov - Poříčí je stanice průmyslová (je označena kurzívou). Stanice Trutnov OHS je určena pouze jako městská, ostatní stanice nejsou určeny vůbec.

V okrese Trutnov se průměrné roční imisní koncentrace oxidu siřičitého pohybovaly v rozmezí 6 - 63  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Nejvyšší hodnota (63  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byla dosažena na stanici Lanovka v roce 1992. Celkově nejvyšší hodnoty byly na stanici Úpice.

Z následujícího grafu lze vyčíst také pokles ročních imisních koncentrací oxidu siřičitého přibližně od roku 1996 na všech vybraných stanicích v okrese Trutnov.



Graf č. 6: Průměrné roční koncentrace SO<sub>2</sub> na vybraných stanicích v okrese Trutnov

#### 4.1.3. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ OXIDU SIŘIČITÉHO V LETNÍCH A ZIMNÍCH MĚSÍCÍCH

V následujících tabulkách a grafech jsou zachyceny průměrné imisní koncentrace oxidu siřičitého v zimním a letním období. Za letní období jsou považovány měsíce duben až září v daném roce, za zimní období jsou považovány měsíce říjen až březen (např. říjen 1992 až březen 1993).

Ve statistické ročence ČHMÚ za rok 2001 (Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2001) již nejsou k dispozici průměrné měsíční hodnoty SO<sub>2</sub>, ze kterých byly spočítány zimní a letní koncentrace pro předcházející roky, proto jsou v následujících tabulkách uvedena data pouze do roku 2000.

Tabulka č. 7: Průměrné letní imisní koncentrace SO<sub>2</sub> [μg/m<sup>3</sup>] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2000

Č. st.	Název stanice	Okres	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
643	Hradec Králové - Observatoř	HK	11	10	10	7	15	16	7	7	2
588	Nový Bydžov	HK	11	11	8	8					
412	Polanky	HK	7	8	4	5	14	14	8	9	2
395	Hradec Králové - nám. Osvoboditelů	HK	14	12	13	12	4	3	2	2	2
397	Hradec Králové - Pospíšilova	HK	14	7	12	24	5	3	2	2	2
396	Hradec Králové - Sukovy sady	HK	9	10	21	16	13	13	9	9	9
423	Hvozdnice	HK	20	21	17	10	21				
849	Chmelovice	HK	10	12	12						
667	Libčany	HK	13	12	13	2					
873	Mzany	HK	10	11	15	2	2	8	11	8	9
850	Předměřice nad Labem	HK	9	18	15						
685	Zabedov	HK	8	7	20	2	5	6			
874	Lovčice	HK				2					
1339	Nový Bydžov	HK					18	17	10	9	4
695	Holovousy	JI	10	11	10	5	17	18	9	6	2
624	Miliceves	JI	9	7	13						
875	Ulibice	JI	13	9	15	6	4	6			
1113	Žlunice	JI		6	4	3	4	2			1
539	Velichovky	NA	10	9	11	6	16	14	10	11	2
994	Náchod - Klínek	NA	8	8	8	5	5	4	3	3	2
992	Náchod - Nad nemocnicí	NA	5	6	6	4	3	3	5	3	3
993	Náchod - Plhov	NA	4	4	4	3	3	3		4	2
668	Hony	NA	9	11	8	6	7	2	2	3	2
877	Josefov	NA	13	9	14	4	4	4			
257	Žďárky	NA	9	9	14	1	2	4			
1354	Slavný	NA						19	10	10	2
424	Albrechtice nad Orlicí	RK	23	21	13	6	15				
598	Dobruška - školka	RK	3	6	5	2	4				
878	Bolehošť	RK	9	8	14	6					
879	Černíkovice	RK	6	7	18						
880	Dobruška	RK		6		7	3	4			
822	Přestavky - Vrbice	RK	6	8	14						
1224	Dobruška - Belveder	RK			5	7	8				
1169	Šerlich	RK			5	3	4	4	2	2	1

Č. st.	Název stanice	Okres	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1111	Šerlich	RK				11	8	14	4	2	2
1353	Rychnov nad Kněžnou	RK						16	10	10	8
1463	Hanička	RK									1
350	Nový Rokytník	TR	22	19	17	13					
917	Pec pod Sněžkou	TR	11	9	8						
362	Úpice	TR	11	10	9	7	17	21	11	9	10
570	Trutnov - Hraničářů	TR	13	13	7	10	14	7			
571	Trutnov OHS	TR	12	8	7	12	8	9	6	7	8
572	Trutnov - Šestidomí	TR	10	8	6						
349	Lanovka	TR	59	30	11	11	13	9	4	4	3
351	Paseka	TR	13	15	17						
886	Batnovice	TR	10								
887	Havlovice	TR	11	8	19	2	4	4			
889	Trutnov - Lampertice	TR	12	20	13						
858	Zboží u Dvora Králového	TR	10	9	13	3	5	6			
947	Medvědín	TR		11							
1110	Krkonoše - Rýchory	TR			17	14	9	10	5	5	6
621	Labská bouda	TR					6	12	6	3	
1347	Vlčice	TR					12	19	12	9	6
1301	Trutnov - Louka	TR					13	6	8	8	7
1302	Trutnov - Poříčí	TR					6	4		6	15

HK – Hradec Králové

JI – Jičín

NA – Náchod

RK – Rychnov nad Kněžnou

TR – Trutnov

Tabulka č. 8: Průměrné zimní imisní koncentrace SO<sub>2</sub> [μg/m<sup>3</sup>] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2000

Č. st.	Název stanice	Okres	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
643	Hradec Králové - Observatoř	HK	39	24	20	26	29	11	11	7
588	Nový Bydžov	HK	47	33	25					
412	Polanky	HK	31	22	18	20	22	12	10	8
395	Hradec Králové - nám. Osvoboditelů	HK	30	14	16	26	16	9	4	3
397	Hradec Králové - Pospíšilova	HK	28	15	15	36	16	6	4	5
396	Hradec Králové - Sukovy sady	HK	33	16	34	51	40	25	20	16
423	Hvozdnice	HK	27	18	13	21				
849	Chmelovice	HK	31	18						
667	Libčany	HK	44	35						
873	Mzany	HK	31	24	13	23	19	17	20	15
850	Předměřice nad Labem	HK	35	36						
685	Zabedov	HK	30	20		30	23	18		
874	Lovčice	HK								
1339	Nový Bydžov	HK					27	17	13	9
695	Holovousy	JI	34	28	24	26	24	15	12	9
624	Mílicevy	JI	31	20						
875	Ulibice	JI	30	21	14	34	25	15		
1113	Žlunice	JI		15	15	25	17			
539	Velichovky	NA	34	28	22	23	28	19	15	9
994	Náchod - Klínek	NA	48	44	28	35	22	10	6	7

Č. st.	Název stanice	Okres	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
992	Náchod - Nad nemocnicí	NA	28	25	18	13	7			7
993	Náchod - Plhov	NA	18	11	8	17	10			4
668	Hony	NA	55	24	20	35	22	15	7	5
877	Josefov	NA	38	28	18	29	29	24		
257	Žďárky	NA	54	31	31	22	36	33		
1354	Slavný	NA						18	18	
424	Albrechtice nad Orlicí	RK	28	16		10				
598	Dobruška - školka	RK	48	15	11	14				
878	Bolehošť	RK	23	33						
879	Černíkovice	RK	29	25						
880	Dobruška	RK	34	27		28	20	12		
822	Přestavky - Vrbice	RK	20	17						
1224	Dobruška - Belveder	RK			34	36				
1169	Šerlich	RK			12		17	9	4	3
1111	Šerlich	RK				29	18	14	7	4
1353	Rychnov nad Kněžnou	RK						16	15	14
1463	Hanička	RK								
350	Nový Rokytník	TR	44	34	23					
917	Pec pod Sněžkou	TR	18	14						
362	Úpice	TR	36	21	20	25	22	15	12	12
570	Trutnov - Hraničářů	TR	45	26	23	37	20			
571	Trutnov OHS	TR	35	26	18	38	21	15	13	13
572	Trutnov - Šestidomí	TR	43	22						
349	Lanovka	TR	74	19	13	20	20	10	6	3
351	Paseka	TR	46	25						
886	Batnovice	TR								
887	Havlovice	TR	44	24		22	22	22		
889	Trutnov - Lampertice	TR	38	20						
858	Zboží u Dvora Králového	TR	33	23		29	21	25		
947	Medvědin	TR								
1110	Krkonoše - Rýchory	TR			27	27	24	12	8	6
621	Labská bouda	TR					6	7	5	
1347	Vlčice	TR					15	19	13	12
1301	Trutnov - Louka	TR					23	15	17	10
1302	Trutnov - Poříčí	TR					19	6	12	7

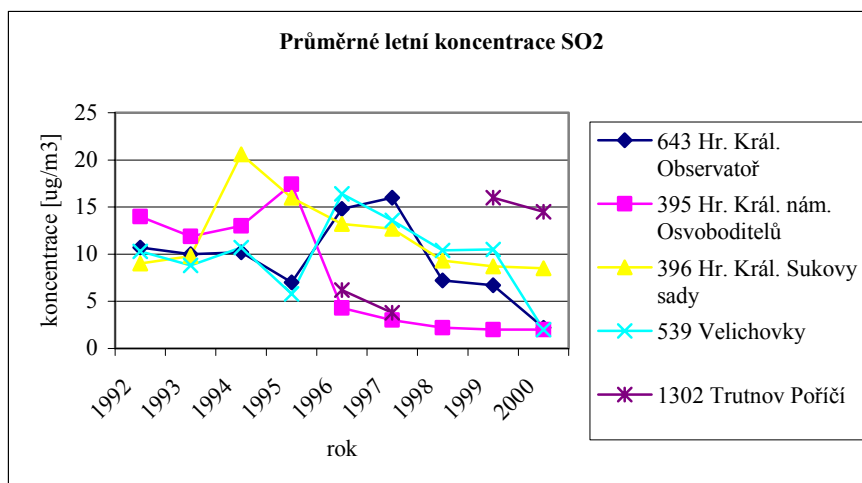
HK – Hradec Králové

JI – Jičín

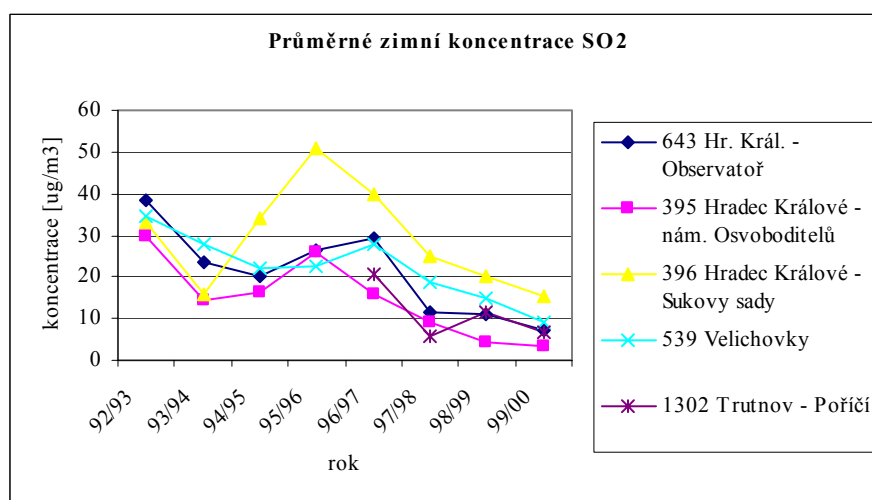
NA – Náchod

RK – Rychnov nad Kněžnou

TR – Trutnov



Graf č. 7: Průměrné letní koncentrace SO<sub>2</sub>



Graf č. 8: Průměrné zimní koncentrace SO<sub>2</sub>

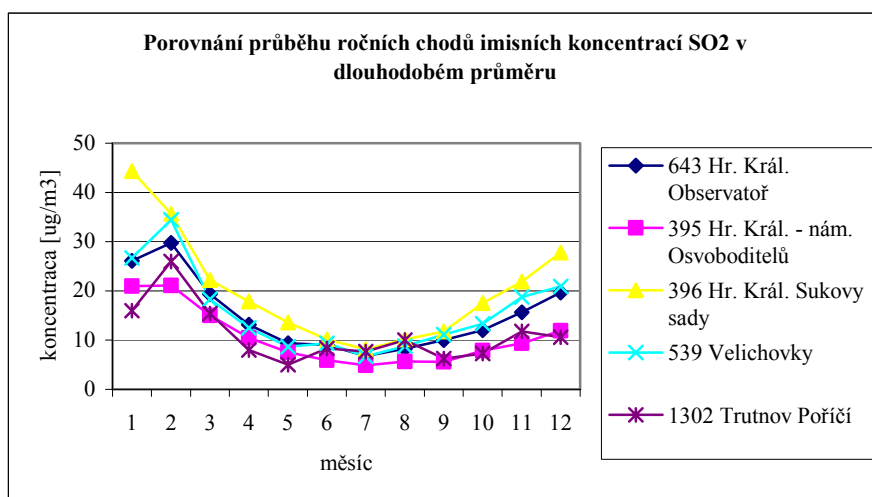
Z porovnání průměrných hodnot imisních koncentrací oxidu siřičitého, které jsou uvedeny v předešlých tabulkách a znázorněny v grafech, vyplývá, že hodnoty v zimním období jsou vyšší než v letním období. Průměrné letní koncentrace se pohybují v rozmezí od 2 - 59  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , zimní se pohybují v rozmezí od 3 - 74  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4.1.4. TREND V ROČNÍM CHODU PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ SO<sub>2</sub> V ODBODÍ 1992 AŽ 2000

Pro analýzu ročního chodu byly vybrány následující stanice jako zástupci různých typů monitorovacích míst:

396	Hradec Králové – Sukovy sady	dopravní, městská
1302	Trutnov – Poříčí	průmyslová, předměstská
395	Hradec Králové – nám. Osvoboditelů	pozaďová, městská
539	Velichovky	pozaďová, venkovská
643	Hradec Králové – Observatoř	pozaďová, předměstská

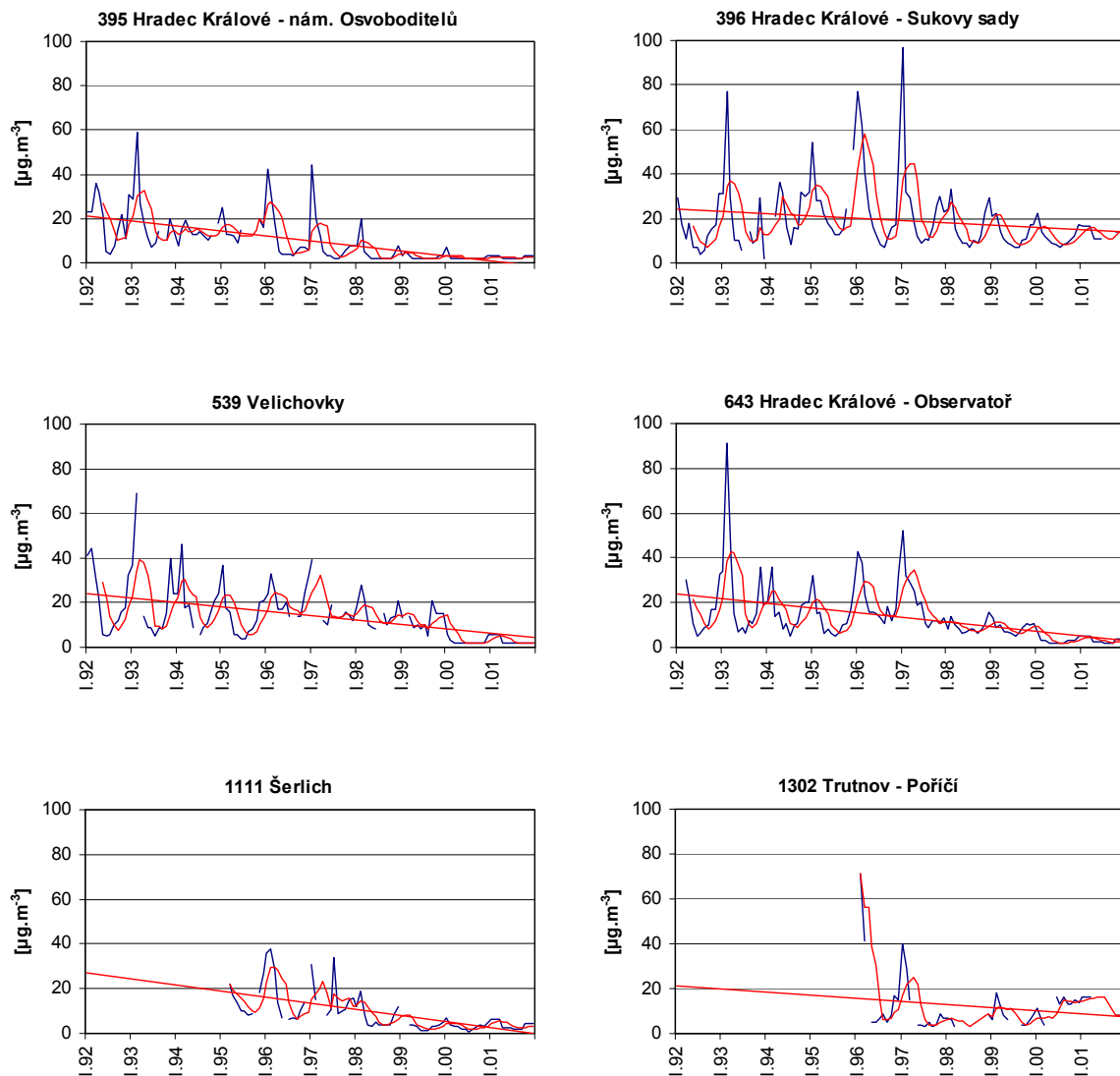
Následující graf umožňuje porovnání průběhu ročních chodů imisních koncentrací oxidu siřičitého v dlouhodobém průměru za období 1992 - 2000 pro vybrané stanice. Z obrázku jsou patrné rozdíly v úrovních imisních koncentrací v zimních a letních měsících ve sledovaném dlouhodobém průměru. Stejný průběh s minimy v letních a maximy v zimních měsících si zachovávají jak městské dopravní, průmyslové i pozaďové lokality. Rozdíl mezi zmínovanými typy lokalit je v hodnotách průměrných koncentrací. Zajímavé je, že pozaďová městská stanice Hradec Králové - nám. Osvoboditelů má nižší průměrné koncentrace než pozaďová venkovská stanice Velichovky.



Graf č. 9: Roční chody imisních koncentrací SO<sub>2</sub>

## Statistická analýza trendu v časových řadách imisních koncentrací SO<sub>2</sub>

Pro některé stanice byly do grafů vyneseny časové řady, doplněné klouzavým průměrem a regresní přímkou, které určují trendy ve vývoji zobrazených hodnot.



Graf č. 10: Zobrazení časové řady průměrných měsíčních imisních koncentrací SO<sub>2</sub> na vybraných stanicích

Lineární regresní přímkou proložená časovými řadami průměrných měsíčních imisních koncentrací SO<sub>2</sub> ukazuje pro všechny vybrané stanice jednoznačně klesající dlouhodobý trend v hodnotách imisních koncentrací SO<sub>2</sub>. A to **nezávisle na typu stanice**.

Klesající trend imisních koncentrací SO<sub>2</sub> za sledované období je celorepublikový a souvisí se snížením počtu emisních zdrojů SO<sub>2</sub> a zavedením opatření ke snížení emisí.

## **4.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA**

Mimo data imisního monitoringu, která jsou zařazována pravidelně do databáze ISKO, a která byla použita za období 1992 - 2001 jsou v Královéhradeckém kraji ještě další zdroje a tím jsou data z KHS Hradec Králové za období 1981 - 2002 pro stanice 395 Hradec Králové nám. Osvoboditelů, 396 Hradec Králové Sukovy sady a 397 Hradec Králové Pospíšilova tř., a dále data z měřicího vozu Horiba KHS Hradec Králové.

### **4.2.1. DATA ZE STANIC 395, 396 A 397 V OBDOBÍ 1981 - 2002**

V následujících tabulkách jsou uvedeny průměrné měsíční, roční a zimní koncentrace oxidu siřičitého na stanicích 395, 396 a 397 z roku 2002.

Tabulka č. 9: Měsíční a roční koncentrace SO<sub>2</sub> v roce 2002

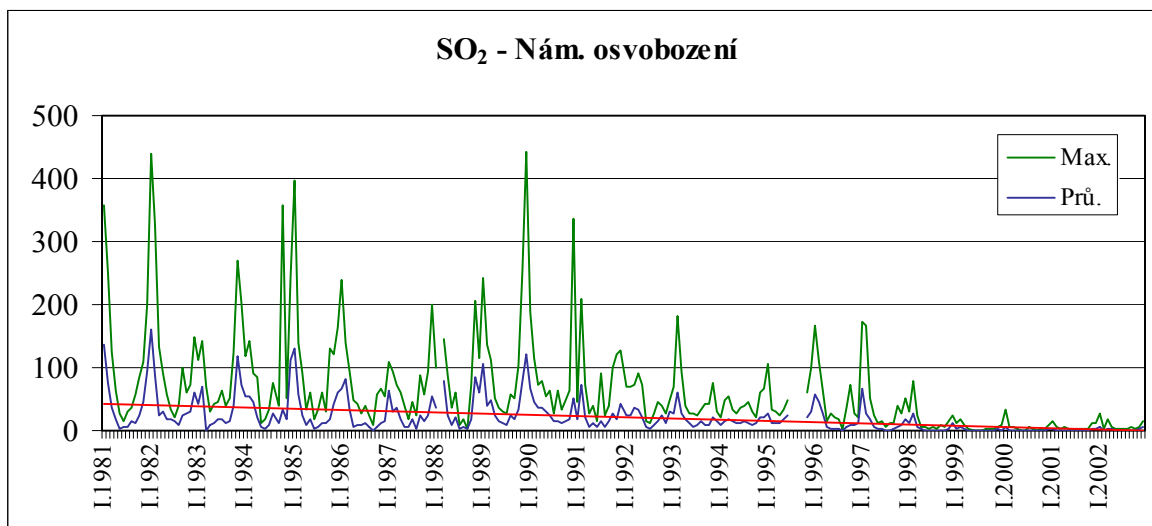
Měsíc	Sukovy sady	nám. Osvoboditelů	Pospíšilova tř.
	Koncentrace [ug/m3]		
1	28,78	6,86	10,45
2	13,90	1,15	1,30
3	15,10	2,14	2,05
4	12,42	1,57	1,57
5	9,60	0,38	0,52
6	9,86	0,65	0,30
7	8,53	0,41	0,27
8	8,81	0,45	0,27
9	9,91	1,43	1,48
10	10,69	0,55	0,95
11	12,68	1,52	1,52
12	21,62	5,67	8,87
roční prům.	13,53	1,90	2,45

Tabulka č. 10: Koncentrace SO<sub>2</sub> v zimním období v roce 2002

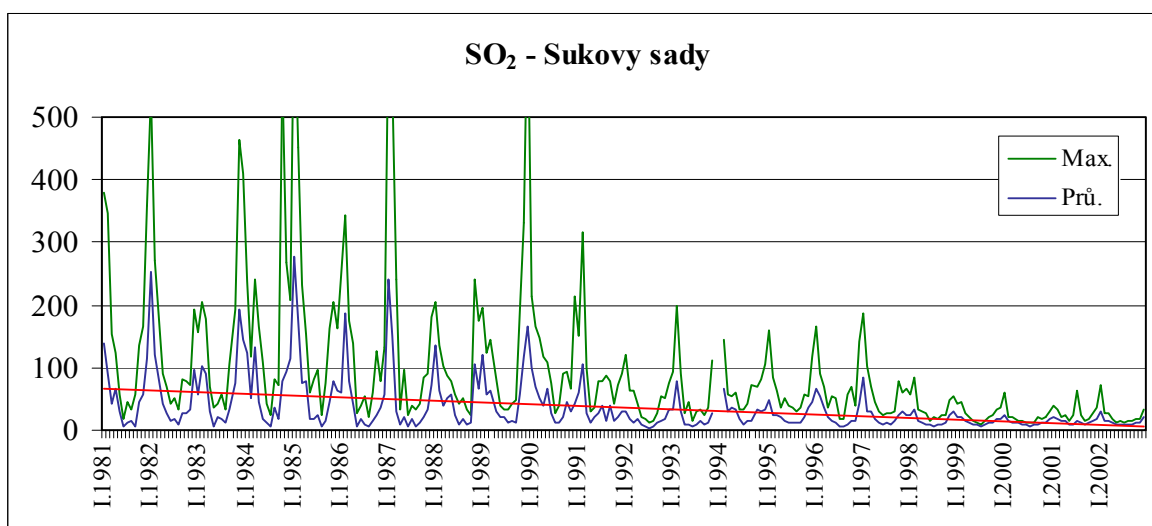
Měsíc/rok	Sukovy sady	nám. Osvoboditelů	Pospíšilova tř.
	Koncentrace [ug/m3]		
10/01	11,45	0,95	0,77
11/01	15,09	1,73	1,82
12/01	19,01	3,87	4,20
1/02	28,78	6,86	10,45
2/02	13,90	1,15	1,30
3/02	15,10	2,14	2,05
zimní prům.	17,22	2,78	3,43

Následující grafy doplněné regresní přímkou jednoznačně znázorňují klesající trend imisních koncentrací SO<sub>2</sub> řádově od stovek  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  z 80. let k desítkám až jednotkám  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  v roce 2002 a to na všech třech stanicích.

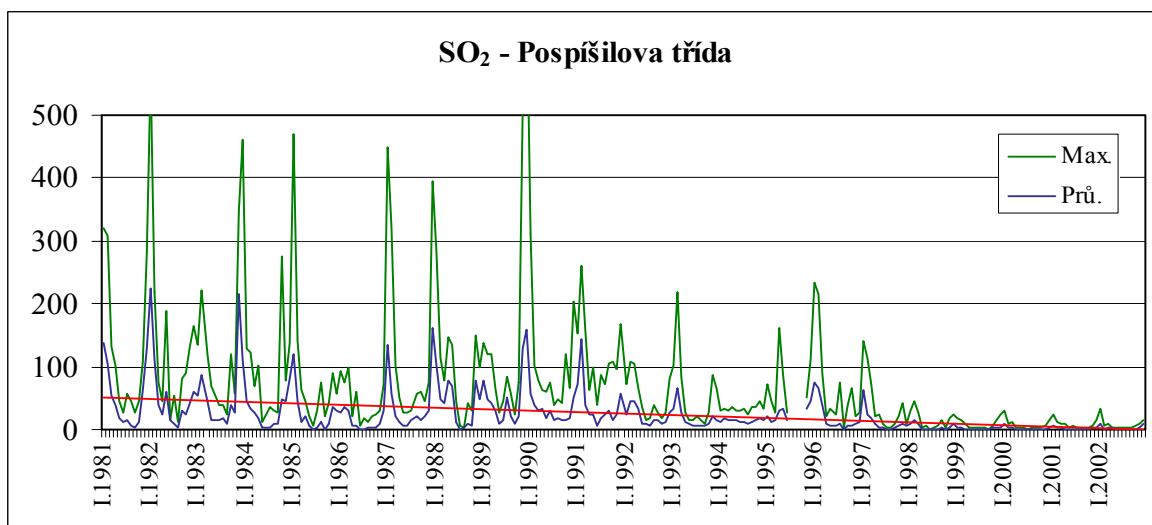




Graf č. 11: Koncentrace SO<sub>2</sub> na stanici 395 Hradec Králové - nám. Osvoboditelů



Graf č. 12: Koncentrace SO<sub>2</sub> na stanici 396 Hradec Králové - Sukovy sady



Graf č. 13: Koncentrace SO<sub>2</sub> na stanici 397 Hradec Králové - Pospíšilova třída.

## 4.2.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA

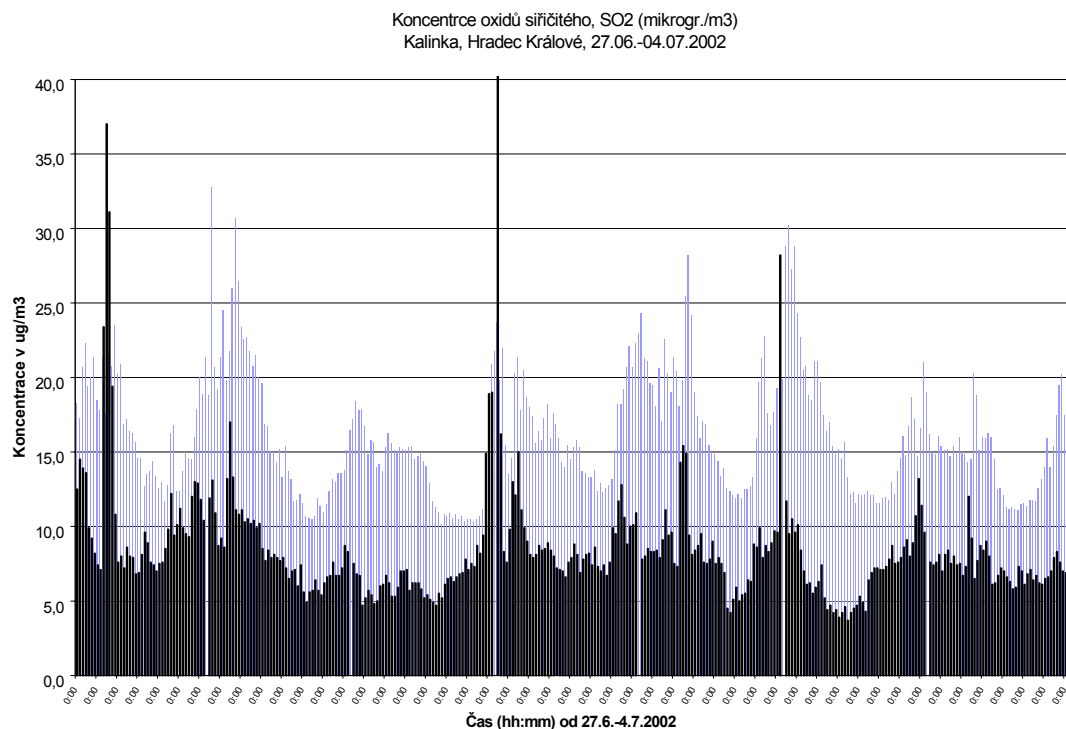
Měření mobilní stanicí Horiba KHS Hradec Králové probíhalo v letech 1994 – 2002 a to na různých místech a v různých obdobích. Hlavním důvodem měření bylo zjištění vlivu dopravy na kvalitu ovzduší.

Měřilo se na těchto místech:

Chlumeck nad Cidlinou  
Babí u Trutnova  
Havlovice u Úpice  
„Mimoúrovňová křižovatka“ u Fakultní nemocnice HK  
Černilov u Hradce Králové  
Plačice u Hradce Králové  
Plotičtš u Hradce Králové  
TESLA v Hradci Králové  
Fakultní nemocnice v Hradci Králové  
Na Kalince v Hradci Králové.

Z dat získaných z měřícího vozu plyne, že průměrné roční koncentrace měřené vozem HORIBA na vybraných stanovištích jsou mnohem vyšší než hodnoty ze stacionárních stanic, což je zřejmě způsobeno volbou umístění sledovaných lokalit.

Dále je uveden graf, který znázorňuje rozdíl mezi koncentracemi oxidu siřičitého na stacionární stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady (která v Hradci Králové vychází jako nejzátíženější lokalita ze stacionárních stanic ve městě) a lokalitou Kalinka, na které měřil vůz Horiba.



Graf č. 14: Srovnání koncentrací SO<sub>2</sub> na stanicích Kalinka a Sukovy sady

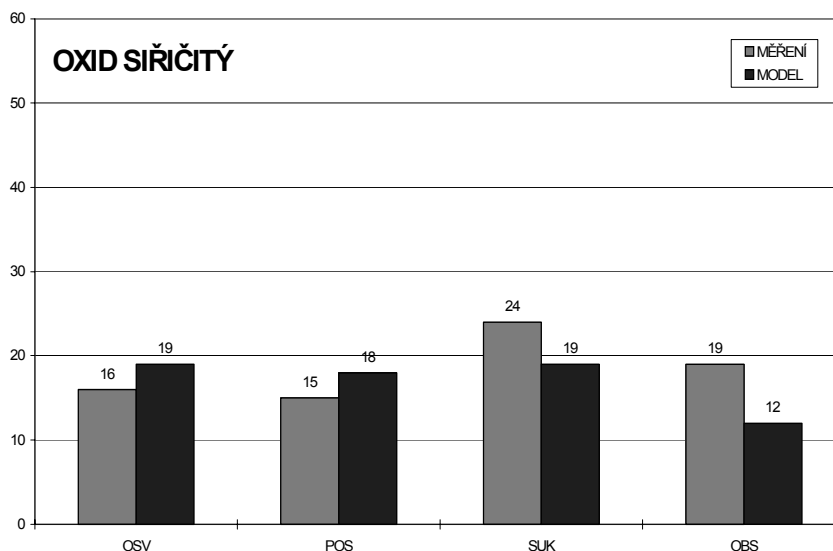
#### 4.3. MODELOVÁ DATA - ROZPTYLOVÁ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ

Na území města Hradec Králové je možné očekávat při nepříznivých rozptylových podmínkách výskyt krátkodobých maximálních koncentrací SO<sub>2</sub> v jednotlivých referenčních bodech v rozmezí **78 - 796 μg.m<sup>-3</sup>**. Z výkresu č. 6 (Příloha 3) je patrné, že **nejvyšší hodnoty IH<sub>k</sub> SO<sub>2</sub> 250 - 500 a více μg.m<sup>-3</sup>** (imis. limit 500 μg.m<sup>-3</sup>) lze očekávat v oblastech Platiště - Plácky (6) (negativní vliv skupiny zdrojů ČKD Hradec Králové), Nový Hradec Králové - Roudnička (13) a Plačice - Březhrad (14). Na rozhraní oblastí Věkoše - Pouchov (7) a Rusek - Piletice - Slatina (15), v blízkém okolí významného zdroje Vojenská správa budov je možné v průběhu roku rovněž očekávat zvýšené koncentrace IH<sub>k</sub> SO<sub>2</sub> 250 - 500 μg.m<sup>-3</sup>. **Nejnižší hodnoty IH<sub>k</sub> SO<sub>2</sub>** se vyskytují ve východní části města 5 - 100 μg.m<sup>-3</sup>. Ve zbývajícím území převažují hodnoty v rozmezí **100 - 250 μg.m<sup>-3</sup>** (Příloha 3 - Výkr č.6).

Nejnázorněji je celková imisní situace IH<sub>r</sub> SO<sub>2</sub> zobrazena na výkr. č. 5 (Příloha 3). **Nejvíce zatíženými oblastmi jsou** oblasti Nový Hradec Králové - Roudnička (13) a Plačice - Březhrad (14), kde hodnoty IH<sub>r</sub> SO<sub>2</sub> dosahují **více než 24 μg.m<sup>-3</sup>** (cca 40% imisního limitu). Nejnižší hodnoty **5 - 13 μg.m<sup>-3</sup>** lze očekávat na většině území oblasti Novohradecké lesy (12), na východních okrajích oblasti Rusek - Piletice - Slatina (15) a v západním cípu oblasti Svobodné Dvory (5).

Dále je uveden graf pro porovnání modelových hodnot s naměřenými hodnotami. U oxidu siřičitého lze zaznamenat **poměrně velmi dobrou shodu** v obou hodnotách. Hodnoty SO<sub>2</sub> je vhodné použít pro posouzení imisní zátěže na rozsáhlejším území.

Rozdíly mezi naměřenými a vypočtenými koncentracemi IH<sub>r</sub> SO<sub>2</sub> jsou minimální a mohou být způsobeny řadou zjednodušujících faktorů, které je třeba do modelu zahrnout, např. hodnocení lokálních topenišť ve čtvercích, průměr. výška komínu pro plošný zdroj apod.



OSV - nám.Osvoboditelů, POS - ul.Pospíšilova, SUK - Sukovy sady, OBS - hvězdárna Nový Hradec  
Graf č. 15: Srovnání modelových hodnot SO<sub>2</sub> s naměřenými hodnotami SO<sub>2</sub>

#### 4.4. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO SO<sub>2</sub>

V této kapitole jsou hodnocena data z let 1992 - 2000 vzhledem ke starým imisním limitům, data z roku 2001 jsou hodnocena vzhledem k novým imisním limitům pro rok 2001 a data z KHS Hradce Králové za rok 2002 jsou hodnocena podle nových imisních limitů pro rok 2002.

Hodnoty starých imisních limitů udává Opatření FVŽP ze dne 1. října 1991 k zákonu č. 309/91 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, v úplném znění zákona č. 211/94 Sb.

Zneč. látka	Imisní limity [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			Obecný požadavek
	IHr	IHd	IHk	
<b>SO<sub>2</sub></b>	60	150	500	Koncentrace IHd a IHk nesmí být v průběhu roku překročeny ve více než 5 % případech.

Hodnoty nových imisních limitů udává Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší. Hodnoty imisních limitů jsou vyjádřeny v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a vztahují se na standardní podmínky - objem přepočtený na teplotu 293,15 K a atmosférický tlak 101,325 kPa.

Zneč. látka	Účel vyhlášení	Parametr / Doba průměrování	Hodnota imisního limitu pro rok 2001	Mez tolerance pro rok 2001	Hodnota imisního limitu pro rok 2002	Mez tolerance pro rok 2002
<b>SO<sub>2</sub></b>	Ochrana zdraví lidí	Aritmetický průměr / 1 h	<b>350 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena více než 24krát za kalendářní rok	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>350 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena více než 24krát za kalendářní rok	90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Ochrana zdraví lidí	Aritmetický průměr / 24 h	<b>125 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena více než 3krát za kalendářní rok	-	<b>125 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena více než 3krát za kalendářní rok	-
	Ochrana zdraví lidí	Aritmetický průměr / kalendářní rok	<b>50 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	-	<b>50 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	-
	Ochrana ekosystémů	Aritmetický průměr / kalendářní rok a zimní období (1.10. – 31.3.)	<b>20 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	-	<b>20 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	-

\* mez tolerance se bude od 1. ledna 2003 snižovat tak, aby dosáhla 1. ledna 2010 nulové hodnoty

#### 4.4.1. DATA ISKO Z OBDOBÍ 1992 - 2001

Vzhledem k absenci údajů o hodinové a 24-hodinové koncentraci bylo možné provést srovnání pouze pro údaje za kalendářní rok.

Pro  $\text{SO}_2$  byl překročen roční imisní limit  $60 \text{ ug/m}^3$  (starý limit) na 1 stanici v roce 1992. Jednalo se o stanici č. 349 Lanovka (okres Trutnov), kde byla průměrná roční koncentrace rovna  $63 \text{ ug/m}^3$ .

Nový roční imisní limit pro rok 2001  $50 \text{ ug/m}^3$  nebyl překročen nikde.

#### 4.4.2. DATA KHS HRADEC KRÁLOVÉ Z ROKU 2002

Roční imisní limit pro ochranu zdraví  $50 \text{ ug/m}^3$  nebyl překročen na žádné ze stanic 395, 396 a 397.

Denní imisní limit pro ochranu zdraví  $125 \text{ ug/m}^3$  také nebyl překročen.

Roční imisní limit (limit pro zimní období) pro ochranu ekosystémů  $20 \text{ ug/m}^3$  nebyl překročen nikde.

## 4.5. POROVNÁNÍ IMISNÍ SITUACE V OKRESECH KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE

Tabulka č. 11: Koncentrace SO<sub>2</sub> na vybraných stanicích v jednotlivých okresech Královéhradeckého kraje [μg/m<sup>3</sup>]

č. st.	název stanice	1999	2000	2001
<b>okres Hradec Králové</b>				
395	Hr. Král. nám. Osvoboditelů	3	3	3
396	Hr. Král. Sukovy sady	13	12	14
412	Polánky	9	3	3
643	Hr. Král. Observatoř	9	3	3
1339	Nový Bydžov	11	4	4
<b>okres Jičín</b>				
695	Holovousy	9	4	5
1113	Žlunice		3	5
<b>okres Náchod</b>				
539	Velichovky	13	3	3
668	Hony	5	3	4
1354	Slavný	12	3	4
<b>okres Rychnov nad Kněžnou</b>				
1111	Šerlich	3	3	4
1353	Rychnov nad Kněžnou	12	9	7
<b>okres Trutnov</b>				
362	Úpice	11	9	5
1110	Krkonoše Rýchory	6	6	5
1347	Vlčice	10	7	6

Do tabulky byly vybrány stanice, které byly v provozu v posledních třech letech (1999 - 2001, protože hodnocení situace v jednotlivých okresech bylo provedeno z hodnot za poslední tři roky.

Z uvedených hodnot ze stacionárních monitorujících stanic plyne, že situace v okresních městech, kde měření v uvedeném období probíhala, jsou průměrné roční koncentrace srovnatelné, ani hodnoty z dopravně zatížených nebo průmyslových stanic nejsou výrazně vyšší. Co se týká pozadových venkovských lokalit, zde jsou koncentrace také podobně nízké ve všech okresech.

Obecně lze říci, že koncentrace SO<sub>2</sub> jsou v celém Královéhradeckém kraji nízké, v souladu s obecným celorepublikovým trendem.

#### **4.6. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘICÍCH STANIC**

Celkový počet stanic měřících koncentrace SO<sub>2</sub> v průběhu období 1992 – 2001 klesl z maximálního počtu 54 na 20 stanic. Tento pokles koresponduje s poklesem imisních koncentrací SO<sub>2</sub> v důsledku snížení celkových emisí a tedy i se snižujícím se zájmem o sledování koncentrací oxidu siřičitého v ovzduší. Na stávajících stanicích jsou zjištěné průměrné roční i zimní koncentrace nízké, nepřekračují imisní limity pro zdraví lidí a ochranu ekosystémů.

Vzhledem k tomu, že v Královéhradeckém kraji není vymezena oblast s překročeným imisním limitem pro ochranu zdraví lidí, a nejsou zde sídelní seskupení s počtem obyvatel vyšším než 250 000, neplyne z Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší, povinnost minimálního počtu měřicích bodů v této oblasti.

Vzhledem ke klesajícímu trendu koncentrací SO<sub>2</sub> a k nízkým hladinám zjištěných hodnot lze současnou staniční síť považovat za dostatečnou.

## 5. IMÍSNÍ KONCENTRACE OXIDŮ DUSÍKU A OXIDU DUSIČITÉHO

### 5.1. DATABÁZE ISKO

#### 5.1.1. STANICE MONITORINGU OXIDŮ DUSÍKU A OXIDU DUSIČITÉHO

##### Oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>)

Na území Královéhradeckého kraje bylo za období 1992-2001 v provozu celkem 25 stanic monitorujících koncentrace NO<sub>x</sub>. Provoz těchto stanic je znázorněn v tabulce č. 1, kde jsou označeny činné stanice v jednotlivých letech. Nejvyšší počet stanic byl v provozu v roce 1997 a 1999 (19 stanic), na konci sledovaného období se počet stanic snížil na 8. V průběhu hodnoceného období docházelo i k náhradě některých manuálních stanic automatickými.

Tabulka č. 1: Imisní monitoring oxidů dusíku v Královéhradeckém kraji v letech 1992 – 2001

Č. st.	Stanice - název	Okres	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
395	Hr. Král. nám. Osvoboditelů	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
396	Hr. Král. Sukovy sady	HK	M	M	M	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
397	Hr. Král. Pospíšilova	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
643	Hr. Král. Observatoř	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
667	Libčany	HK			M							
850	Předměřice nad Labem	HK	M	M	M							
873	Mžany/Hněvčeves	HK			M							
614	Jičín Agro	JI	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
1113	Žlunice	JI		M	M	M	M	M		M	M	
992	Náchod - Nad nemocnicí	NA	M	M	M	M	M	M		M	M	
993	Náchod - Plhov	NA	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
994	Náchod - Klínek	NA	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
1153	Velká Jesenice	NA		M	M	M	M	M		M		
1354	Slavný	NA						M	M	M	M	
1111	Šerlich	RK				AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	
1353	Rychnov nad Kněžnou	RK						M	M	M	M	M
362	Úpice	TR						M	M	M	M	
570	Trutnov Hraničářů	TR		M	M	M	M	M				
571	Trutnov OHS	TR		M	M	M	M	M	M	M	M	
572	Trutnov Šestidomí	TR		M	M							
887	Havlovice	TR			M							
1110	Krkonoše Rýchory	TR			AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	
1301	Trutnov - Louka	TR							M	M	M	M
1302	Trutnov - Poříčí	TR					M	M	M	M	M	M
1347	Vlčice	TR						M	M	M	M	
	<b>Celkem aktivních stanic</b>		<b>9</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>8</b>
	<b>Počet AMS</b>				<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

HK – Hradec Králové

JI – Jičín

NA – Náchod

RK – Rychnov nad Kněžnou

TR – Trutnov

M – manuální stanice

AMS – automatická stanice



Většina stanic jsou stanice pozad'ové, kromě stanic Hradec Králové Sukovy sady, Hradec Králové Pospíšilova tř., které jsou určeny jako dopravní. Stanice Trutnov Poříčí je určena jako stanice průmyslová. Stanice Náchod Nad nemocnicí, Náchod Plhov, Náchod Klínek a Trutnov OHS jsou určeny pouze jako stanice městské. Ostatní stanice nejsou určeny vůbec.

## Oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>)

Se zaváděním automatických analyzátorů na stanice se začínají běžně měřit imisní koncentrace jednotlivých oxidů dusíku. V následující tabulce č. 2 jsou shrnuty stanice z území Královéhradeckého kraje měřící NO<sub>2</sub>. První údaje o koncentracích NO<sub>2</sub> jsou k dispozici z roku 1994, ze stanice Krkonoše Rýchory. V posledním roce hodnoceného období (2001) byly na území Královéhradeckého kraje v provozu 3 automatické stanice a 1 manuální, měřící koncentrace NO<sub>2</sub>.

Tabulka č. 2: Imisní monitoring oxidu dusičitého v Královéhradeckém kraji v letech 1992 – 2001

Č. stan.	Stanice - název	Okres	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
396	Hr. Král. Sukovy sady	HK		AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
1111	Šerlich	RK		AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
1110	Krkonoše Rýchory	TR	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
1301	Trutnov - Louka	TR						M	M	M
	<b>Celkem aktivních stanic</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	<b>Počet AMS</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

HK – Hradec Králové

RK – Rychnov nad Kněžnou

TR – Trutnov

M – manuální stanice

AMS – automatická stanice

Stanice Hradec Králové Sukovy sady je stanice dopravní městská, stanice Šerlich a Krkonoše Rýchory jsou pozad'ové venkovské a stanice Trutnov Louka je určena jako pozad'ová předměstská.

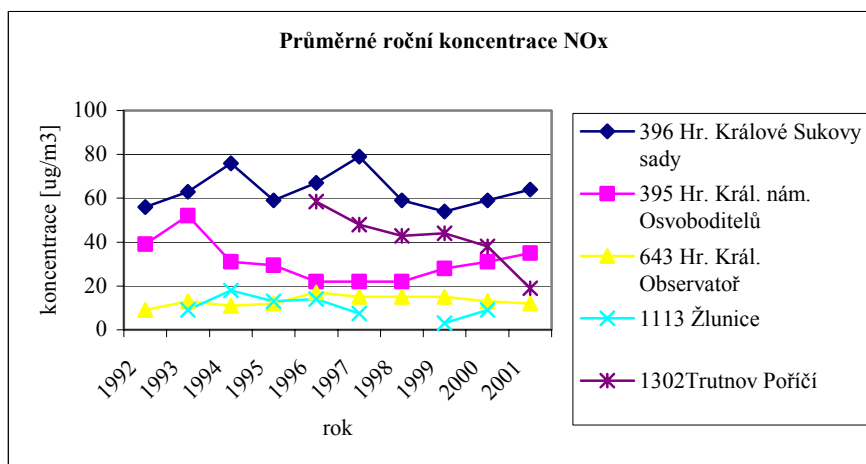
## 5.1.2. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ ROČNÍCH PRŮMĚRNÝCH KONCENTRACÍ NO<sub>x</sub> A NO<sub>2</sub> V LETECH 1992 - 2001

V následujících tabulkách a grafech jsou shrnuta data z databáze ISKO za celý kraj a pro přehlednost také v členění podle jednotlivých okresů Královéhradeckého kraje. Grafy byly tvořeny pro stanice, ze kterých jsou k dispozici dlouhodobější data. Dalším kritériem pro výběr stanice použité k grafu byl typ stanice – z důvodu možnosti porovnání stanic městských průmyslových a pozářových.

Z následujícího grafu je patrný stagnující nebo mírně stoupající trend průměrných ročních koncentrací NO<sub>x</sub>, výjimkou je stanice 1302 (Trutnov – Poříčí), kde koncentrace klesají.

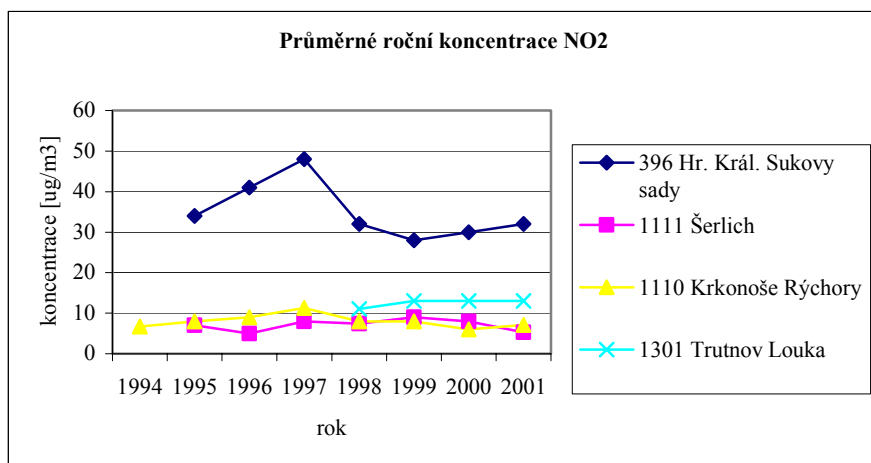
Pro tento graf byly vybrány tyto stanice:

396	Hradec Králové – Sukovy sady	dopravní, městská
1302	Trutnov – Poříčí	průmyslová, předměstská
395	Hradec Králové – nám. Osvoboditelů	pozářová, městská
1113	Žlunice	pozářová, venkovská
643	Hradec Králové – Observatoř	pozářová, předměstská



Graf č. 1: Průměrné roční koncentrace oxidů dusíku

Rovněž koncentrace NO<sub>2</sub> víceméně stagnují. V následujícím grafu jsou uvedeny všechny stanice, na kterých ve sledovaném období probíhal monitoring oxidu dusičitého. Jedná se o stanice pozářové, mimo stanici 396 (Hradec Králové Sukovy sady), což je stanice dopravní.



Graf č. 2: Průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého

### Okres Hradec Králové

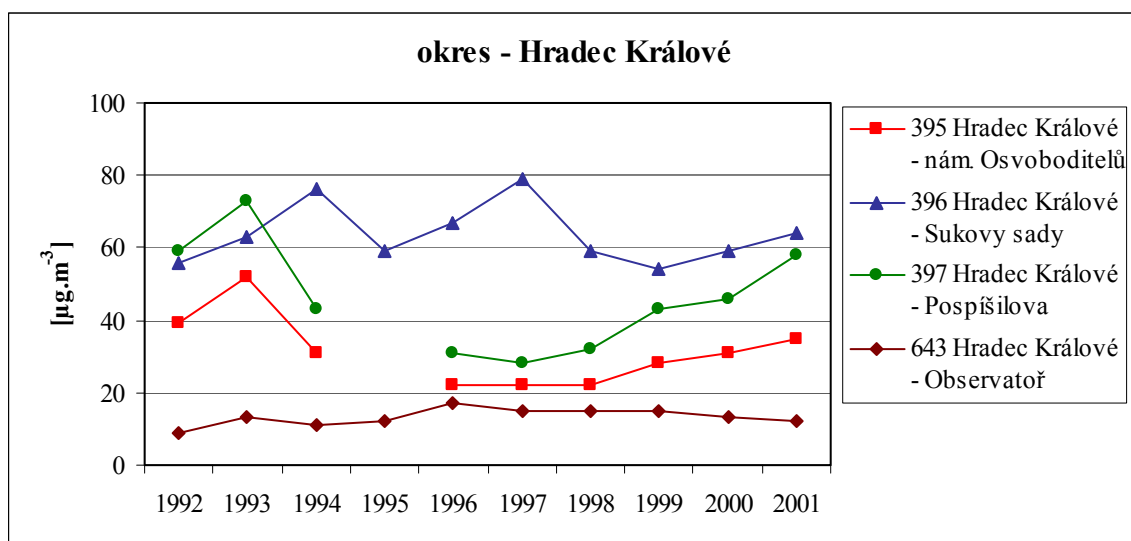
Tabulka č. 3: Průměrné roční imisní koncentrace NO<sub>x</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Hradec Králové v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
395	Hradec Králové - nám. Osvoboditelů	39	52	31		22	22	22	28	31	35
396	Hradec Králové - Sukovy sady	56	63	76	59	67	79	59	54	59	64
397	Hradec Králové - Pospíšilova	59	73	43		31	28	32	43	46	58
643	Hradec Králové - Observatoř	9	13	11	12	17	15	15	15	13	12
850	Předměřice nad Labem	17		31							

Stanice 395 a 643 jsou stanicemi pozad'ovými, stanice 396 a 397 jsou pozad'ové a stanice 850 není určena.

Koncentrace NO<sub>x</sub> se pohybují v rozmezí od 11 do 79 ug/m<sup>3</sup>. Nejvyšších koncentrací dosahuje stanice 396 Hradec Králové Sukovy sady (79 ug/m<sup>3</sup>), nejmenší naopak stanice 643 Hradec Králové Observatoř.

V následujícím grafu můžeme vidět stoupající koncentrace  $\text{NO}_x$  téměř na všech stanicích, výjimkou je stanice 643 Hradec Králové Observatoř, kde koncentrace mírně klesají.



Graf č. 3: Průměrné roční koncentrace  $\text{NO}_x$  na vybraných stanicích v okrese Hradec Králové

Tabulka č. 4: Průměrné roční imisní koncentrace  $\text{NO}_2$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v okrese Hradec Králové v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
396	Hradec Králové - Sukovy sady		34	41	48	32	28	30	32,0

Oxid dusičitý byl v okrese Hradec Králové měřen pouze na jedné stanici (dopravní městské) v Hradci Králové - Sukovy sady. Maximum na této stanici bylo dosaženo v roce 1997 ( $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), minimum je z roku 1999 ( $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

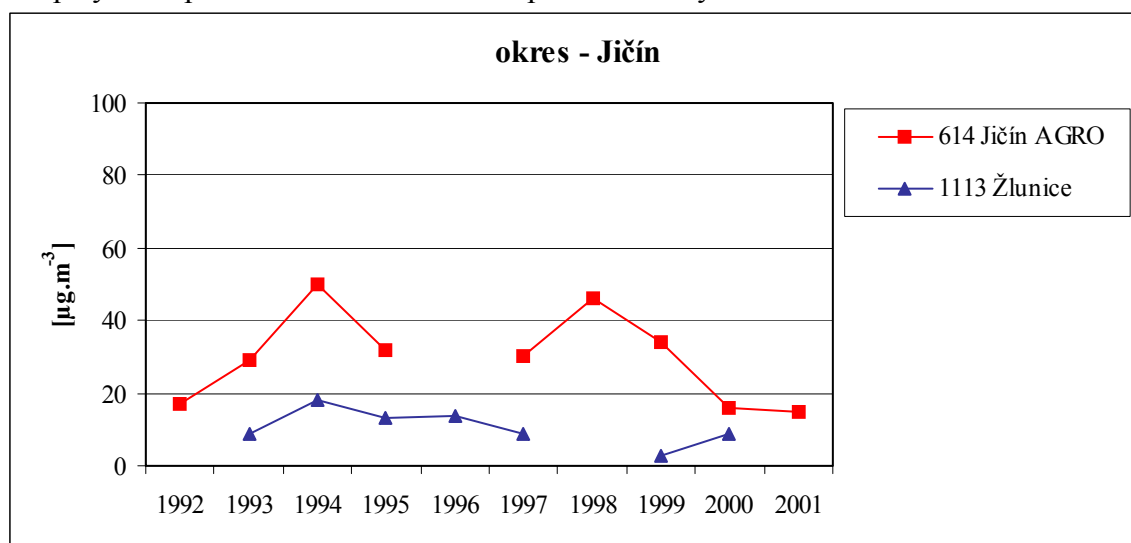
## Okres Jičín

Tabulka č. 5: Průměrné roční imisní koncentrace  $\text{NO}_x$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v okrese Jičín v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
614	Jičín AGRO	17	29	50	32		30	46	34	16	15
1113	Žlunice		9	18	13	14	9		3	9	

Obě uvedené stanice, na kterých se  $\text{NO}_x$  v okrese Jičín měřily, jsou stanice pozad'ové. Na stanici Jičín AGRO jsou výrazně vyšší koncentrace než na stanici Žlunice, na což bude mít vliv zřejmě to, že v prvním případě jde o stanici městskou (obytnou-obchodní), zatímco ve druhém případě jde o stanici venkovskou (přírodní). Maximální koncentrace byla dosažena na stanici Jičín AGRO v roce 1994 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), minimální koncentrace byla naměřena na stanici Žlunice v roce 1999 ( $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

V následujícím grafu je zachycen chod koncentrací v jednotlivých letech. Zajímavý je chod na stanici Jičín AGRO, kde v letech 1992 až 1994 koncentrace oxidů dusíku prudce stouply a naopak v letech 1998 až 2000 prudce klesaly.



Graf č. 4: Průměrné roční koncentrace NO<sub>x</sub> na vybraných stanicích v okrese Jičín

V okrese Jičín nebyly měřeny koncentrace oxidu dusičitého na žádném místě.

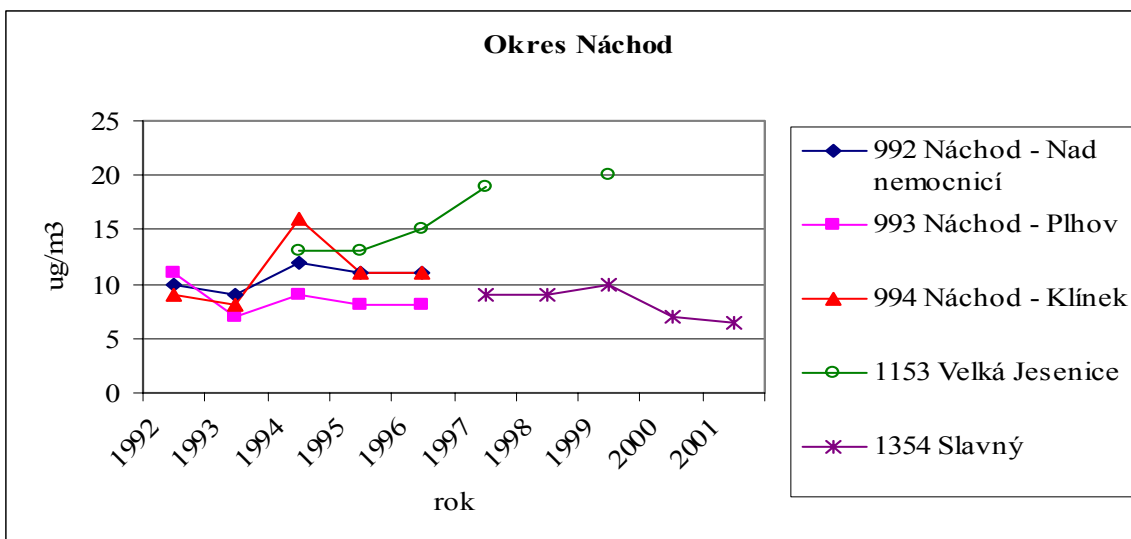
## Okres Náchod

Tabulka č. 6: Průměrné roční imisní koncentrace NO<sub>x</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Náchod v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
992	Náchod - Nad nemocnicí	10	9	12	11	11					
993	Náchod - Plhov	11	7	9	8	8					
994	Náchod - Klínek	9	8	16	11	11					
1153	Velká Jesenice			13	13	15	19		20		
1354	Slavný						9	9	10	7	6,4

Stanice 1354 Slavný je určena jako stanice pozad'ová venkovská, stanice 992, 993 a 994 jsou určeny pouze jako městské a stanice 1153 Velká Jesenice není určena vůbec.

Průměrně největší koncentrace byly naměřeny na stanici 1153 Velká Jesenice (koncentrace v rozmezí 13 - 20 µg/m<sup>3</sup>), jako nejméně zatížené se jeví stanice 993 Náchod - Plhov (koncentrace v rozmezí 8 - 11 µg/m<sup>3</sup>) a stanice 1354 Slavný (koncentrace v rozmezí 6,4 - 10 µg/m<sup>3</sup>). Průměrné roční koncentrace na jednotlivých stanicích zachycuje následující graf.



Graf č. 5: Průměrné roční koncentrace NO<sub>x</sub> na vybraných stanicích v okrese Náchod

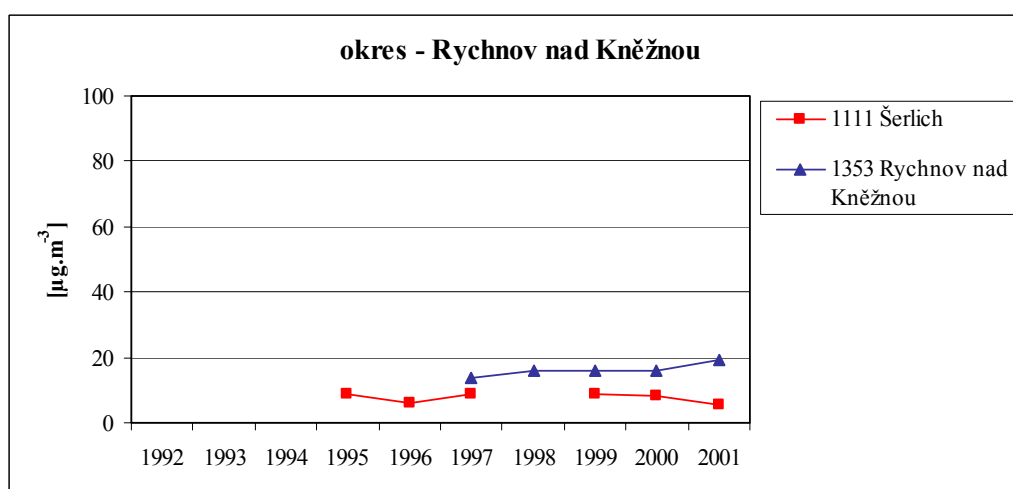
Koncentrace NO<sub>2</sub> nebyly v okrese Náchod měřeny na žádném místě.

### Okres Rychnov nad Kněžnou

Tabulka č. 7: Průměrné roční imisní koncentrace NO<sub>x</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Rychnov nad Kněžnou v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1111	Šerlich				9	6	9		9	8	5,7
1353	Rychnov nad Kněžnou						14	16	16	16	19

Obě stanice jsou hodnoceny jako pozad'ové, stanice Šerlich je stanice venkovská přírodní, stanice Rychnov nad Kněžnou je předměstská obchodní. Stanice Rychnov nad Kněžnou se také jeví jako zatíženější z hlediska koncentrací NO<sub>x</sub>. To jde také vidět v následujícím grafu.



Graf č. 6: Průměrné roční koncentrace NO<sub>x</sub> na vybraných stanicích v okrese Rychnov nad Kněžnou

Na stanici Šerlich se také jako na jediném místě v tomto okrese v období 1995 - 2001 měřily koncentrace NO<sub>2</sub>. Nejnižší koncentrace oxidu dusičitého zde byla naměřena v roce 1996 (5 µg/m<sup>3</sup>), naopak nejvyšší v roce 1999 (9 µg/m<sup>3</sup>).

Tabulka č. 8: Průměrné roční imisní koncentrace NO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Rychnov nad Kněžnou v letech 1999 - 2001

číslo stanice	název stanice	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1111	Šerlich		7	5	8		9	8	5,3

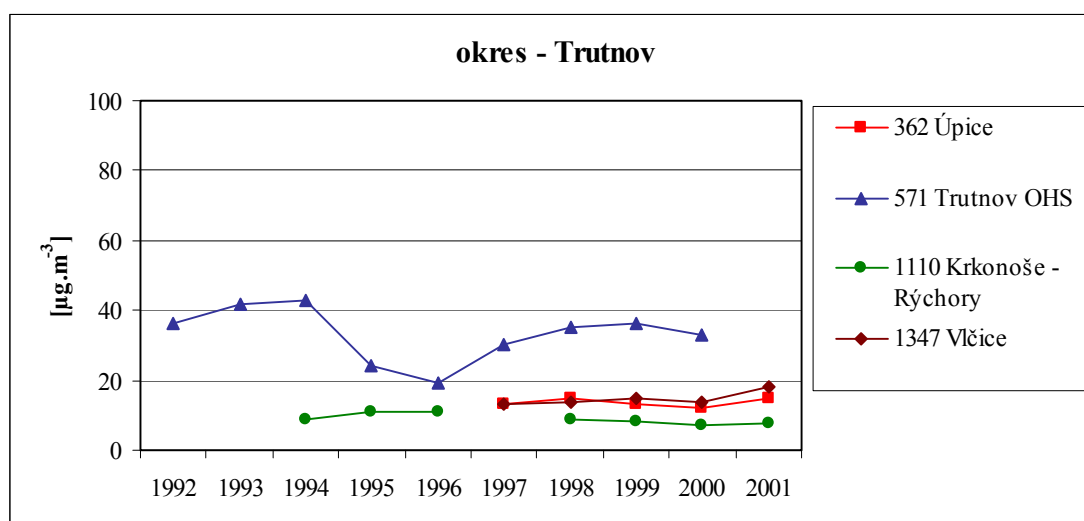
## Okres Trutnov

Tabulka č. 9: Průměrné roční imisní koncentrace NO<sub>x</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Trutnov v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
362	Úpice						13	15	13	12	15,0
570	Trutnov - Hraničářů	38	32	34	29	23	22				
571	Trutnov OHS	36	42	43	24	19	30	35	36	33	
572	Trutnov - Šestidomí	26	33	36							
1110	Krkonoše - Rýchory			9	11	11		9	8	7	7,7
1301	Trutnov - Louka							13	15	15	15
1302	Trutnov - Poříčí						48		44		19
1347	Vlčice						13	14	15	14	18,0

Nejzatíženější se jeví stanice 570 Trutnov Hraničářů (koncentrace v rozmezí 22 - 38 µg/m<sup>3</sup>) a stanice 571 Trutnov OHS (koncentrace v rozmezí 19 - 43 µg/m<sup>3</sup>). Naopak jako nejméně zatížená se jeví stanice Krkonoše Rýchory (koncentrace v rozmezí 7 - 11 µg/m<sup>3</sup>). Stanice 570 Trutnov Hraničářů není určena, stanice 571 Trutnov OHS je určena pouze jako městská a stanice Krkonoše Rýchory je stanice pozad'ová.

V následujícím grafu jsou vyneseny průměrné roční koncentrace oxidů dusíku na vybraných stanicích okresu.



Graf č. 7: Průměrné roční koncentrace NO<sub>x</sub> na vybraných stanicích v okrese Trutnov

Od roku 1994 jsou měřeny koncentrace oxidu dusičitého na stanici 1110 Krkonoše Rýchory a od roku 1998 také na stanici 1301 Trutnov louka, která je určena jako stanice pozad'ová předměstská obytná. Na stanici Trutnov Louka jsou také vyšší koncentrace NO<sub>2</sub>.

Tabulka č. 10: Průměrné roční imisní koncentrace NO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Trutnov v letech 1999 - 2001

číslo stanice	název stanice	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1110	Krkonoše - Rýchory	7	8	9		8	8	6	7,1
1301	Trutnov - Louka					11	13	13	13,0



### 5.1.3. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ NO<sub>x</sub> A NO<sub>2</sub> V LETNÍCH A ZIMNÍCH OBDOBÍCH

V následujících tabulkách a grafech jsou zachyceny průměrné imisní koncentrace oxidů dusíku a oxidu dusičitého v zimním a letním období. Za letní období jsou považovány měsíce červen až září v daném roce, za zimní období jsou považovány měsíce leden, únor a listopad, prosinec v daném roce.

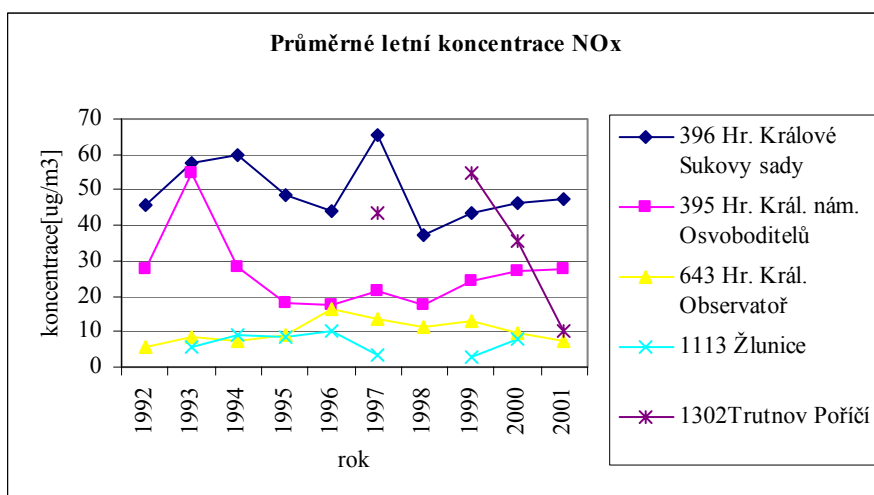
Ve statistické ročence ČHMÚ za rok 2001 (Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2001) již nejsou k dispozici průměrné měsíční hodnoty NO<sub>2</sub>, ze kterých byly spočítány zimní a letní koncentrace pro předcházející roky, proto jsou v následujících tabulkách uvedena u oxidu dusičitého data pouze do roku 2000.

Tabulka č. 11: Průměrné letní imisní koncentrace NO<sub>x</sub> [μg/m<sup>3</sup>] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2001

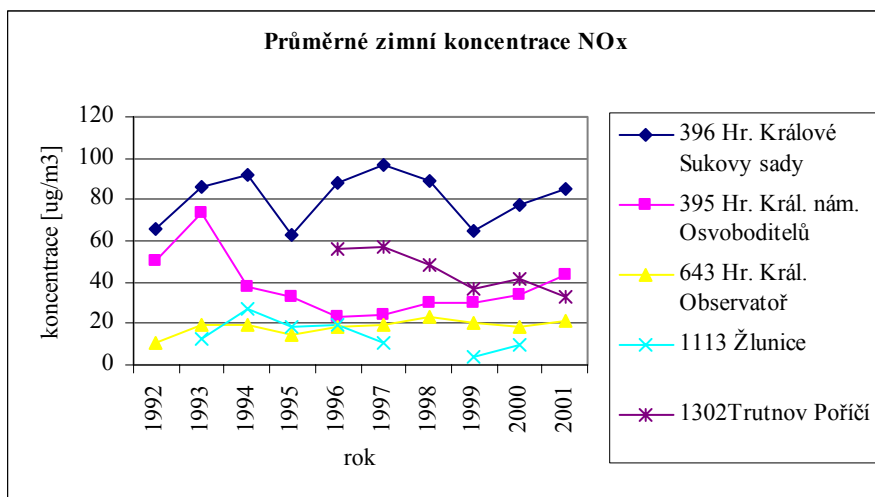
Č. st.	Název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
643	Hradec Králové - observatoř	6	9	8	9	17	14	11	13	10	7
395	Hradec Králové - nám. Osvobození	28	55	28	18	17	22	18	25	27	28
397	Hradec Králové - Pospíšilova	34	72	34	24	27	30	28	44	38	51
396	Hradec Králové - Sukovy sady	46	58	60	49	44	66	38	43	47	48
614	Jičín AGRO	17	24	58	34	23	26	42	38	14	14
1113	Žlunice		6	9	9	10	3		3	8	
1354	Slavný						9	9	8	5	
994	Náchod - Klínek	4	4	10	7	6					
992	Náchod - Nad nemocnicí	5	5	8	6	5					
993	Náchod - Plhov	5	5	7	7	5					
1153	Velká Jesenice		5	20	10	13	13		17		
1353	Rychnov nad Kněžnou						12	14	12	12	17
1111	Šerlich				8	2	7	6	6	6	
1110	Krkonoše - Rýchory				9	5	10	7	6	4	
362	Úpice						14	14	12	10	
1347	Vlčice						12	11	13	10	
570	Trutnov - Hraničářů	25	24	26	21	19	21				
571	Trutnov OHS	29	43	43	19	15	18	31	33	26	
1302	Trutnov - Poříčí						44		55	36	10
850	Předměřice nad Labem	11									
572	Trutnov - Šestidomí	18	28	28							
667	Libčany			21							
873	Mzany			37							
1110	Krkonoše - Rýchory			4							
887	Havlovice			30							
1301	Trutnov - Louka							8	10	9	

Tabulka č. 12: Průměrné zimní imisní koncentrace NO<sub>x</sub> [μg/m<sup>3</sup>] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2001

Č. st.	Název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
643	Hradec Králové - observatoř	10	20	19	15	19	19	23	20	18	22
395	Hradec Králové - nám. Osvobození	50	74	38	33	23	24	30	30	34	43
397	Hradec Králové - Pospíšilova	80	98	53	43	33	28	37	41	54	62
396	Hradec Králové - Sukovy sady	66	86	92	63	88	97	89	65	78	85
614	Jičín AGRO	19	38	42	30	26	31	51	40	18	15
1113	Žlunice		13	28	19	20	10		4	9	
1354	Slavný						12	13	13	10	
994	Náchod - Klínek	13	13	20	17	17	24	27	18	16	
992	Náchod - Nad nemocnicí	15	14	15	15	15	20		22	21	
993	Náchod - Plhov	17	11	11	9	10	12	24	23	16	
1153	Velká Jesenice		3	4	18	17	23		19		
1353	Rychnov nad Kněžnou						18	22	24	21	21
1111	Šerlich				15	10	13	15	12	12	
1110	Krkonoše - Rýchory			15	14	16	14	12	11	11	
362	Úpice						14	21	16	16	
1347	Vlčice						16	22	21	21	
1301	Trutnov - Louka							24	23	24	24
571	Trutnov OHS	41	49	40	30	27	35	45	42	43	
1302	Trutnov - Poříčí					56	57	49	37	42	23
570	Trutnov - Hraničářů	52	50	40	37	28	28				
667	Libčany			14							
873	Mzany			14							
850	Předměřice nad Labem	24	33	31							
887	Havlovice			15							
572	Trutnov - Šestidomí	32	40	43							



Graf č. 8: Průměrné letní koncentrace oxidů dusíku



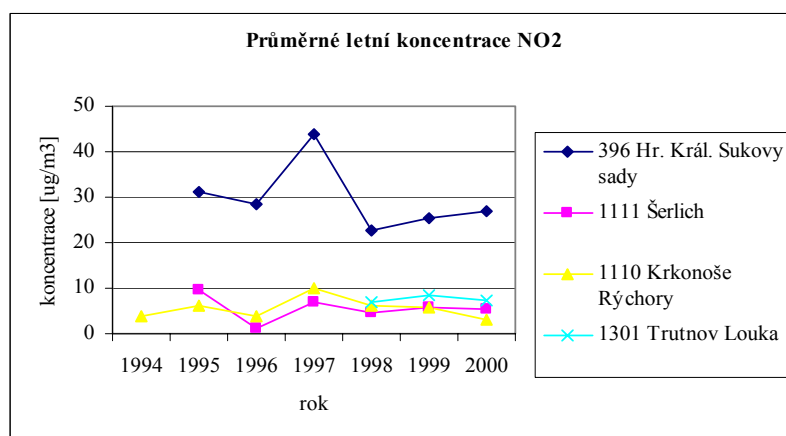
Graf č. 9: Průměrné zimní koncentrace oxidů dusíku

Tabulka č. 13: Průměrné letní imisní koncentrace NO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2000

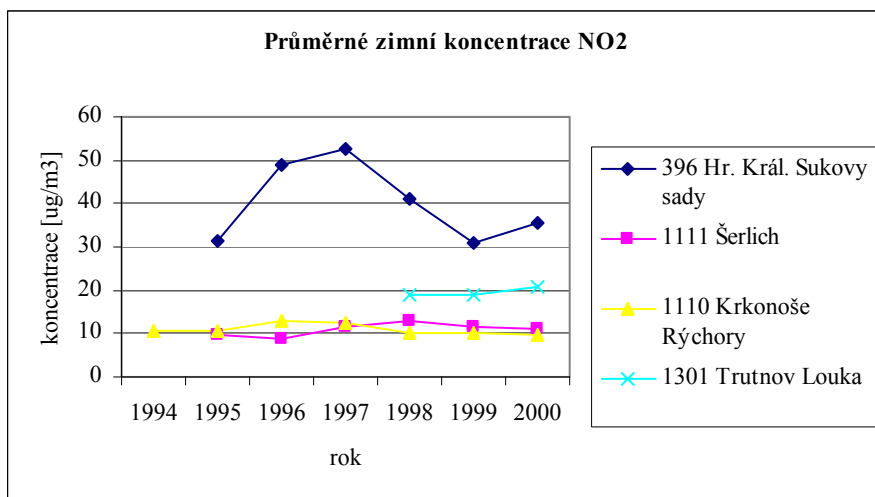
Č. st.	Název stanice	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
396	Hradec Králové - Sukovy sady		31	29	44	23	26	27
1111	Šerlich		5	1	7	5	6	6
1110	Krkonoše - Rýchory	4	6	4	10	6	6	3
1301	Trutnov - Louka					7	9	7

Tabulka č. 14: Průměrné zimní imisní koncentrace NO<sub>2</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2000

Č. st.	Název stanice	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
396	Hradec Králové - Sukovy sady		32	49	53	41	31	36
1111	Šerlich		10	9	12	13	11	11
1110	Krkonoše - Rýchory	11	11	13	13	10	10	10
1301	Trutnov - Louka					19	19	21



Graf č. 10: Průměrné letní koncentrace oxidu dusičitého



Graf č. 11: Průměrné zimní koncentrace oxidu dusičitého

Z porovnání průměrných hodnot imisních koncentrací oxidů dusíku a oxidu dusičitého, které jsou uvedeny v předešlých tabulkách a znázorněny v grafech, vyplývá, že hodnoty v zimním období jsou vyšší než v letním období.

Průměrné letní koncentrace oxidů dusíku se pohybují v rozmezí od 3 - 66  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , zimní se pohybují v rozmezí od 3 - 97  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Průměrné letní koncentrace oxidu dusičitého se pohybují v rozmezí od 1 - 44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , zimní se pohybují v rozmezí od 9 - 53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

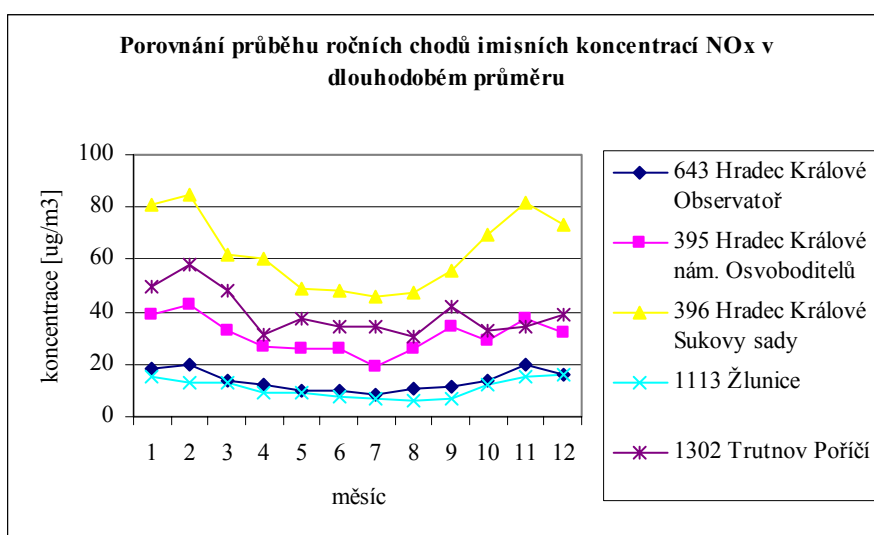
Jako nejzatíženější se jeví lokalita 396 Hradec Králové Sukovy sady, což je dopravní městská stanice.

### 5.1.4. TREND V ROČNÍM CHODU PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ NO<sub>x</sub> A NO<sub>2</sub> V ODBOBÍ 1992 AŽ 2001 (U NO<sub>2</sub> V ODBOBÍ 1992 AŽ 2000)

Pro analýzu ročního chodu NO<sub>x</sub> byly vybrány následující stanice jako zástupci různých typů monitorovacích míst:

396	Hradec Králové – Sukovy sady	dopravní, městská
1302	Trutnov – Poříčí	průmyslová, předměstská
395	Hradec Králové – nám. Osvoboditelů	pozaďová, městská
1113	Žlunice	pozaďová, venkovská
643	Hradec Králové – Observatoř	pozaďová, předměstská

Následující graf umožňuje porovnání průběhu ročních chodů imisních koncentrací NO<sub>x</sub> v dlouhodobém průměru za období 1992 - 2001 (2000) pro vybrané stanice. Z obrázku jsou patrné rozdíly v úrovních imisních koncentrací v zimních a letních měsících ve sledovaném dlouhodobém průměru.

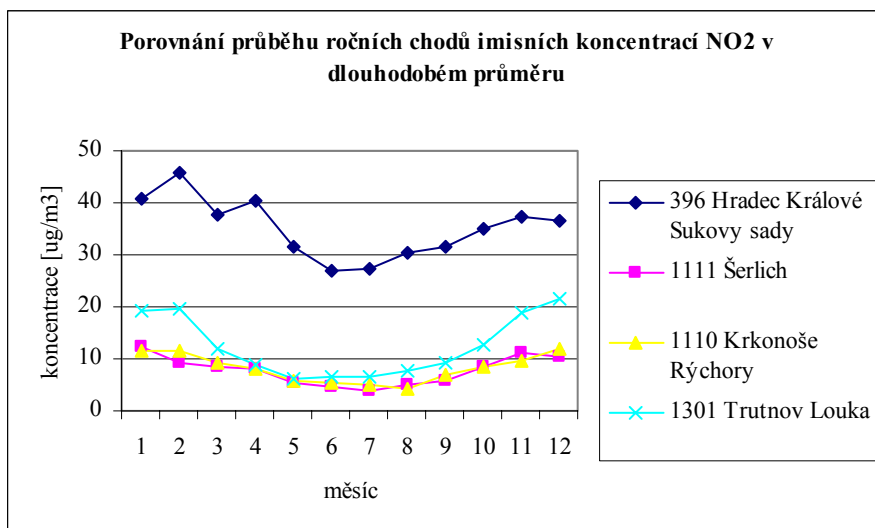


Graf č. 12: Průběh ročních chodů NO<sub>x</sub> v dlouhodobém průměru

Jako nejzatíženější lokalita se zde opět jeví stanice 396 Hradec Králové Sukovy sady, nejméně zatížené jsou stanice pozaďové v pořadí městská (395), předměstská (643) a venkovská (1113) - od největších koncentrací k nejmenším. U pozaďových stanic 643 a 1113 není zřejmý výrazný roční chod koncentrací NO<sub>x</sub>, pozaďová stanice 395 a průmyslová stanice 1302 vykazují nepravidelný roční chod. Výrazný roční chod koncentrací NO<sub>x</sub> je patrný na dopravní stanici 396.

Pro analýzu ročního chodu NO<sub>2</sub> byly vybrány všechny stanice, na kterých se koncentrace oxidu dusičitého v Královéhradeckém kraji měřily:

396	Hradec Králové – Sukovy sady	dopravní, městská
1301	Trutnov Louka	pozaďová, předměstská
1111	Šerlich	pozaďová, venkovská
1110	Krkonose Rýchory	pozaďová, venkovská

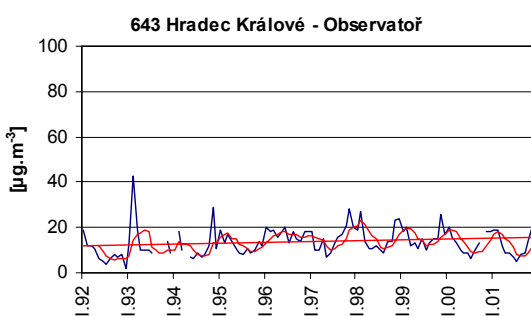
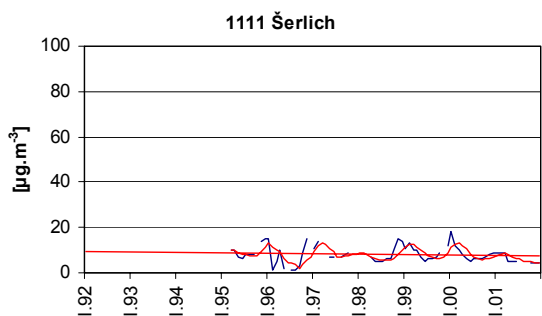
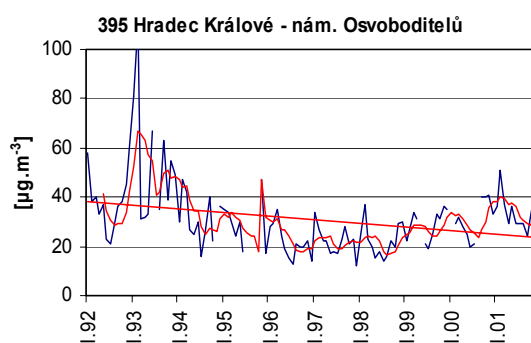
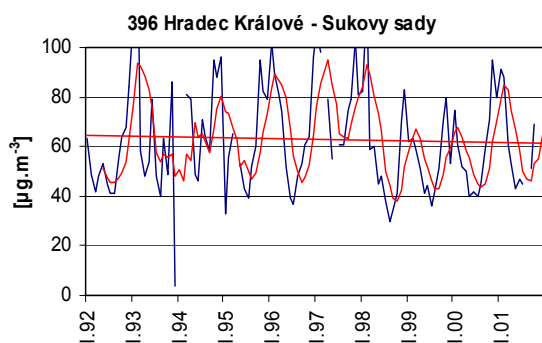


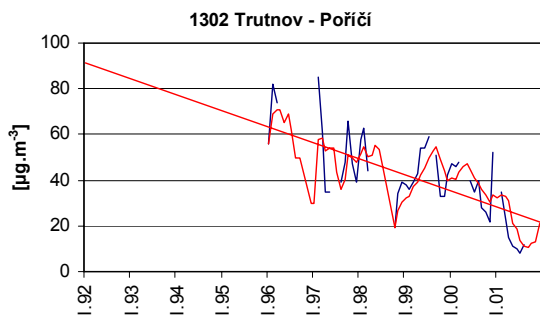
Graf č. 13: Průběh ročních chodů NO<sub>2</sub> v dlouhodobém průměru

Stanice Šerlich a Krkonoše Rýchory mají méně výrazný roční chod v koncentracích NO<sub>2</sub>. Výraznější roční chod mají stanice Trutnov Louka a Hradec Králové Sukovy sady.

### Statistická analýza trendu v časových řadách imisních koncentrací NO<sub>x</sub>

Pro NO<sub>x</sub> byly pro některé stanice do grafů vyneseny časové řady, doplněné klouzavým průměrem a regresní přímkou, které určují trendy ve vývoji zobrazených hodnot.



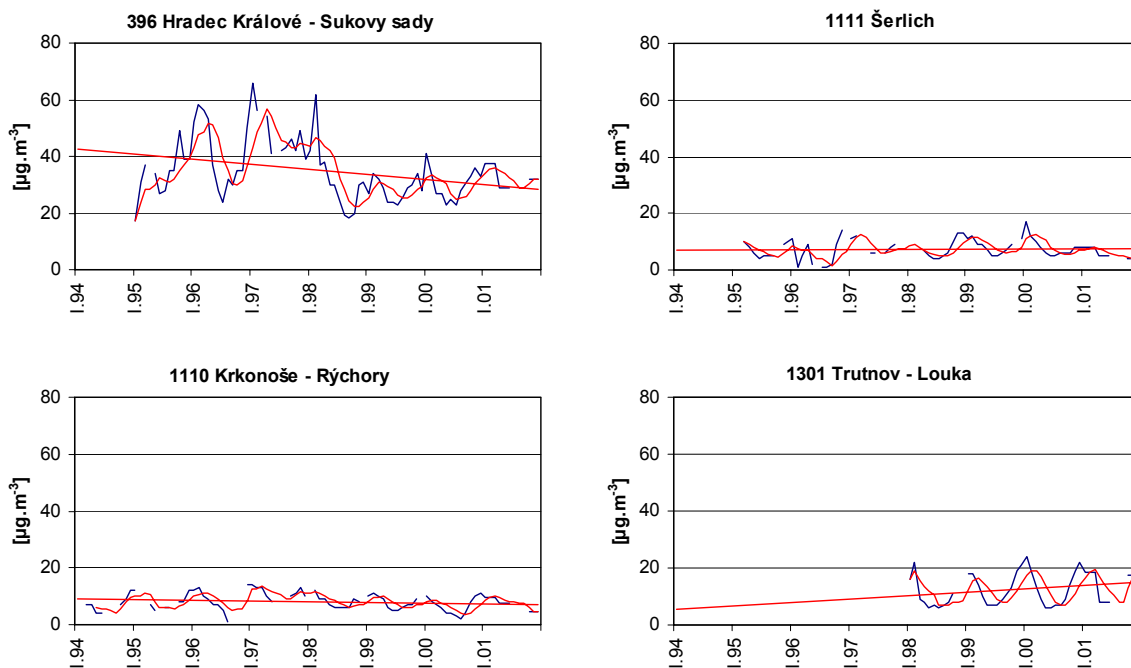


Graf č. 14: Zobrazení časové řady průměrných měsíčních imisních koncentrací NO<sub>x</sub>

Z těchto grafů je patrné, že největší a nejprudší pokles koncentrací NO<sub>x</sub> byl ve sledovaném období na stanici Trutnov Poříčí, výraznější pokles koncentrací NO<sub>x</sub> byl také na stanici Hradec Králové nám. Osyoboditelů. Nepatrný pokles můžeme pozorovat na stanicích Hradec Králové Sukovy sady a Šerlich. Naopak menší vzestup je patrný na stanici Hradec Králové Observatoř (požadová stanice).

### Statistická analýza trendu v časových řadách imisních koncentrací NO<sub>2</sub>

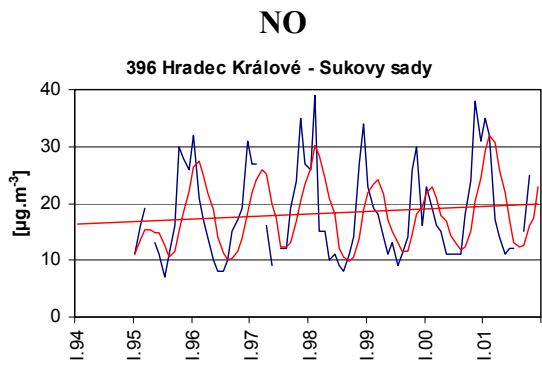
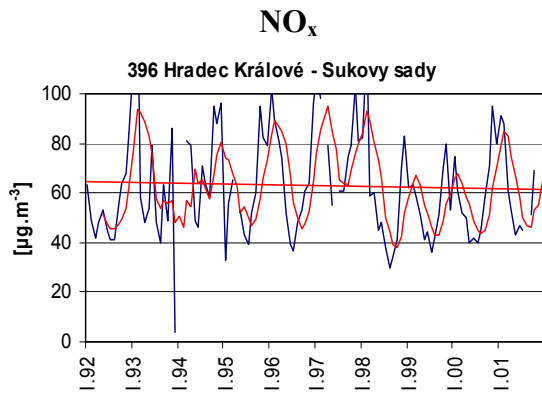
Pro všechny stanice, na kterých se NO<sub>2</sub> měřil, byly do grafů vyneseny časové řady, doplněné klouzavým průměrem a regresní přímkou, které určují trendy ve vývoji zobrazených hodnot.



Graf č. 15: Zobrazení časové řady průměrných měsíčních imisních koncentrací NO<sub>2</sub>

U stanice Hradec Králové Sukovy sady je patrný klesající trend koncentrací oxidu dusičitého. Na stanici Krkonoše Rýchory koncentrace NO<sub>2</sub> klesají jen nepatrně. Naopak výraznější vzestup koncentrací NO<sub>2</sub> je patrný ze stanice Trutnov Louka (požadová stanice), velmi mírný vzestup můžeme pozorovat na stanici Šerlich (požadová stanice).

Dále jsou pro srovnání zařazeny grafy časových řad pro stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady pro  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}$ , kde nastala zajímavá situace v trendech pro jednotlivé sloučeniny.





## **5.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA**

Mimo data imisního monitoringu, která jsou zařazována pravidelně do databáze ISKO, a která byla použita za období 1992 - 2001 jsou v Královéhradeckém kraji ještě další zdroje a tím jsou data z KHS Hradec Králové za období 1981 - 2002 pro stanice 395 Hradec Králové nám. Osvoboditelů, 396 Hradec Králové Sukovy sady a 397 Hradec Králové Pospíšilova tř., a dále data z měřicího vozu Horiba KHS Hradec Králové.

### **5.2.1. DATA ZE STANIC 395, 396 A 397 V OBDOBÍ 1981 - 2002**

V následujících tabulkách jsou uvedeny průměrné roční a měsíční koncentrace oxidů dusíku a oxidu dusičitého na stanicích 395, 396 a 397 z roku 2002.

Tabulka č. 15: Měsíční a roční koncentrace NO<sub>x</sub> v roce 2002

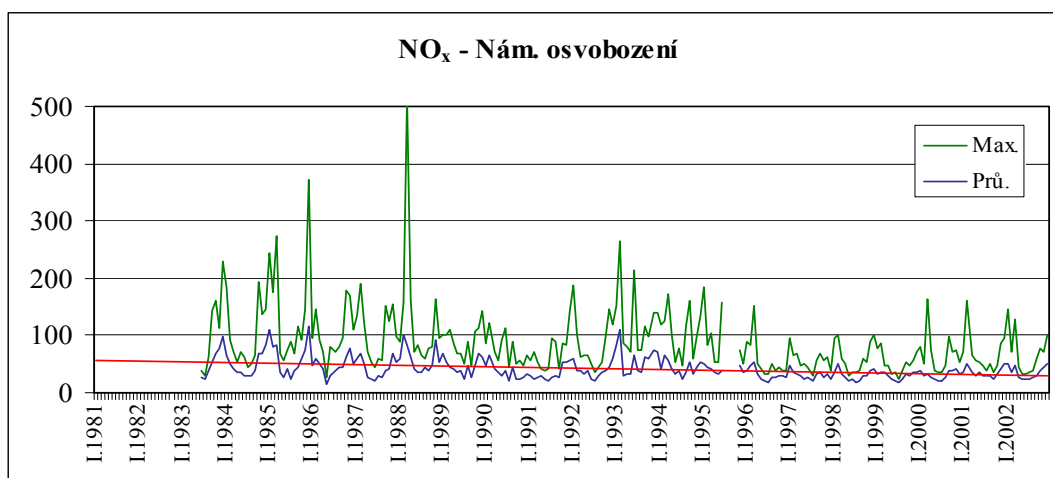
Měsíc	Sukovy sady	nám. Osvoboditelů	Pospíšilova tř.
	Koncentrace [ug/m3]		
1	97,51	50,64	76,55
2	61,03	35,85	56,40
3	71,98	48,29	77,62
4	64,80	27,45	58,90
5	46,24	23,14	54,17
6	48,03	25,00	46,85
7	40,65	24,89	47,24
8	46,07	27,64	50,00
9	61,01	29,38	58,67
10	70,69	37,91	67,91
11	99,10	43,62	69,29
12	101,96	49,73	84,40
roční prům.	67,52	35,30	62,33

Tabulka č. 16: Měsíční a roční koncentrace NO<sub>2</sub> v roce 2002

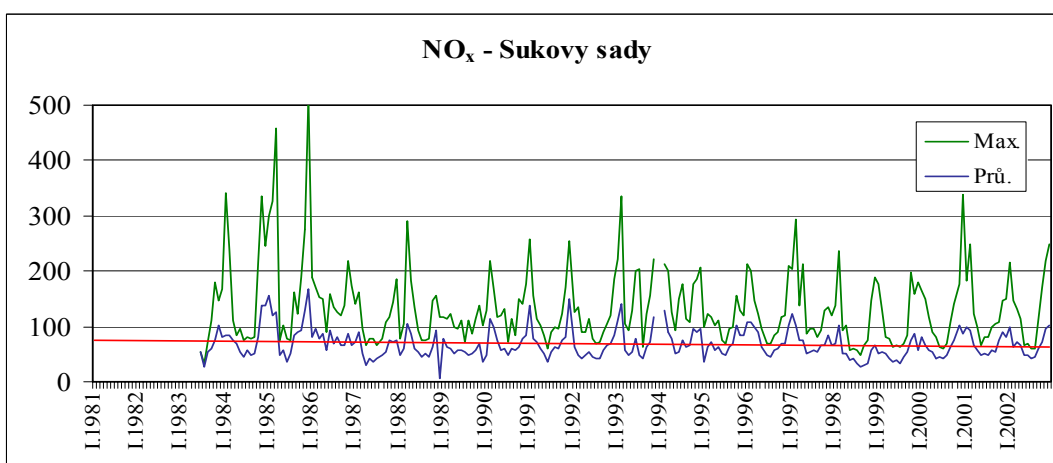
Měsíc	Sukovy sady	nám. Osvoboditelů	Pospíšilova tř.
	Koncentrace [ug/m3]		
1	43,96	*	*
2	29,85	*	*
3	37,62	*	*
4	39,15	*	*
5	29,79	*	*
6	28,82	*	*
7	25,93	*	*
8	29,10	*	*
9	32,69	*	*
10	31,37	*	*
11	37,24	*	*
12	40,03	*	*
roční prům.	33,84	*	*

\* Chybí údaje pro NO<sub>2</sub>, protože jde o manuální stanice

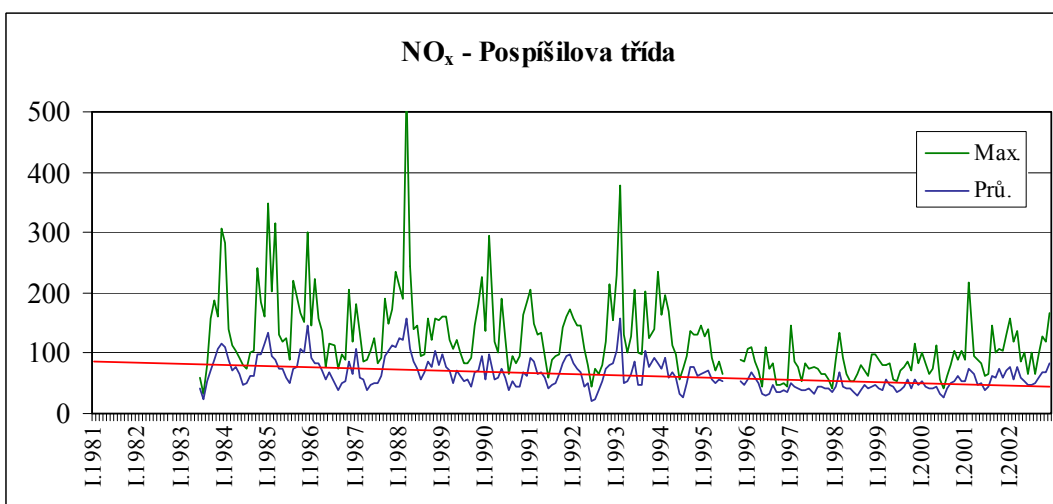
Následující grafy doplněné regresní přímkou jednoznačně znázorňují klesající trend imisních koncentrací  $\text{NO}_x$  na všech třech stanicích.



Graf č. 15: Koncentrace  $\text{NO}_x$  na stanici 395 Hradec Králové - nám. Osvoboditelů



Graf č. 16: Koncentrace  $\text{NO}_x$  na stanici 396 Hradec Králové - Sukovy sady

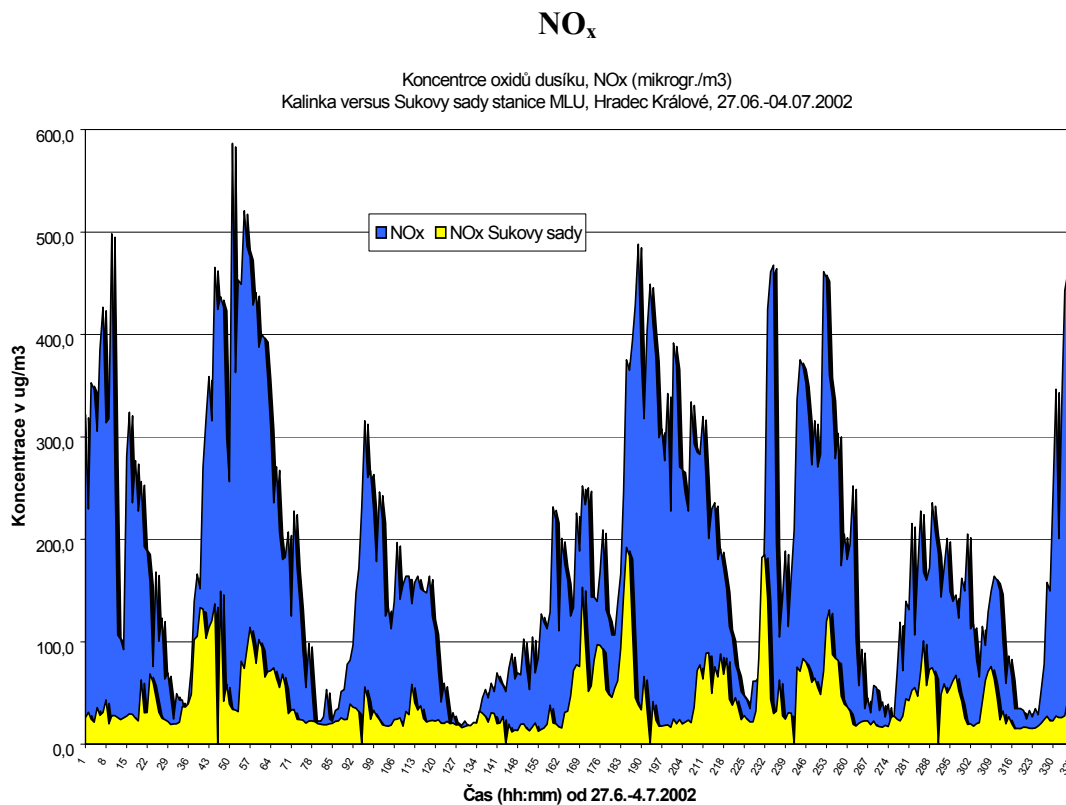


Graf č. 17: Koncentrace  $\text{NO}_x$  na stanici 397 Hradec Králové - Pospíšilova tř.

## 5.2.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA

Z dat získaných z měřicího vozu plyne, že průměrné roční koncentrace měřené vozem HORIBA na vybraných stanovištích jsou mnohem vyšší než hodnoty ze stacionárních stanic, což je způsobeno volbou umístění sledovaných lokalit.

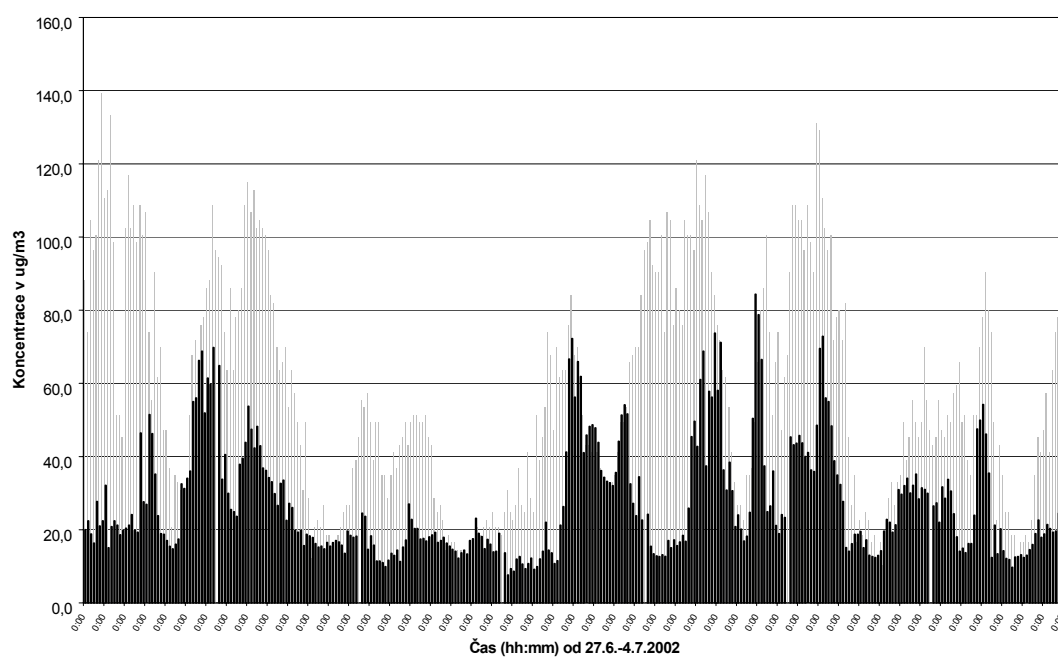
Dále je uveden graf, který znázorňuje rozdíl mezi koncentracemi oxidů dusíku a oxidu dusičitého na stacionární stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady (která v Hradci Králové vychází jako nejzatíženější lokalita ze stacionárních stanic ve městě) a lokalitou Kalinka, na které měřil vůz Horiba.



Graf č. 18: Porovnání koncentrací NO<sub>x</sub> na stanicích Kalinka a Sukovy sady

## NO<sub>2</sub>

Koncentrace oxidu dusičitého, NO<sub>2</sub> (mikrogr./m<sup>3</sup>)  
Kalinka, Hradec Králové, 27.06.-04.07.2002



Graf č. 19: Porovnání koncentrací NO<sub>2</sub> na stanicích Kalinka a Sukovy sady

### 5.3. MODELOVÁ DATA - ROZPTYLOVÁ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ

#### a) průměrné roční koncentrace

Na území města Hradec Králové lze očekávat, že **nebude překročen imisní limit  $IH_r$ ,  $NO_x$  80  $\mu g \cdot m^{-3}$** . Obdobně jako u jiných znečišťujících látek lze očekávat **nejnižší hodnoty  $IH_r$ ,  $NO_x$**  v jihovýchodní části města, při východním, jižním a západním okraji Hradce Králové cca 5 - 7  $\mu g \cdot m^{-3}$ . S přibývajícím koncentrací obyvatelstva a hustší dopravní sítí směrem do centra města Hradec Králové koncentrace  $IH_r$ ,  $NO_x$  narůstají, zejména podle polohy sledovaného bodu vzhledem k dopravní síti. **Nejvyšší zatížení** ovzduší oxidy dusíku lze na území města očekávat v okolí Gočárova okruhu, ulic Okružní, Pospíšilova, Resslera, hradecká, A. Dvořáka, Brněnská a křižovatky Koutníkova x E 67.

#### b) krátkodobé koncentrace

Pokud hodnotíme výsledky modelových výpočtů ve vztahu k imisním limitům, pak celková doba překročení imisního limitu  $IH_k$ ,  $NO_x$  (200  $\mu g \cdot m^{-3}$ ) představuje plošně nejrozsáhlejší zatížení s vyšším stupněm zdravotního ohrožení. Vzhledem k tomu, že se doba překročení limitu  $IH_k$  hodnotí na základě vypočtených krátkodobých maximálních koncentrací  $NO_x$ , je třeba i tyto imisní hodnoty posuzovat jako orientační podklady při hodnocení kvality ovzduší.

**Nejvyšší hodnoty krátkodobých koncentrací  $NO_x$  300 - 766  $\mu g \cdot m^{-3}$**  za špatných rozptylových podmínek lze očekávat v okolí hlavního nádraží, již zmiňovaného ČKD Hradec Králové a v prostoru sevřeném soutokem Labe s Orlicí. Největší výskyt nadlimitních koncentrací  $IH_k$ ,  $NO_x$  je možné v průběhu roku očekávat v oblastech: Hr.Králové - střed (1), Moravské předměstí (2), Hr.Králové západ - hl.nádraží (3), částečně Svobodné dvory (5), Platiště - Plácky (6), Slezské předměstí (8), jižní okraj oblasti Věkoše - Pouchov (7) a částečně oblast Malšovice (10). V uvedených oblastech dochází v jednotlivých referenčních k překročení imisního limitu  $IH_k$ ,  $NO_x$  200  $\mu g \cdot m^{-3}$ . Naopak **nejméně zatíženou oblastí** města Hradec Králové je oblast Novohradecké lesy (12) s nejmenším počtem obyvatel. Další ostrůvky nízkých hodnot  $IH_k$ ,  $NO_x$  do 50  $\mu g \cdot m^{-3}$  jsou patrné v oblastech Malšova Lhota - Svinary (11), Plačice - Březhrad (14) a Rusek - Piletice - Slatina (15).

Rozložení modelového pole maximálních krátkodobých koncentrací  $NO_x$  odpovídá trasám jednotlivých významných frekventovaných komunikací.

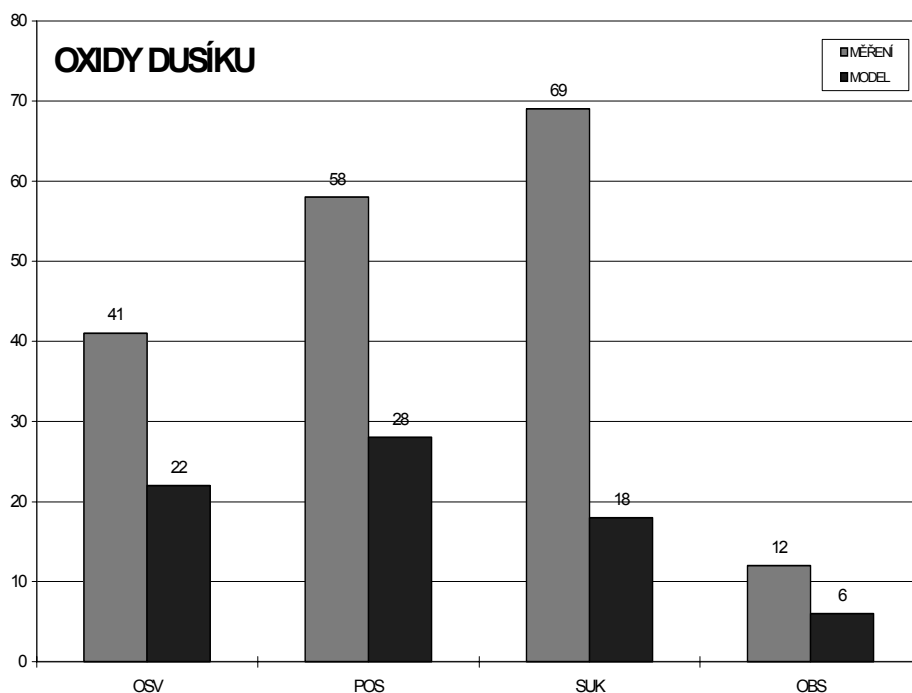
Zejména hodnoty krátkodobých koncentrací  $NO_x$  silně závisí na poloze referenčního bodu vzhledem ke zdroji. Malé vzdálenostní rozdíly, řádově několika desítek metrů, mohou způsobit značné rozdíly ve výsledných koncentracích. Jedním z významných faktorů ovlivňujících velikost znečištění je i přítomnost překážky mezi zdrojem a RB (např. budovy, vegetační pásy apod.).

Doporučená hranice celkové doby překročení krátkodobého limitu  $NO_x$  je 5 % celkové roční doby, tj. 438 hod.rok<sup>-1</sup>. Tato doporučená hodnota není překročena na celém území města Hradec Králové. Maximální hodnota doby překročení imisního limitu  $IH_k$ ,  $NO_x$  činí **2,8 % celkové roční doby**.

Dále je uveden graf s porovnáním modelových hodnot s výsledky měření. U průměrných ročních koncentrací oxidů dusíku se vyskytují vyšší rozdíly. Naměřené hodnoty jsou s výjimkou stanice Sukovy sady přibližně dvojnásobné v porovnání s modelovými hodnotami. Na stanici Sukovy sady jsou naměřené hodnoty téměř čtyřnásobné. Nejvyšší absolutní rozdíl mezi oběma hodnotami lze nalézt právě na stanici Sukovy sady, kde jsou shodou okolností i nejvyšší naměřené hodnoty v Hradci Králové. Nejnižší hodnota absolutního rozdílu byla zjištěna na Novém Hradci na hvězdárně ( $6 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Poměrně vysoké hodnoty absolutních rozdílů mezi oběma hodnotami ( $20\text{-}50 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) na stanicích nám.Osvoboditelů, Pospíšilova a Sukovy sady jsou **dány výhradně polohou měřících kontejnerů vůči okolním komunikacím**. Výběr lokalit byl v minulosti ovlivněn snahou o získání údajů o vysokém znečištění jako důsledku provozu motorových vozidel ve městě.

Pokud bychom porovnali naměřené hodnoty  $\text{I}H_r \text{ NO}_x$  na stanici Sukovy sady s 22 měřícími stanicemi v Praze, pak **jen na 6 stanicích** umístěných blízko větších komunikací (nám. Republiky, Sokolovská, Vršovice) byly v r. 1994 naměřeny vyšší koncentrace, než na měřící stanici v Hradci Králové.

Vliv provozu na komunikacích velice rychle klesá se vzdáleností od vozovek. Vzhledem k tomu, že všechny tři stanice umístěné v centru města se nalézají ve vzdálenostech od vozovek **nejvýše 50 metrů**, je vliv automobilové dopravy zcela evidentní. Modelové hodnocení pracuje s krokem sítě  $250 \times 300$  metrů, což je téměř o řád více a tudíž nemůže reagovat na malé změny prostorového měřítka a zachytit vliv takových faktorů, jako je místní vzdálenost od komunikace. Rozhodně má v případě koncentrací oxidů dusíku modelová hodnota získaná v několika okolních referenčních bodech vyšší vypovídací schopnost pro vybrané území města než hodnota naměřená pouze v jediném bodě v blízkosti frekventované ulice, která podává informaci o imisní zátěži do vzdálenosti několika jednotek nebo desítek metrů v okolí měřící stanice.



OSV - nám.Osvoboditelů, POS - ul.Pospíšilova, SUK - Sukovy sady, OBS - hvězdárna Nový Hradec  
Graf č. 20: Porovnání modelových hodnot a naměřených hodnot oxidů dusíku

## 5.4. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO NO<sub>x</sub> A NO<sub>2</sub>

V této kapitole jsou hodnocena data z let 1992 - 2000 vzhledem ke starým imisním limitům, data z roku 2001 jsou hodnocena vzhledem k novým imisním limitům pro rok 2001 a data z KHS Hradce Králové za rok 2002 jsou hodnocena podle nových imisních limitů pro rok 2002.

Hodnoty starých imisních limitů udává Opatření FVŽP ze dne 1. října 1991 k zákonu č. 309/91 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, v úplném znění zákona č. 211/94 Sb.

Zneč. látka	Imisní limity [ug/m3]			Obecný požadavek
	IHr	IHd	IHk	
<b>NO<sub>x</sub></b>	80	100	200	Koncentrace IHd a IHk nesmí být v průběhu roku překročeny ve více než 5 % případů.

Hodnoty nových imisních limitů udává Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší. Hodnoty imisních limitů jsou vyjádřeny v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a vztahují se na standardní podmínky - objem přepočtený na teplotu 293,15 K a atmosférický tlak 101,325 kPa.

Zneč. látka	Účel vyhlášení	Parametr / Doba průměrování	Hodnota imisního limitu pro rok 2001	Mez tolerance pro rok 2001	Hodnota imisního limitu pro rok 2002	Mez tolerance pro rok 2002
<b>NO<sub>2</sub></b>	Ochrana zdraví lidí	Aritmetický průměr / 1 h	<b>200 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena více než 18krát za kalendářní rok	90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>200 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena více než 18krát za kalendářní rok	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Ochrana zdraví lidí	Aritmetický průměr / kalendářní rok	<b>40 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>40 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>NO<sub>x</sub></b>	Ochrana ekosystémů	Aritmetický průměr / kalendářní rok a zimní období (1.10. – 31.3.)	<b>30 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	-	<b>30 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	-

\* mez tolerance se bude od 1. ledna 2003 snižovat tak, aby dosáhla 1. ledna 2010 nulové hodnoty

#### 5.4.1. DATA ISKO Z OBDOBÍ 1992 - 2001

Vzhledem k absenci údajů o hodinové a 24-hodinové koncentraci bylo možné provést srovnání pouze pro údaje za kalendářní rok.

Pro  $\text{NO}_x$  nebyl překročen roční imisní limit  $80 \text{ ug/m}^3$  (starý limit) na žádné stanici v kraji.

Nový roční imisní limit pro  $\text{NO}_2$  pro ochranu zdraví pro rok 2001 -  $40 \text{ ug/m}^3$  (příp.  $58 \text{ ug/m}^3$  – hodnota limit + mez tolerance) nebyl překročen nikde.

Nový roční imisní limit pro  $\text{NO}_x$  pro ochranu ekosystému pro rok 2001 –  $30 \text{ ug/m}^3$  byl překročen na 3 stanicích: st. č. 397 Hr. Král. Pospíšilova tř. ( $58 \text{ ug/m}^3$ ), 396 Hr. Král. Sukovy sady ( $64 \text{ ug/m}^3$ ) a 395 Hr. Král. Nám. Osvobození ( $35 \text{ ug/m}^3$ ).

#### 5.4.2. DATA KHS HRADEC KRÁLOVÉ Z ROKU 2002

Roční imisní limit pro  $\text{NO}_2$  ochranu zdraví  $40 \text{ ug/m}^3$  (příp.  $56 \text{ ug/m}^3$  – hodnota limit + mez tolerance) nebyl překročen nikde.

Roční imisní limit pro  $\text{NO}_x$  pro ochranu ekosystému  $30 \text{ ug/m}^3$  byl překročen na stanici 396 ( $67,52 \text{ ug/m}^3$ ), 397 ( $62,33 \text{ ug/m}^3$ ) i 395 ( $35,3 \text{ ug/m}^3$ ).



## 5.5. POROVNÁNÍ IMISNÍ SITUACE V OKRESECH KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE

Tabulka č. 17: Koncentrace NO<sub>x</sub> na vybraných stanicích v jednotlivých okresech Královéhradeckého kraje [μg/m<sup>3</sup>]

č. st.	název stanice	1999	2000	2001
<b>okres Hradec Králové</b>				
395	Hr. Král. nám. Osvoboditelů	28	31	35
396	Hr. Král. Sukovy sady	54	59	64
397	Hr. Král. Pospíšilova tř.	43	46	58
643	Hr. Král. Observatoř	15	13	12
<b>okres Jičín</b>				
614	Jičín AGRO	34	16	15
1113	Žlunice	3	9	
<b>okres Náchod</b>				
1153	Velká Jesenice	20		
1354	Slavný	10	7	6,4
<b>okres Rychnov nad Kněžnou</b>				
1111	Šerlich	9	8	5,7
1353	Rychnov nad Kněžnou	16	16	19
<b>okres Trutnov</b>				
362	Úpice	13	12	15
1110	Krkonoše Rýchory	8	7	8
1301	Trutnov Louka	15	15	15
1347	Vlčice	15	14	18

Do tabulky byly vybrány stanice, které byly v provozu v posledních třech letech (1999 - 2001, protože hodnocení situace v jednotlivých okresech bylo provedeno z hodnot za poslední tři roky.

Z uvedených hodnot ze stacionárních monitorujících stanic plyne, že situace v okresních městech, kde měření v uvedeném období probíhala, jsou průměrné roční koncentrace na pozadových stanicích přibližně stejné ve všech okresech, výjimkou jsou stanice Jičín AGRO a Hradec Králové Observatoř, kde jsou hodnoty vyšší oproti ostatním pozadovým stanicím. Koncentrace na dopravních stanicích jsou také přibližně stejné.

Tabulka č. 18: Koncentrace NO<sub>2</sub> na vybraných stanicích v jednotlivých okresech Královéhradeckého kraje [μg.m<sup>-3</sup>]

č. st.	název stanice	1999	2000	2001
--------	---------------	------	------	------

**okres Hradec Králové**

396	Hradec Králové Sukovy sady	28	30	32
-----	----------------------------	----	----	----

**okres Rychnov nad Kněžnou**

1111	Šerlich	9	8	5
------	---------	---	---	---

**okres Trutnov**

1110	Krkonoše Rýchory	8	6	7
1301	Trutnov Louka	13	13	13

Při hodnocení koncentrací NO<sub>2</sub> mezi jednotlivými okresy je taky nutné brát v úvahu typ a charakteristiku uvedených stanic. V okrese Rychnov nad Kněžnou a Trutnov jsou hodnoty z pozadřových stanic přibližně stejné. Dopravní stanice č. 396 nelze srovnat s žádnou další stanicí, protože v celém kraji je to jediná dopravní stanice měřící koncentrace NO<sub>2</sub>.

## **5.6. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘÍCÍCH STANIC**

Vzhledem k tomu, že v Královéhradeckém kraji není vymezena oblast s překročeným imisním limitem pro ochranu zdraví lidí, a nejsou zde sídelní seskupení s počtem obyvatel vyšším než 250 000, neplyne z Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší, povinnost minimálního počtu měřících bodů v této oblasti.

Na území Královéhradeckého kraje bylo za období 1992-2001 v provozu celkem 25 stanic monitorujících koncentrace  $\text{NO}_x$ .

Se zaváděním automatických analyzátorů na stanice se začínají běžně měřit imisní koncentrace jednotlivých oxidů dusíku. První údaje o koncentracích  $\text{NO}_2$  jsou k dispozici z roku 1994, ze stanice Krkonoše - Rýchory. V posledním roce hodnoceného období (2001) byly na území Královéhradeckého kraje v provozu 3 automatické stanice a 1 manuální, měřící  $\text{NO}_2$ .

Nejvyšší počet stanic měřících  $\text{NO}_x$  byl v provozu v roce 1997 a 1999 -19 stanic.

Koncentrace  $\text{NO}_x$  byly měřeny ve všech okresních městech (v okrese Rychnov nad Kněžnou se  $\text{NO}_x$  měří od roku 1995, v Náchodě se neměřily  $\text{NO}_x$  v roce 2001).

$\text{NO}_2$  se vůbec neměřily v okresech Jičín a Náchod, v okrese Trutnov se měří od roku 1994 a v okresech Hradec Králové a Rychnov nad Kněžnou od roku 1995.

## 6. IMÍSNÍ KONCENTRACE SUSPENDOVANÝCH ČÁSTIC (SPM) A FRAKCE PM<sub>10</sub>

### 6.1. DATABÁZE ISKO

#### 6.1.1. STANICE MONITORINGU POLÉTAVÉHO PRACHU

Vývoj monitorování imisí suspendovaných částic v Královéhradeckém kraji je zřejmý z následujících tabulek, které zachycují činné stanice v jednotlivých letech.

Tabulka č. 1: Imisní monitoring celkového prašného aerosolu v Královéhradeckém kraji v letech 1992 – 2001

Č. st.	Stanice - název	Okres	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
395	Hr. Král. Nám. Osvobození	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
396	Hr. Král. Sukovy sady	HK	M	M	M							
397	Hr. Král. Pospíšilova	HK	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
643	Hr. Král. Observatoř	HK						M	M	M	M	M
614	Jičín Agro	Jl	M	M	M	M	M	M	M			
695	Holovousy	Jl	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
1111	Šerlich	RK				AMS						
362	Úpice	TR	M	M	M	M	M					
570	Trutnov Hranicářů	TR	M	M	M	M	M	M				
571	Trutnov OES	TR	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
572	Trutnov Šestidomí	TR	M	M	M							
1110	Krkonoše Rýchory	TR			AMS							
1302	Trutnov - Poříčí	TR					M	M	M	M	M	M
1347	Vlčice	TR						M	M	M	M	M
1374	Úpice	TR						M	M	M	M	M
	<b>Celkem aktivních stanic</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>
	<b>Počet AMS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

HK – Hradec Králové

Jl – Jičín

RK – Rychnov nad Kněžnou

TR – Trutnov

M – manuální stanice

AMS – automatická stanice

Tabulka č. 2: Imisní monitoring frakce PM<sub>10</sub> v Královéhradeckém kraji v letech 1992 – 2001

Č. st.	Stanice - název	Okres	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
396	Hr. Král. Sukovy sady	HK					AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
1111	Šerlich	RK					AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
1110	Krkonoše Rýchory	TR				AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
	<b>Celkem aktivních stanic</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
	<b>Počet AMS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

HK – Hradec Králové

AMS – automatická stanice

TR – Trutnov

RK – Rychnov nad Kněžnou

Z tabulek je patrné, že až do roku 1995 byly sledovány pouze koncentrace celkového prašného aerosolu, od roku 1995 se začíná sledovat rovněž frakce  $PM_{10}$ .

Celkový prašný aerosol se sledoval v převážné většině na manuálních stanicích, s výjimkou stanice Šerlich, která je automatická a na které se měřilo pouze v roce 1995 a stanice-Krkonoše Rýchory, která je také automatická a měřilo se na ní pouze v roce 1994. V dalších letech tyto dvě stanice přešly na měření frakce  $PM_{10}$ . K těmto dvěma stanicím měřících koncentrace  $PM_{10}$ , přibyla v roce 1996 další automatická stanice - stanice Hradec Králové Sukovy sady. Tyto tři automatické stanice sledovaly koncentrace  $PM_{10}$  nepřetržitě až do roku 2001.

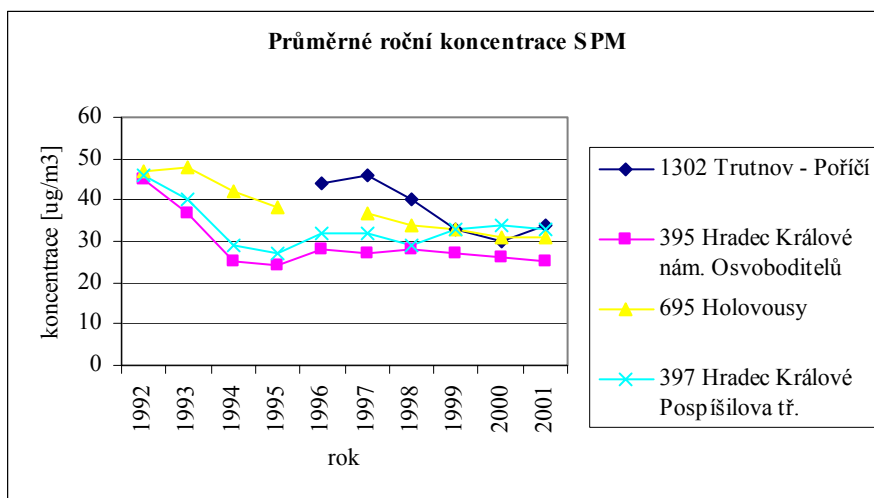
## 6.1.2. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ ROČNÍCH PRŮMĚRNÝCH KONCENTRACÍ SUSPENDOVANÝCH ČÁSTIC A FRAKCE PM<sub>10</sub> V LETECH 1992 - 2001

V následujících tabulkách a grafech jsou shrnuta data z databáze ISKO nejdříve za celý kraj a dále pro celkový prašný aerosol pro okresy, ve kterých byl měřen. Grafy byly tvořeny pro stanice, ze kterých jsou k dispozici dlouhodobější data.

Z následujícího grafu je patrný mírně klesající trend průměrných ročních koncentrací SPM, výjimkou je stanice Trutnov Poříčí, kde v posledním sledovaném roce koncentrace stouply.

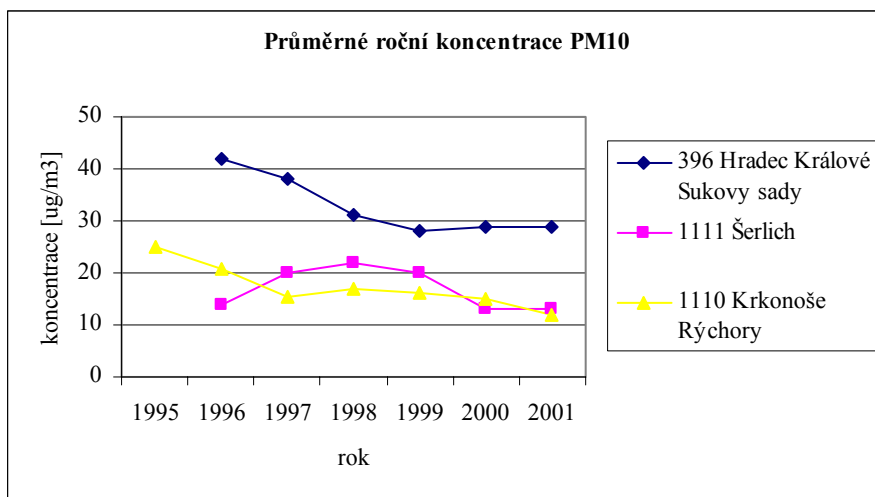
Pro tento graf byly vybrány tyto stanice:

397	Hradec Králové Pospíšilova tř.	dopravní, městská
1302	Trutnov – Poříčí	průmyslová, předměstská
395	Hradec Králové – nám. Osvoboditelů	pozaďová, městská
695	Holovousy	pozaďová, venkovská



Graf č. 1: Průměrné roční koncentrace SPM

Koncentrace PM<sub>10</sub> na stanici Krkonoše Rýchory klesají, na ostatních dvou stanicích nepatrně stouply. V následujícím grafu jsou uvedeny všechny stanice, na kterých ve sledovaném období probíhal monitoring PM<sub>10</sub>. Jedná se o stanice pozaďové, mimo stanici 396 (Hradec Králové Sukovy sady), což je stanice dopravní.



Graf č. 2: Průměrné roční koncentrace PM<sub>10</sub>

## Okres Hradec Králové

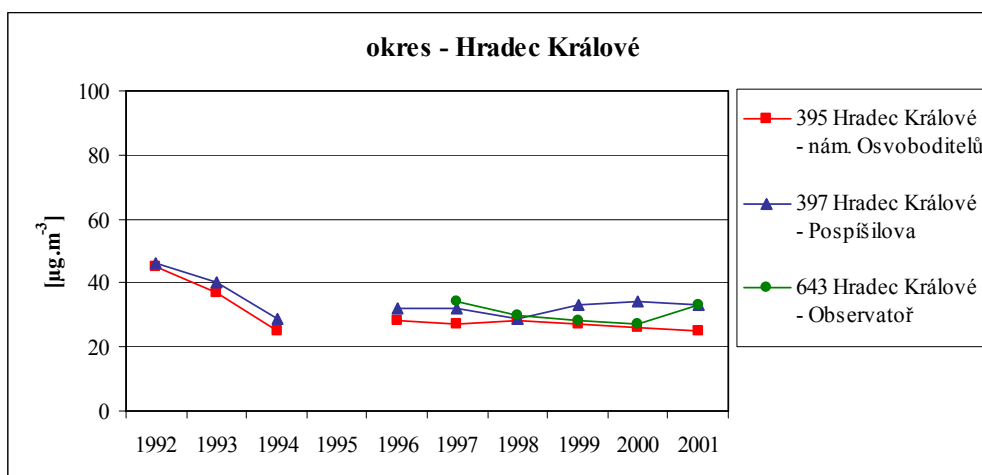
Tabulka č. 3: Průměrné roční imisní koncentrace SPM [µg/m<sup>3</sup>] v okrese Hradec Králové v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
395	Hradec Králové - nám. Osvoboditelů	45	37	25		28	27	28	27	26	25
396	Hradec Králové - Sukovy sady	52	45	37							
397	Hradec Králové - Pospíšilova	46	40	29		32	32	29	33	34	33
643	Hradec Králové - observatoř						34	30	28	27	33

Stanice 395 a 643 jsou stanicemi pozad'ovými, stanice 396 a 397 jsou dopravní stanice.

Koncentrace SPM se pohybují v rozmezí od 25 do 52 µg/m<sup>3</sup>. Nejvyšších koncentrací v prvních třech letech sledovaného období, kdy se na ní koncentrace SPM sledovaly, dosahuje stanice 396 Hradec Králové Sukovy sady (37 - 52 µg/m<sup>3</sup>), nejmenší naopak stanice 395 Hradec Králové nám. Osvoboditelů.

V následujícím grafu můžeme vidět stoupající koncentrace SPM v posledním sledovaném roce na stanici 643 Hradec Králové Observatoř. Na stanici 397 Hradec Králové Pospíšilova tř. koncentrace od roku 1998 so roku 2000 mírně stoupaly a v posledním sledovaném roce opět mírně klesly. Na stanici 395 Hradec Králové nám. Osvoboditelů koncentrace mírně klesají od roku 1998.



Graf č. 3: Průměrné roční koncentrace SPM na stanicích v okrese Hradec Králové

Tabulka č. 4: Průměrné roční imisní koncentrace PM<sub>10</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Hradec Králové v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
396	Hradec Králové - Sukovy sady	40	42	37	31	28	29	28

Koncentrace PM<sub>10</sub> byly v okrese Hradec Králové měřeny pouze na jedné stanici (dopravní městské) v Hradci Králové - Sukovy sady. Maximum na této stanici bylo dosaženo v roce 1996 (42 µg/m<sup>3</sup>), minimum je z roku 1999 a 2001 (28 µg/m<sup>3</sup>). Od roku 1996 koncentrace PM<sub>10</sub> klesají (vyjma roku 2000, kdy mírně stouply).

## Okres Jičín

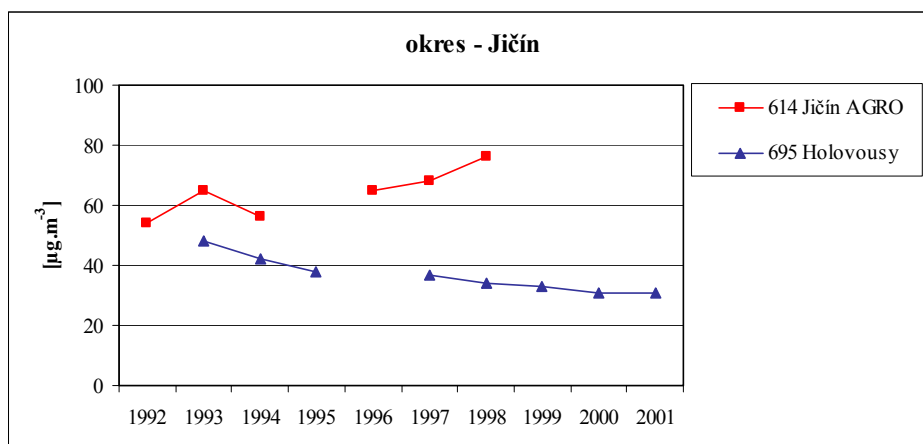
Tabulka č. 5: Průměrné roční imisní koncentrace SPM [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Jičín v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
614	Jičín AGRO	54	65	56		65	68	76			
695	Holovousy		48	42	38		37	34	33	31	31

Obě uvedené stanice, na kterých se NO<sub>x</sub> v okrese Jičín měřily, jsou stanice pozad'ové. Na stanici Jičín AGRO jsou výrazně vyšší koncentrace než na stanici Holovousy, na což bude mít vliv zřejmě to, že v prvním případě jde o stanici městskou (obytnou-obchodní), zatímco ve druhém případě jde o stanici venkovskou (zemědělskou). Maximální koncentrace byla dosažena na stanici Jičín AGRO v roce 1998 (76 µg/m<sup>3</sup>), minimální koncentrace byla naměřena na stanici Holovousy v roce 2001 (31 µg/m<sup>3</sup>). Zajímavé je, že na stanici Jičín AGRO koncentrace stouply do roku 1998, kdy se na ní SPM přestaly měřit. Naopak na stanici Holovousy koncentrace od roku 1993 klesají.

V následujícím grafu je zachycen chod koncentrací v jednotlivých letech. Zajímavý je chod na stanici Jičín AGRO, kde v letech 1994 až 1998 koncentrace SPM stouply.





Graf č. 4: Průměrné roční koncentrace SPM na stanicích v okrese Jičín

V okrese Jičín nebyly měřeny koncentrace frakce PM<sub>10</sub> na žádném místě.

### Okres Náchod

V okrese Náchod nebyla ve sledovaném období žádná stanice monitorující koncentrace suspendovaných částic ani frakce PM<sub>10</sub>.

### Okres Rychnov nad Kněžnou

Tabulka č. 6: Průměrné roční imisní koncentrace SPM [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Rychnov nad Kněžnou v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1111	Šerlich				24						

Koncentrace SPM se v okrese Rychnov nad Kněžnou se sledovaly pouze v roce 1995 na stanici 1111 Šerlich, což je stanice pozad'ová. V dalších letech přešla tato stanice na monitorování koncentrací PM<sub>10</sub>. Naměřené koncentrace jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 7: Průměrné roční imisní koncentrace PM<sub>10</sub> [ug/m<sup>3</sup>] v okrese Rychnov nad Kněžnou v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1111	Šerlich			20	22	20	13	13

Nejnižší roční průměrná koncentrace PM<sub>10</sub> zde byla naměřena v letech 2000 a 2001 (13 µg/m<sup>3</sup>), naopak nejvyšší v roce 1998 (22 µg/m<sup>3</sup>).

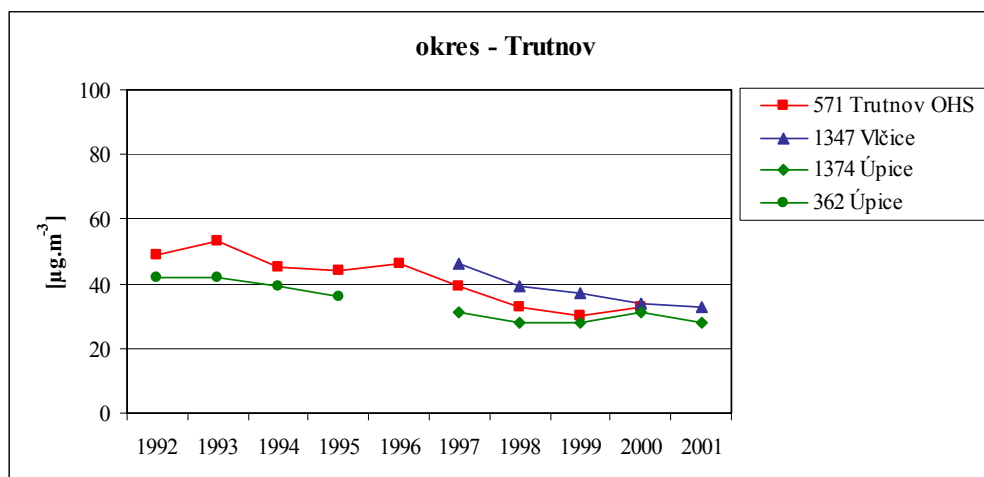
## Okres Trutnov

Tabulka č. 8: Průměrné roční imisní koncentrace SPM [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v okrese Trutnov v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
362	Úpice	42	42	39	36						
570	Trutnov - Hraničářů	52	57	45	36	35	37				
571	Trutnov OHS	49	53	45	44	46	39	33	30	33	
572	Trutnov - Šestidomí	50	51	46							
1110	Krkonoše - Rýchory				25						
1302	Trutnov - Poříčí					44	46		33	30	34
1347	Vlčice						46	39	37	34	33
1374	Úpice						31	28	28	31	28

Nejzatíženější se jeví do roku 1996 stanice 571 Trutnov OHS (koncentrace v rozmezí 44 - 53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a od roku 1997 (rok, kdy se na této stanici začínají monitorovat koncentrace SPM) stanice 1347 Vlčice (koncentrace v rozmezí 33 - 46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Naopak jako nejméně zatížená se jeví stanice 362 Úpice (koncentrace v rozmezí 36 - 42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) v letech 1992 - 1995 a stanice 1374 Úpice (koncentrace v rozmezí 28 - 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) v letech 1997 - 2001. Všechny stanice jsou pozad'ové.

V následujícím grafu jsou vyneseny průměrné roční koncentrace SPM na vybraných stanicích okresu.



Graf č. 5: Průměrné roční koncentrace SPM na stanicích v okrese Trutnov

Od roku 1996 jsou měřeny koncentrace  $\text{PM}_{10}$  na stanici 1110 Krkonoše Rýchory, která je určena jako stanice pozad'ová venkovská přírodní.

Tabulka č. 9: Průměrné roční imisní koncentrace  $\text{PM}_{10}$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v okrese Trutnov v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1110	Krkonoše - Rýchory		19		16	15	15	12

### 6.1.3. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ SPM A PM<sub>10</sub> V LETNÍCH A ZIMNÍCH OBDOBÍCH

V následujících tabulkách a grafech jsou zachyceny průměrné imisní koncentrace suspendovaných částic a frakce PM<sub>10</sub> v zimním a letním období. Za letní období jsou považovány měsíce červen až září v daném roce, za zimní období jsou považovány měsíce leden, únor a listopad, prosinec v daném roce.

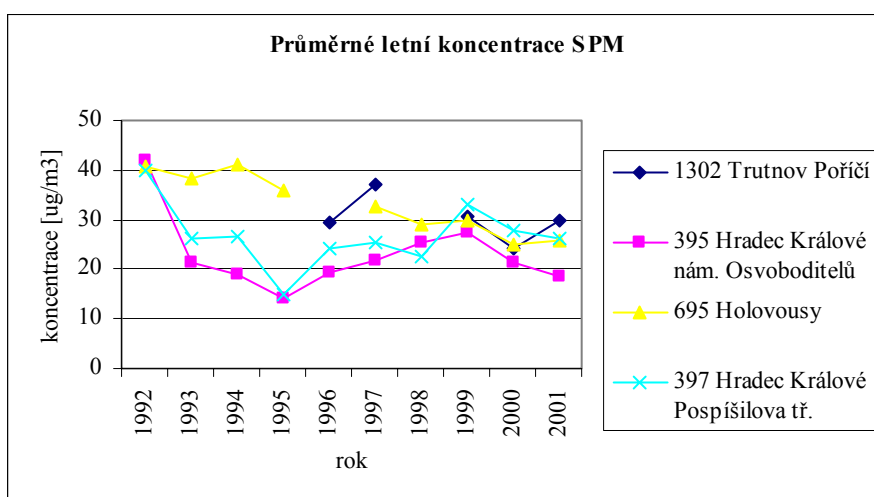
Ve statistické ročence ČHMÚ za rok 2001 (Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2001) již nejsou k dispozici průměrné měsíční hodnoty PM<sub>10</sub>, ze kterých byly spočítány zimní a letní koncentrace pro předcházející roky, proto jsou v následujících tabulkách uvedena u oxidu dusičitého data pouze do roku 2000.

Tabulka č. 10: Průměrné letní imisní koncentrace SPM [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2001

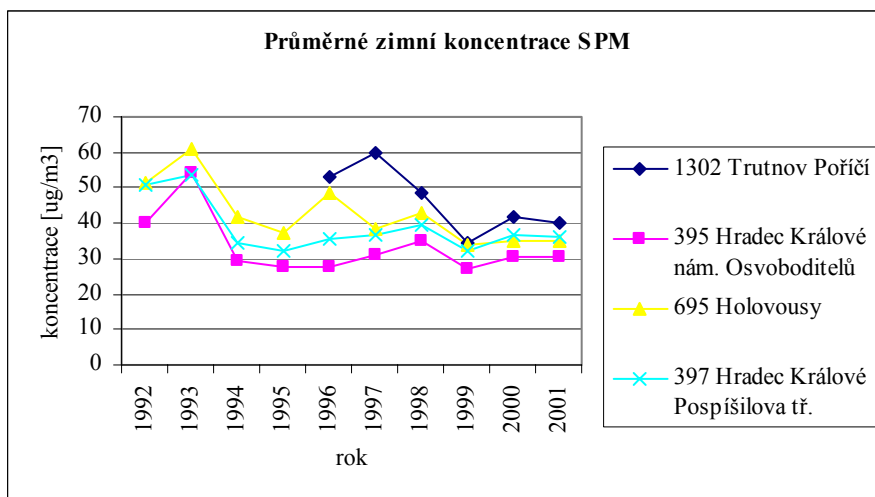
Č. st.	Název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
362	Úpice	41	33	40	37	42					
395	Hradec Králové - nám. Osvoboditelů	42	22	24	14	19	22	25	28	21	19
396	Hradec Králové - Sukovy sady	53	30	26							
397	Hradec Králové - Pospíšilova	40	26	27	15	24	25	23	33	28	26
570	Trutnov - Hraničářů	42	43	39	30	23	33				
571	Trutnov OHS	40	40	41	40	34	32	24	26	32	
572	Trutnov - Šestidomí	41	38	43							
614	Jičín AGRO	43	42	43	54	44	58	78			
643	Hradec Králové - Observatoř						33	26	27	22	29
695	Holovousy	41	39	41	36		33	29	30	25	26
1110	Krkonoše - Rýchory			46	23						
1111	Šerlich				23						
1302	Trutnov - Poříčí					29	37		31	24	30
1347	Vlčice						40	33	34	29	27
1374	Úpice						22	23	29	25	23

Tabulka č. 11: Průměrné zimní imisní koncentrace SPM [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2001

Č. st.	Název stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
362	Úpice	44	48	42	34	47					
395	Hradec Králové - nám. Osvoboditelů	40	54	29	28	28	31	35	27	31	30
396	Hradec Králové - Sukovy sady	53	67	43							
397	Hradec Králové - Pospíšilova	51	54	34	32	36	37	40	32	37	36
570	Trutnov - Hraničářů	59	66	52	39	42	42				
571	Trutnov OHS	51	60	49	39	45	48	41	32	32	
572	Trutnov - Šestidomí	53	63	50							
614	Jičín AGRO	60	83	63	82	85	88	80			
643	Hradec Králové - Observatoř						37	38	26	33	36
695	Holovousy	52	61	42	37	49	38	43	26	35	35
1110	Krkonoše - Rýchory			16	12						
1111	Šerlich				14						
1302	Trutnov - Poříčí										
1347	Vlčice						57	50	38	41	40
1374	Úpice						43	37	25	37	28



Graf č. 6: Průměrné letní koncentrace SPM



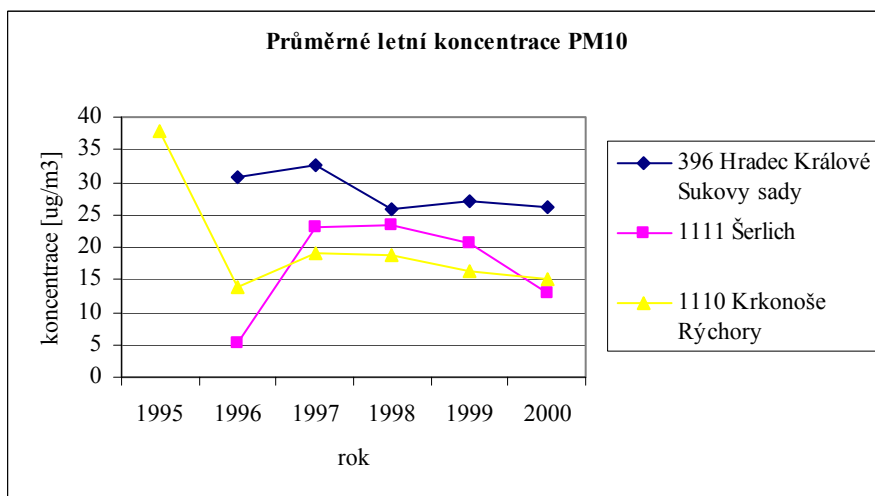
Graf č. 7: Průměrné zimní koncentrace SPM

Tabulka č. 12: Průměrné letní imisní koncentrace PM<sub>10</sub> [μg/m<sup>3</sup>] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2000

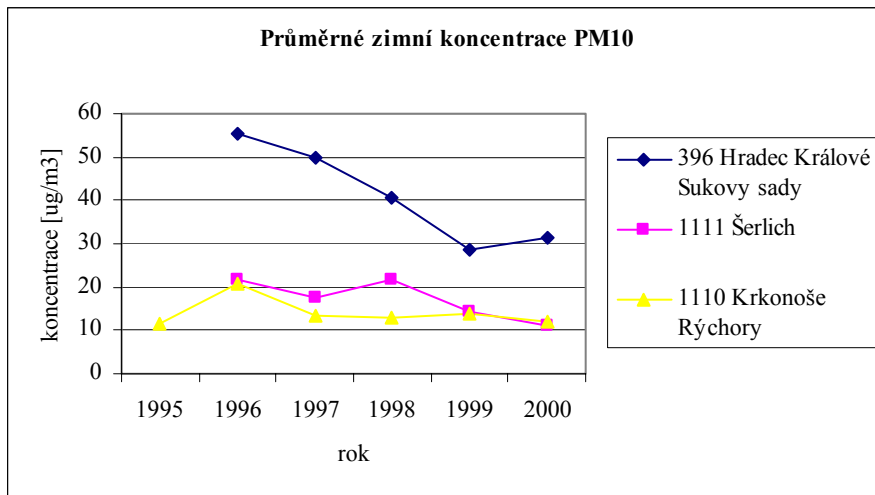
Č. st.	Název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000
396	Hradec Králové - Sukovy sady	37	31	33	26	27	26
1111	Šerlich		5	23	23	21	13
1110	Krkonoše - Rýchory		14	19	19	16	15

Tabulka č. 13: Průměrné zimní imisní koncentrace PM<sub>10</sub> [μg/m<sup>3</sup>] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2000

Č. st.	Název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000
396	Hradec Králové - Sukovy sady	41	55	50	41	29	32
1111	Šerlich		22	18	22	15	11
1110	Krkonoše - Rýchory		21	13	13	14	12



Graf č. 8: Průměrné letní koncentrace PM<sub>10</sub>



Graf č. 9: Průměrné zimní koncentrace PM<sub>10</sub>

Většina stanic vykazuje zvýšení koncentrací SPM i PM<sub>10</sub> v zimě, což souvisí s lokálními topeništi a horšími rozptylovými podmínkami v tomto období. Naopak pozad'ové stanice Šerlich a Krkonoše Rýchory vykazují vyšší koncentrace SPM i PM<sub>10</sub> v letním období, což dokumentují následující tabulky. Pro SPM jsou uvedeny pro srovnání také další dvě stanice, které jsou určeny jako pozad'ové venkovské přírodní, stejně jako Šerlich a Rýchory.

Tabulka č. 14: Porovnání letních a zimních průměrných koncentrací SPM na vybraných stanicích

Č. st.	Název stanice	1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001	
		léto	zima	léto	zima	léto	zima	léto	zima	léto	zima	léto	zima	léto	zima
1110	Krkonoše - Rýcho-ry			5	22	23	18	23	22	21	15	13	11		
1111	Šerlich			14	21	19	13	19	13	16	14	15	12		
1347	Vlčice					40	57	33	50	34	38	29	41	27	40
1374	Úpice					22	43	23	37	29	25	25	37	23	28

Tabulka č. 15: Porovnání letních a zimních průměrných koncentrací PM<sub>10</sub> na vybraných stanicích

Č. st.	Název stanice	1995		1996		1997		1998		1999		2000	
		léto	zima	léto	zima	léto	zima	léto	zima	léto	zima	léto	zima
1111	Šerlich			5	22	23	18	23	22	21	15	13	11
1110	Krkonoše - Rýcho-ry			14	21	19	13	19	13	16	14	15	12

Průměrné letní koncentrace SPM se pohybují v rozmezí od 14 - 78  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , zimní se pohybují v rozmezí od 12 - 88  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Průměrné letní koncentrace PM<sub>10</sub> se pohybují v rozmezí od 5 - 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , zimní se pohybují v rozmezí od 11 - 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Jako nejzatíženější se vzhledem k letním a zimním koncentracím SPM jeví lokalita 614 Jičín AGRO, kde se letní koncentrace pohybují v rozmezí 42 - 78  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a zimní v rozmezí 60 - 88  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Naopak nejméně zatížená je lokalita 395 Hradec Králové nám. Osvooboditelů, kde se letní koncentrace pohybují v rozmezí 14 - 42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a zimní v rozmezí 27 - 54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

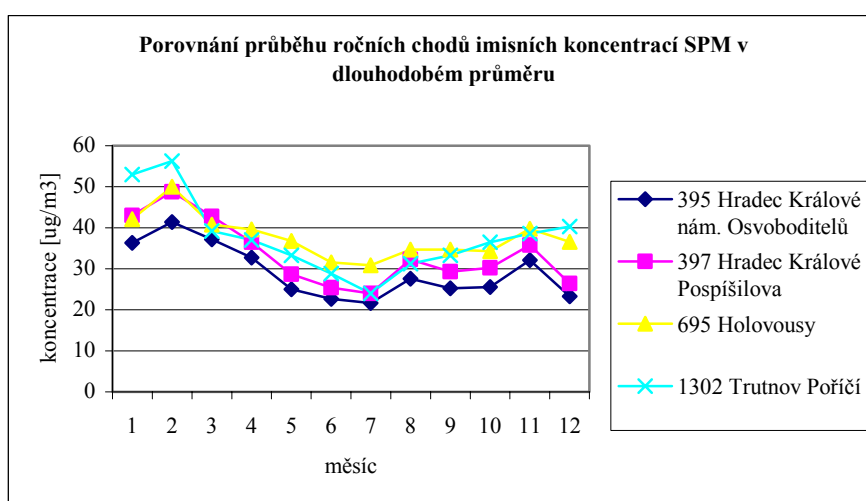
Jako nejzatíženější se vzhledem k letním a zimním koncentracím PM<sub>10</sub> jeví lokalita 396 Hradec Králové Sukovy sady, kde se letní koncentrace pohybují v rozmezí 26 - 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a zimní v rozmezí 29 - 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Naopak nejméně zatížená je lokalita 1110 Krkonoše Rýcho-ry, kde se letní koncentrace pohybují v rozmezí 14 - 19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a zimní v rozmezí 12 - 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 6.1.4. TREND V ROČNÍM CHODU PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ SPM A PM<sub>10</sub> V ODBODÍ 1992 AŽ 2001

Pro analýzu ročního chodu SPM byly vybrány následující stanice jako zástupci různých typů monitorovacích míst:

397	Hradec Králové – Pospíšilova tř.	dopravní, městská
1302	Trutnov – Poříčí	průmyslová, předměstská
395	Hradec Králové – nám. Osvoboditelů	pozaďová, městská
695	Holovousy	pozaďová, venkovská

Následující graf umožňuje porovnání průběhu ročních chodů imisních koncentrací SPM v dlouhodobém průměru za období 1992 - 2001 (2000) pro vybrané stanice.



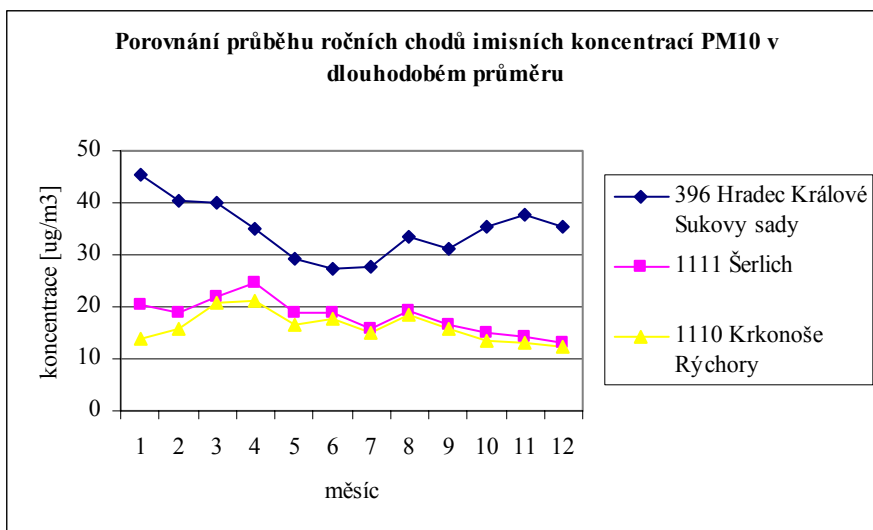
Graf č. 10: Průběh ročních chodů SPM v dlouhodobém průměru

Pro stanice 695 Holovousy, 397 Hradec Králové Pospíšilova a 395 Hradec Králové nám. Osvoboditelů je zvláštní zvýšení koncentrací SPM v měsících srpnu a listopadu.

Pro analýzu ročního chodu PM<sub>10</sub> byly vybrány všechny stanice, na kterých se koncentrace této frakce v Královéhradeckém kraji měřily:

396	Hradec Králové – Sukovy sady	dopravní, městská
1111	Šerlich	pozaďová, venkovská
1110	Krkonoše Rýchory	pozaďová, venkovská



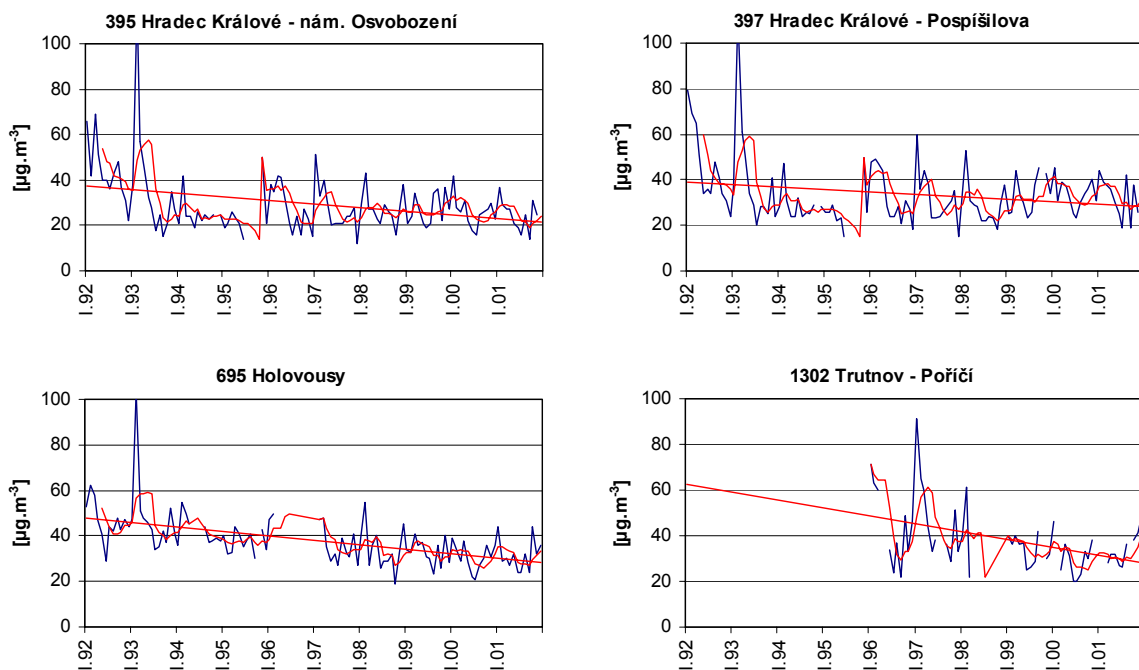


Graf č. 11: Průběh ročních chodů PM<sub>10</sub> v dlouhodobém průměru

Stanice Šerlich a Krkonoše Rýchory mají obrácený roční chod než stanice Hradec Králové Sukovy sady.

### Statistická analýza trendu v časových řadách imisních koncentrací SPM

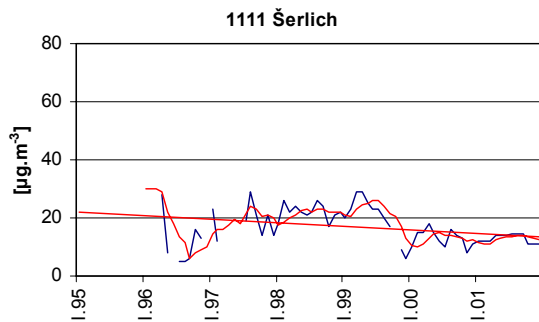
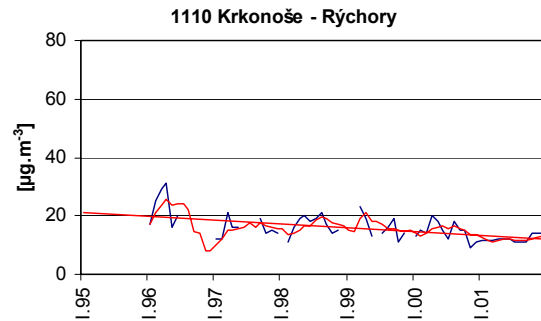
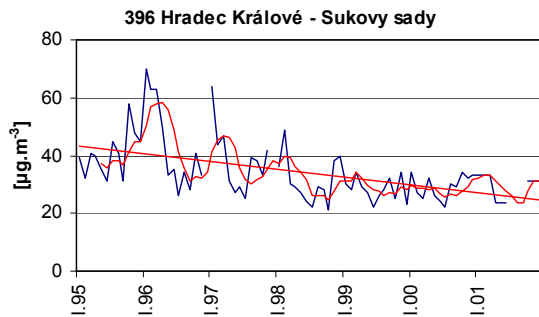
Pro SPM byly pro některé stanice do grafů vyneseny časové řady, doplněné klouzavým průměrem a regresní přímkou, které určují trendy ve vývoji zobrazených hodnot.



Z těchto grafů je patrné, že největší a nejprudší pokles koncentrací SPM byl ve sledovaném období na stanici Trutnov Poříčí. Také na ostatních stanicích je patrný pokles v koncentracích SPM.

## Statistická analýza trendu v časových řadách imisních koncentrací PM<sub>10</sub>

Pro všechny stanice, na kterých se koncentrace PM<sub>10</sub> měřily, byly do grafů vyneseny časové řady, doplněné klouzavým průměrem a regresní přímkou, které určují trendy ve vývoji zobrazených hodnot.



U všech těchto stanic je patrný klesající trend koncentrací suspendovaných částic - frakce PM<sub>10</sub>. Na pozadových stanicích Krkonoše Rýchory a Šerlich koncentrace PM<sub>10</sub> klesají mírněji než na stanici Sukovy sady, což je stanice dopravní.

## **6.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA**

Mimo data imisního monitoringu, která jsou zařazována pravidelně do databáze ISKO, a která byla použita za období 1992 - 2001 jsou v Královéhradeckém kraji ještě další zdroje a tím jsou data z KHS Hradec Králové za období 1981 - 2002 pro stanice 395 Hradec Králové nám. Osvoboditelů, 396 Hradec Králové Sukovy sady a 397 Hradec Králové Pospíšilova tř., a dále data z měřicího vozu Horiba KHS Hradec Králové.

### **6.2.1. DATA ZE STANIC 395, 396 A 397 V OBDOBÍ 1981 - 2002**

V následujících tabulkách jsou uvedeny průměrné roční a měsíční koncentrace oxidů dusíku a oxidu dusičitého na stanicích 395, 396 a 397 z roku 2002.

Tabulka č. 16: Měsíční a roční koncentrace SPM v roce 2002

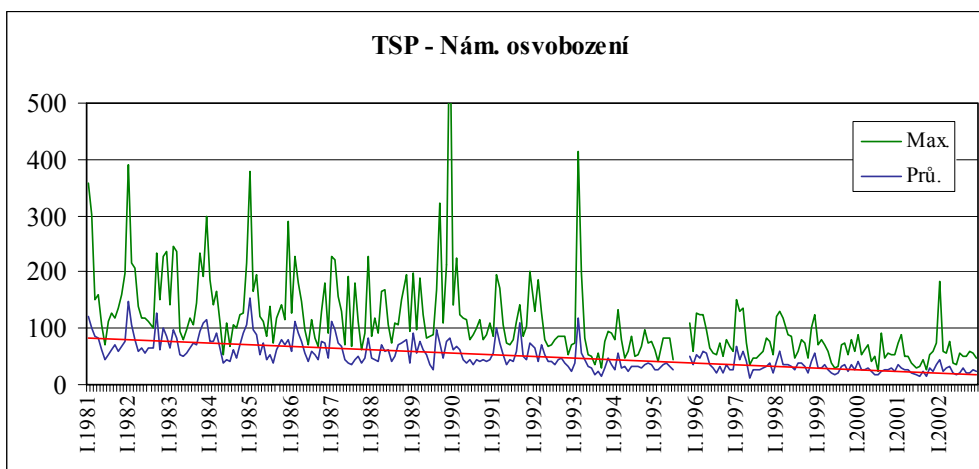
Měsíc	Sukovy sady	nám. Osvoboditelů	Pospíšilova tř.
	Koncentrace [ug/m3]		
1	*	45,36	46,59
2	*	22,85	30,45
3	*	28,67	38,19
4	*	31,86	41,62
5	*	20,24	25,81
6	*	16,75	24,00
7	*	20,77	22,68
8	*	29,86	37,59
9	*	21,57	28,19
10	*	19,68	28,14
11	*	25,24	37,81
12	*	25,00	39,13
roční prům.	*	25,65	33,35

\* Chybí údaje pro SPM, protože jde o stanici, na které se měří pouze koncentrace PM<sub>10</sub>

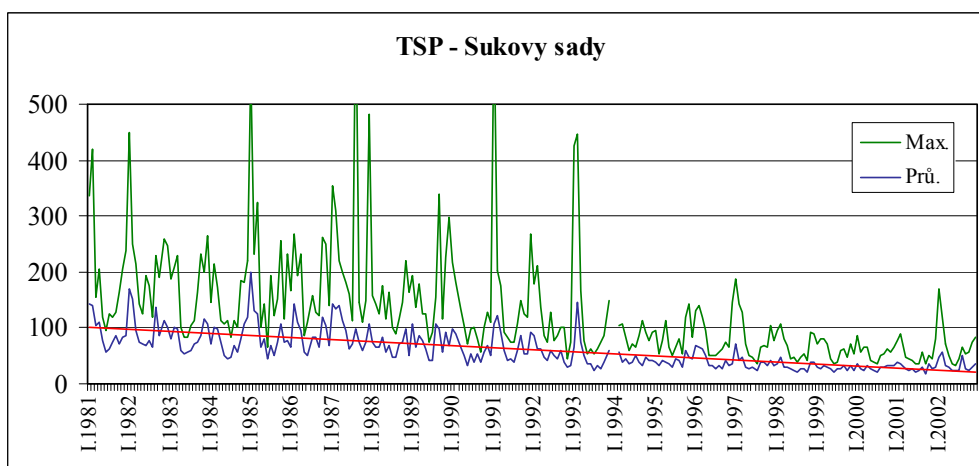
Tabulka č. 17: Měsíční a roční koncentrace PM<sub>10</sub> v roce 2002

Měsíc	Sukovy sady	nám. Osvoboditelů	Pospíšilova tř.
	Koncentrace [ug/m3]		
1	47,96	36,29	37,27
2	26,44	18,28	24,36
3	33,06	22,93	30,55
4	30,17	25,49	33,30
5	24,83	16,19	19,71
6	22,64	13,40	19,20
7	23,82	16,62	18,15
8	34,01	23,89	30,07
9	27,15	17,26	22,55
10	22,62	15,75	22,51
11	30,03	20,19	30,25
12	36,36	20,00	31,31
roční prům.	30,03	20,52	26,60

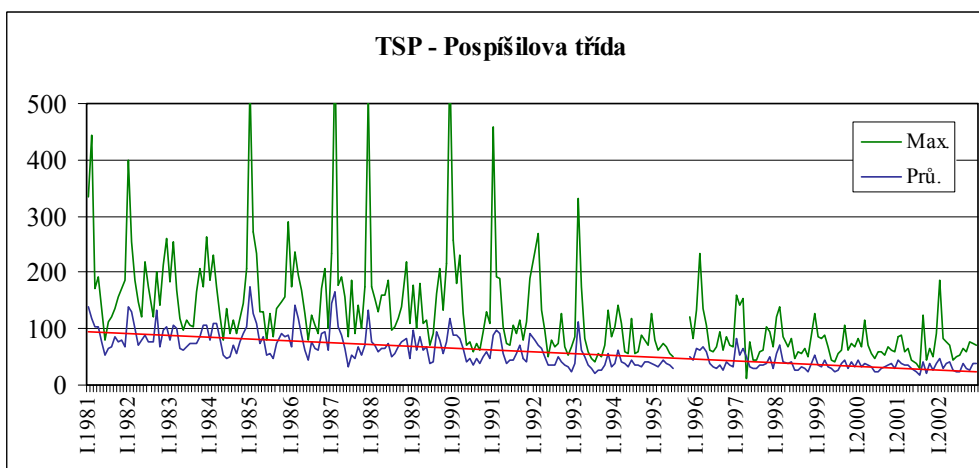
Následující grafy doplněné regresní přímkou jednoznačně znázorňují klesající trend imisních koncentrací celkového prašného aerosolu řádově od sta  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  z 80. let k desítkám  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  v roce 2002 a to na všech třech stanicích.



Graf č. 12: Koncentrace TSP na stanici 395 Hradec Králové - nám. Osvoboditelů



Graf č. 13: Koncentrace TSP na stanici 396 Hradec Králové - Sukovy sady

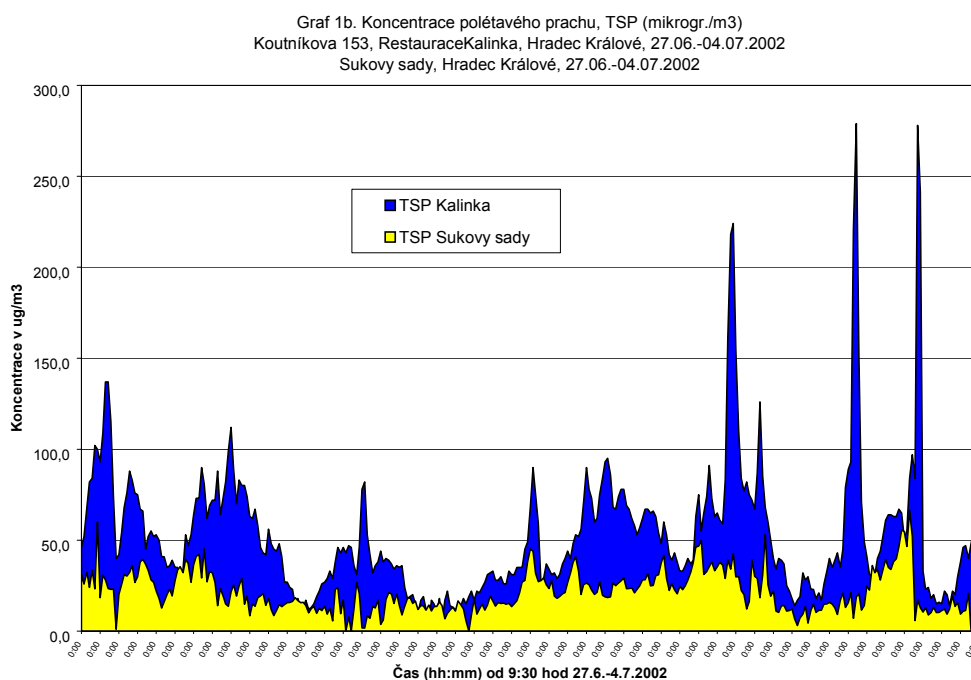


Graf č. 14: Koncentrace TSP na stanici 397 Hradec Králové - Pospíšilova tř.

## 6.2.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA

Z dat získaných z měřicího vozu plyne, že průměrné roční koncentrace měřené vozem HORIBA na vybraných stanovištích jsou mnohem vyšší než hodnoty ze stacionárních stanic, což je zřejmě způsobeno volbou umístění sledovaných lokalit.

Dále je uveden graf, který znázorňuje rozdíl mezi koncentracemi celkového prašného aerosolu a suspendovaných částic frakce PM<sub>10</sub> na stacionární stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady (která v Hradci Králové vychází jako nejzatíženější lokalita ze stacionárních stanic ve městě) a lokalitou Kalinka, na které měřil vůz Horiba.



Graf č. 15: Porovnání koncentrací na stanici Kalinka a Sukovy sady

### 6.3. MODELOVÁ DATA - ROZPTYLOVÁ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ

#### a) průměrné roční koncentrace

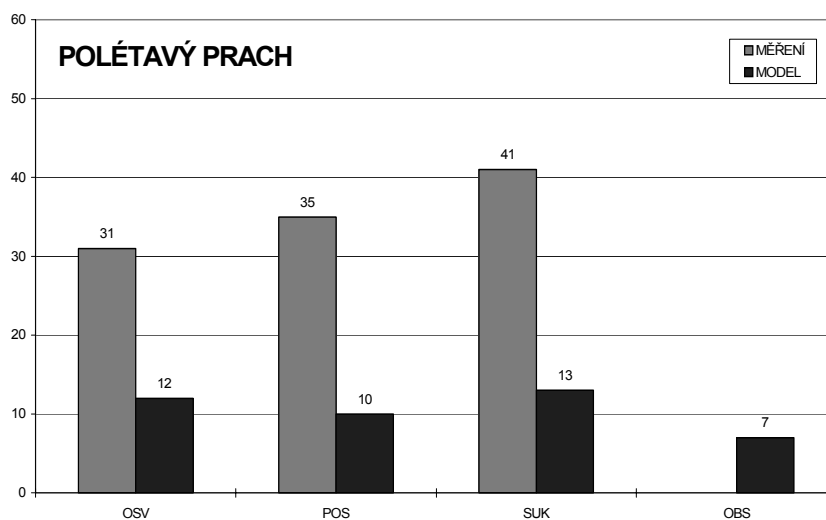
Nejvyšší hodnoty  $IH_r PP$  (více než  $15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) ze očekávat v oblastech Hr. Králové západ - hl. nádraží (3) a Plotiště - Plácky (6). Zcela nejvyšší hodnoty  $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  se vyskytují na rozhraní obou uvedených oblastí. Projevuje se zde především vliv zdrojů REZZO I č.11, č.12 (FOMA, ECOL) a zdroje REZZO II č.3 (ČD). K významnému zatížení rovněž dochází v okolí významné skupiny bodových zdrojů ČKD Plotiště n.L. Ve zbývajících oblastech lze očekávat hodnoty  $IH_r PP$  v rozmezí  $6 - 18 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Nejnižší průměrné roční koncentrace cca  $6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  se vyskytují na jihovýchodním okraji města (oblast Novohradecké lesy). Na celém území města Hradec Králové **nebude překročen imisní limit  $IH_r PP 60 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$**  (hodnotíme pouze primární prašnost).

#### b) krátkodobé koncentrace

V průběhu roku je možné očekávat, že na území města Hradec Králové bude docházet **lokálně k překročení imisního limitu  $IH_k - 500 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$** . Vypočtené hodnoty  $IH_k PP$  překračují imisní limit v jednotlivých referenčních bodech v oblastech Plotiště - Plácky (6) a Svobodné dvory (5). Nejvyšší hodnoty  $IH_k PP$  je možné očekávat v okolí RB 1562 (areál ČKD, obl. Plotiště- Plácky(6)  $7\ 257 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Ve skutečnosti budou hodnoty  $IH_k PP$  na území města vyšší, neboť ve výpočtu **není zohledněna sekundární prašnost**.

Maximální doba překročení imisního limitu  $IH_k PP$  na území města lokálně překračuje **limit 5%** celkové roční doby a dosahuje překročení imisního limitu  $IH_k$  až **13%** celkové roční doby, opět v blízkém okolí průmyslového areálu ČKD Hradec Králové. V obytných částech města však tento limit překračován nebude.

Dále je uveden graf porovnání modelových dat a výsledků měření. Hodnoty podílu mezi oběma hodnotami se pohybují v rozpětí od 2,5 do 3,5.



OSV - nám.Osvoboditelů, POS - ul.Pospíšilova, SUK - Sukovy sady, OBS - hvězdárna Nový Hradec

Graf č. 16: Porovnání modelových hodnot s naměřenými hodnotami TSP

## 6.4. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO SPM A PM<sub>10</sub>

V této kapitole jsou hodnocena data z let 1992 - 2000 vzhledem ke starým imisním limitům, data z roku 2001 jsou hodnocena vzhledem k novým imisním limitům pro rok 2001 a data z KHS Hradce Králové za rok 2002 jsou hodnocena podle nových imisních limitů pro rok 2002.

Hodnoty starých imisních limitů udává Opatření FVŽP ze dne 1. října 1991 k zákonu č. 309/91 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, v úplném znění zákona č. 211/94 Sb.

Zneč. látka	Imisní limity [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			Obecný požadavek
	IHr	IHd	IHk	
<b>SPM</b>	60	150	500	Koncentrace IHd a IHk nesmí být v průběhu roku překročeny ve více než 5 % případů.

Hodnoty nových imisních limitů udává Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší. Hodnoty imisních limitů jsou vyjádřeny v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a vztahují se na standardní podmínky - objem přepočtený na teplotu 293,15 K a atmosférický tlak 101,325 kPa.

Zneč. látka	Účel vyhlášení	Parametr / Doba průměrování	Hodnota imisního limitu pro rok 2001	Mez tolerance pro rok 2001	Hodnota imisního limitu pro rok 2002	Mez tolerance pro rok 2002
<b>PM<sub>10</sub></b>	Ochrana zdraví lidí	Aritmetický průměr / 24 h	<b>50 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena více než 35krát za kalendářní rok	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>50 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena více než 35krát za kalendářní rok	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Ochrana zdraví lidí	Aritmetický průměr / kalendářní rok	<b>40 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	6,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>40 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b>	4,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

\* mez tolerance se bude od 1. ledna 2003 snižovat tak, aby dosáhla 1. ledna 2005 nulové hodnoty



#### 6.4.1. DATA ISKO Z OBDOBÍ 1992 - 2001

Vzhledem k absenci údajů o hodinové a 24-hodinové koncentraci bylo možné provést srovnání pouze pro údaje za kalendářní rok.

Pro SPM byl překročen roční imisní limit  $60 \text{ ug/m}^3$  (starý limit) na 1 stanici a to opakovaně v letech 1993 ( $65 \text{ ug/m}^3$ ), 1996 ( $65 \text{ ug/m}^3$ ), 1997 ( $68 \text{ ug/m}^3$ ), 1998 ( $76 \text{ ug/m}^3$ ). V dalších letech nebylo na této stanici prováděno měření SPM!!!

Pro  $\text{PM}_{10}$  nebyl v celém kraji překročen nový roční imisní limit pro ochranu zdraví  $40 \text{ ug/m}^3$  (příp.  $46,4 \text{ ug/m}^3$  – limit + mez tolerance pro rok 2001).

#### 6.4.2. DATA KHS HRADEC KRÁLOVÉ Z ROKU 2002

Roční imisní limit pro  $\text{PM}_{10}$  pro ochranu zdraví  $40 \text{ ug/m}^3$  (příp.  $44,8 \text{ ug/m}^3$  – hodnota limit + mez tolerance) nebyl překročen nikde.

Denní imisní limit pro  $\text{PM}_{10}$  pro ochranu zdraví  $50 \text{ ug/m}^3$  (příp.  $65 \text{ ug/m}^3$  – hodnota limit + mez tolerance) byl překročen v 8,9 % denních měření (příp. 2,2 %) na stanici 396, ve 2,02 % (příp. 0,81 %) na stanici 395 a 6,4 % (příp. 1,2 %) na stanici 397.

## **6.5. POROVNÁNÍ IMISNÍ SITUACE V OKRESECH KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE**

Tabulka č. 18: Koncentrace SPM na vybraných stanicích v jednotlivých okresech Královéhradeckého kraje [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

č. st.	název stanice	1999	2000	2001
<b>okres Hradec Králové</b>				
395	Hr. Král. nám. Osvoboditelů	27	26	25
397	Hr. Král. Pospíšilova tř.	33	34	33
643	Hr. Král. Observatoř	28	27	33
<b>okres Jičín</b>				
695	Holovousy	33	31	31
<b>okres Trutnov</b>				
1302	Trutnov Poříčí	33	30	34
1347	Vlčice	37	34	33
1374	Úpice	28	31	28

Do tabulky byly vybrány stanice, které byly v provozu v posledních třech letech (1999 - 2001, protože hodnocení situace v jednotlivých okresech bylo provedeno z hodnot za poslední tři roky.

Z uvedených hodnot plyne, že situace je podobná ve všech okresech, kde se suspendované částice monitorují.

Tabulka č. 19: Koncentrace  $\text{PM}_{10}$  na vybraných stanicích v jednotlivých okresech Královéhradeckého kraje [ $\mu\text{g}.\text{m}^{-3}$ ]

č. st.	název stanice	1999	2000	2001
<b>okres Hradec Králové</b>				
396	Hradec Králové Sukovy sady	28	29	28
<b>okres Rychnov nad Kněžnou</b>				
1111	Šerlich	20	13	13
<b>okres Trutnov</b>				
1110	Krkonoše Rýchory	15	15	12

Při hodnocení koncentrací  $\text{PM}_{10}$  mezi jednotlivými okresy je také nutné brát v úvahu typ a charakteristiku uvedených stanic. V okrese Rychnov nad Kněžnou a Trutnov jsou hodnoty z pozadových stanic přibližně stejné. Dopravní stanice č. 396 nelze srovnat s žádnou další stanicí, protože v celém kraji je to jediná dopravní stanice měřící koncentrace  $\text{PM}_{10}$ .

## **6.6. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘÍCÍCH STANIC**

Ve čtyřech okresech Královéhradeckého kraje jsou stanice na měření imisních koncentrací suspendovaných látek umístěny následovně:

Okres Hradec Králové:

- Stanice Hradec Králové nám. Osvoboditelů, měří SPM - pozad'ová, městská
- Stanice Hradec Králové Pospíšilova tř., měří SPM - dopravní, městská
- Stanice Hradec Králové Observatoř, měří SPM - pozad'ová, předměstská
- Stanice Hradec Králové Sukovy sady, měří PM<sub>10</sub> - dopravní, městská

Okres Jičín:

- Stanice Holovousy, měří SPM - pozad'ová, venkovská

Okres Rychnov nad Kněžnou

- Stanice Šerlich, měří PM<sub>10</sub> - pozad'ová, venkovská

Okres Trutnov

- Stanice Trutnov Poříčí, měří SPM - průmyslová, předměstská
- Stanice Vlčice, měří SPM - pozad'ová, venkovská
- Stanice Úpice, měří SPM - pozad'ová, venkovská
- Stanice Krkonoše Rýchory, měří PM<sub>10</sub> - pozad'ová, venkovská

Z výčtu vyplývá, že:

- V okrese Hradec Králové je dostatečný počet monitorovacích bodů jak na pozad'ových, tak i dopravních lokalitách.
- V okrese Jičín je pouze jedna stanice - pozad'ová, chybí zastoupení dopravní stanice.
- V okrese Náchod monitoring suspendovaných částic chybí zcela.
- V okrese Rychnov nad Kněžnou okrese je pouze jedna pozad'ová stanice na Šerlichu, chybí stanice dopravní.
- V okrese Trutnov jsou zastoupeny pouze pozad'ové stanice a jedna průmyslová, chybí stanice dopravní.

Vzhledem k tomu, že v Královéhradeckém kraji není vyhlášena oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší pro suspendované látky, neplatí z Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší povinnost minimálního počtu měřících bodů v této oblasti.

## 7. IMISNÍ KONCENTRACE OZONU

### 7.1. DATABÁZE ISKO

#### 7.1.1. STANICE MONITORINGU OZONU

Na území Královéhradeckého kraje byly za období 1992 – 2001 v provozu celkem 4 stanice monitorující koncentrace ozonu. Provoz těchto stanic je znázorněn v tabulce č. 3, kde jsou označeny činné stanice v jednotlivých letech. Monitoring ozonu probíhal v Královéhradeckém kraji od roku 1995, kdy byly v provozu 3 automatické stanice, od roku 1996 přibyla jedna stanice manuální. V dalších letech se již počet stanic měřících ozon nezměnil.

Tabulka č. 1: Imisní monitoring ozonu v Královéhradeckého kraje (1992 – 2001)

Č. st.	Stanice - název	Okres	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
396	Hr. Král. Sukovy sady	HK				AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
643	Hr. Král. Observatoř	HK					M	M	M	M	M	M
1111	Šerlich	RK				AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
1110	Krkonoše Rýchory	TR				AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS	AMS
	<b>Celkem aktivních stanic</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	<b>Počet AMS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

HK – Hradec Králové

RK – Rychnov nad Kněžnou

TR – Trutnov

M – manuální stanice

AMS – automatická stanice

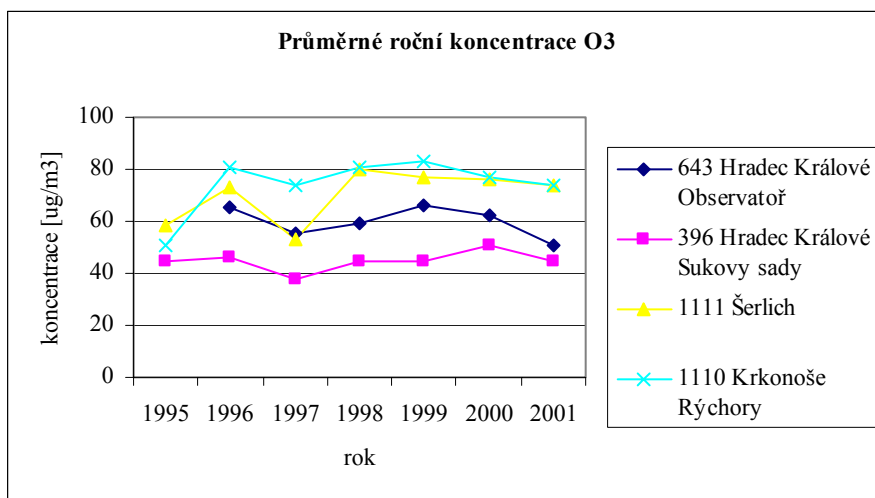
Stanice 396 Hradec Králové Sukovy sady je stanice dopravní městská, ostatní stanice jsou pozad'ové (stanice 643 je předměstská, stanice 1111 a 1110 jsou venkovské přírodní).

## 7.1.2. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ ROČNÍCH PRŮMĚRNÝCH KONCENTRACÍ OZONU V LETECH 1992 – 2001

V následujících tabulkách a grafech jsou shrnuta data z databáze ISKO za celý kraj i pro jednotlivé okresy Královéhradeckého kraje.

Z následujícího grafu vyplývá, že nejvíce zatíženější jsou lokality pozářové, naopak nejméně zatížená je lokalita 396 Hradec Králové Sukovy sady. Tato stanice je dopravní a jsou na ní měřeny vyšší koncentrace NO<sub>x</sub>, které zde zřejmě snižují koncentrace ozonu. Dále je vložen také graf koncentrací NO<sub>x</sub> pro stejné stanice. Stanice, na kterých jsou nejvyšší koncentrace NO<sub>x</sub>, mají nejnižší koncentrace ozonu. Pro tyto grafy byly vybrány všechny stanice, na kterých se monitorují koncentrace ozonu:

396	Hradec Králové – Sukovy sady	dopravní, městská
1111	Šerlich	pozářová, venkovská
1110	Krkonoše Rýchory	pozářová, venkovská
643	Hradec Králové – Observatoř	pozářová, předměstská



Graf č. 1: Průměrné roční koncentrace ozonu

### Okres Hradec Králové

Tabulka č. 2: Průměrné roční imisní koncentrace ozonu [µg/m<sup>3</sup>] v okrese Hradec Králové v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
396	Hradec Králové - Sukovy sady	45	46	38	45	45	51	45
643	Hradec Králové - Observatoř		65	56	59	66	62	51

Uvedené průměrné roční imisní koncentrace ozonu se na stanicích v okrese Hradec Králové pohybovaly v rozmezí 38 – 66 µg.m<sup>-3</sup>.

## Okres Jičín

V okrese Jičín ve sledovaném období nebyly měřeny koncentrace ozonu na žádné stanici.

## Okres Náchod

Také v okrese Náchod nebyly ve sledovaném období na žádné stanici měřeny koncentrace ozonu.

## Okres Rychnov nad Kněžnou

V okrese Rychnov nad Kněžnou se koncentrace ozonu měřily na jedné stanici. Průměrné roční koncentrace této stanice jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 3: Průměrné roční imisní koncentrace ozonu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v okrese Rychnov nad Kněžnou v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1111	Šerlich	59	73	53	80	77	76	74

Koncentrace ozonu na této stanici klesají od roku 1998.

## Okres Trutnov

Tabulka č. 4: Průměrné roční imisní koncentrace ozonu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v okrese Trutnov v letech 1999 - 2001

č. st.	název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1110	Krkonoše - Rýchory	51	81	74	81	83	77	74

Na této stanici koncentrace ozonu klesají od roku 1999.

### 7.1.3. TREND V ČASOVÉ ŘADĚ PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ OZONU V LETNÍCH A ZIMNÍCH MĚSÍCÍCH

V následujících tabulkách a grafech jsou zachyceny průměrné imisní koncentrace ozonu v zimním a letním období. Za letní období jsou považovány měsíce duben až září v daném roce, za zimní období jsou považovány měsíce říjen až březen (např. říjen 1992 až březen 1993).

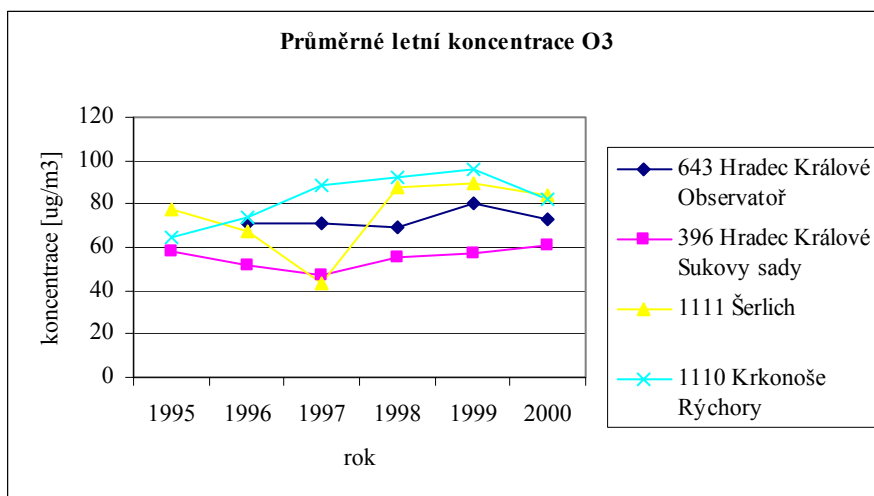
Ve statistické ročence ČHMÚ za rok 2001 (Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2001) již nejsou k dispozici průměrné měsíční hodnoty ozonu, ze kterých byly spočítány zimní a letní koncentrace pro předcházející roky, proto jsou v následujících tabulkách uvedena data pouze do roku 2000.

Tabulka č. 5: Průměrné letní imisní koncentrace ozonu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2000

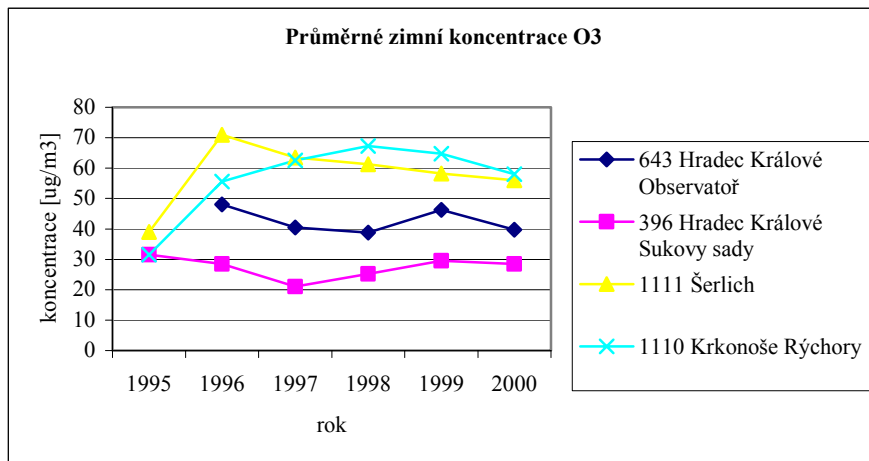
Č. st.	Název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000
643	Hradec Králové - Observatoř		71	71	70	80	73
396	Hradec Králové - Sukovy sady	59	52	47	56	57	61
1111	Šerlich	78	68	43	88	90	84
1110	Krkonoše - Rýchory	65	74	89	92	96	82

Tabulka č. 6: Průměrné zimní imisní koncentrace ozonu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] v Královéhradeckém kraji v letech 1992 - 2000

Č. st.	Název stanice	1995	1996	1997	1998	1999	2000
643	Hradec Králové - Observatoř		48	27	39	46	40
396	Hradec Králové - Sukovy sady	32	29	21	25	30	29
1111	Šerlich	39	71	64	61	58	56
1110	Krkonoše - Rýchory	32	56	63	67	65	58



Graf č. 2: Průměrné letní koncentrace ozonu



Graf č. 2: Průměrné zimní koncentrace ozonu

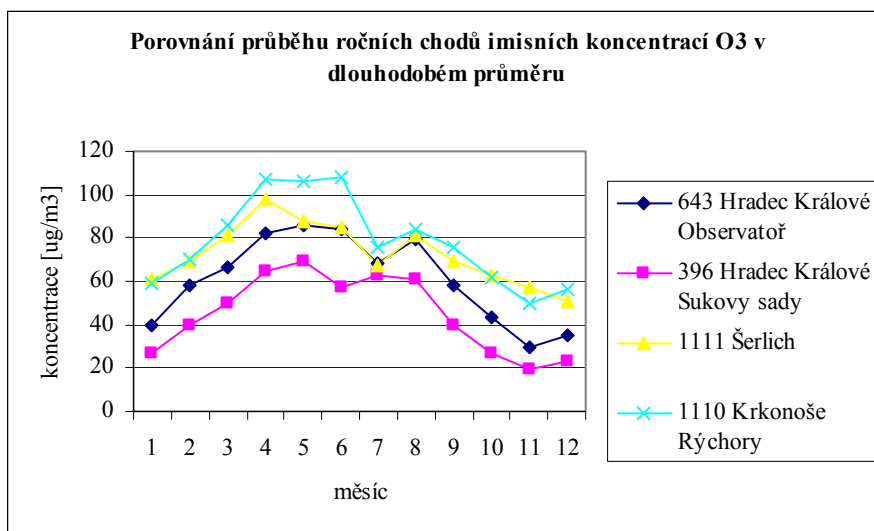
Z porovnání průměrných hodnot imisních koncentrací ozonu, které jsou uvedeny v předešlých tabulkách a znázorněny v grafech, vyplývá, že hodnoty v letním období jsou vyšší než v zimním období. Průměrné letní koncentrace se pohybují v rozmezí od 43 - 96  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , zimní se pohybují v rozmezí od 21 - 71  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



## 7.1.4. TREND V ROČNÍM CHODU PRŮMĚRNÝCH IMISNÍCH KONCENTRACÍ OZONU V OBDODÍ 1992 AŽ 2000

Pro analýzu ročního chodu byly vybrány všechny stanice, na kterých se imisní koncentrace ozonu ve sledovaném období monitorovaly.

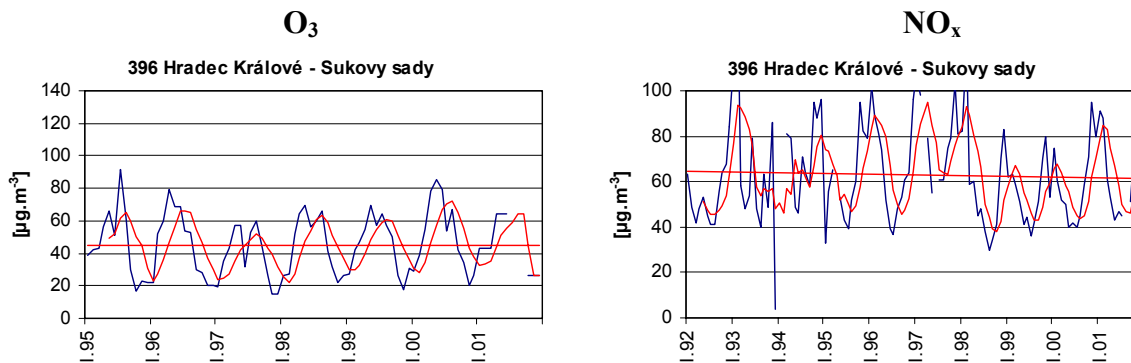
Následující graf umožňuje porovnání průběhu ročních chodů imisních koncentrací ozonu v dlouhodobém průměru za období 1992 - 2000 pro vybrané stanice. Z obrázku jsou patrné rozdíly v úrovních imisních koncentrací v zimních a letních měsících ve sledovaném dlouhodobém průměru. Stejný průběh s maximy v letních a minimy v zimních měsících si zachovávají jak městské dopravní tak i pozadové lokality.

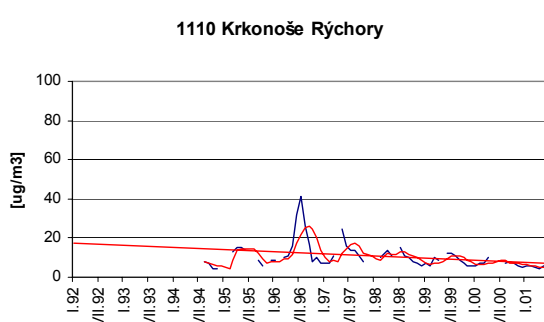
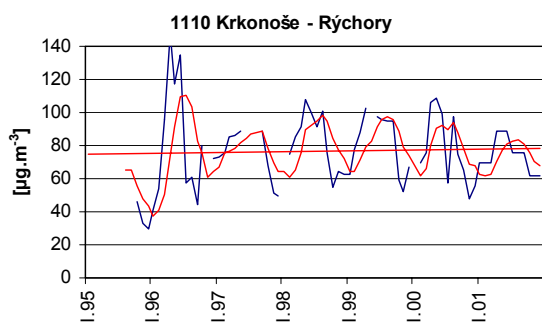
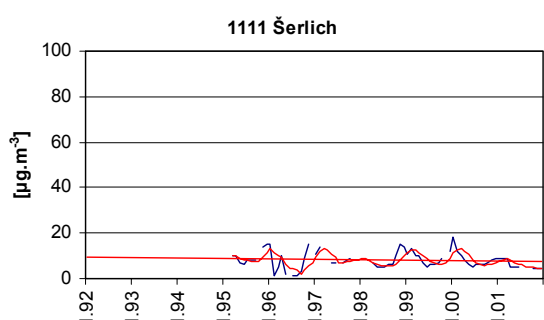
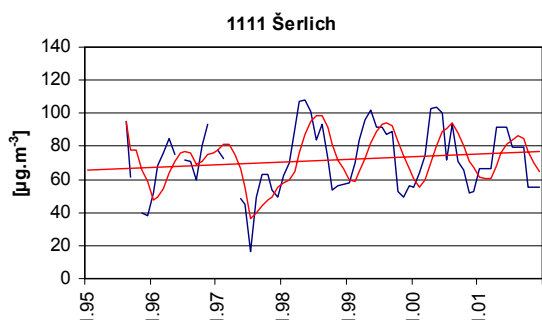
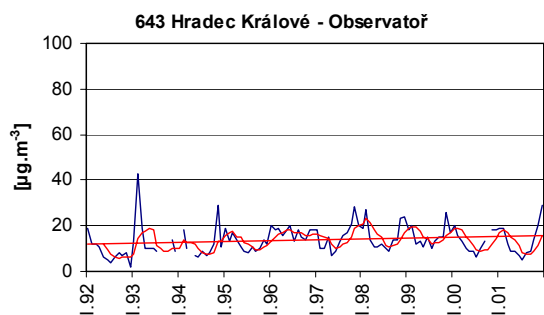
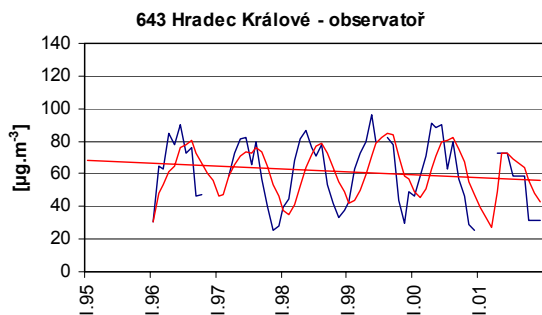


Graf č. 3: Roční chody imisních koncentrací ozonu

### Statistická analýza trendu v časových řadách imisních koncentrací ozonu

Pro všechny stanice monitorující ozon byly do grafů vyneseny časové řady, doplněné klouzavým průměrem a regresní přímkou, které určují trendy ve vývoji zobrazených hodnot. Pro porovnání jsou opět zařazeny také časové řady pro  $\text{NO}_x$ .





Lineární regresní přímka proložená časovými řadami průměrných měsíčních imisních koncentrací ozonu ukazuje pro stanici Hradec Králové Sukovy sady stagnující trend, pro stanici Hradec Králové Observatoř klesající trend a na stanicích Krkonoše Rýchory a Šerlich koncentrace ozonu stoupají.

## **7.2. OSTATNÍ DOSTUPNÁ DATA**

Mimo data imisního monitoringu, která jsou zařazována pravidelně do databáze ISKO, a která byla použita za období 1992 - 2001 jsou v Královéhradeckém kraji ještě další zdroje a tím jsou data z KHS Hradec Králové za období 1981 - 2002 pro stanici 396 Hradec Králové Sukovy a dále data z měřicího vozu Horiba KHS Hradec Králové.

### **7.2.1. DATA ZE STANICE 396 V OBDOBÍ 1981 - 2002**

V následujících tabulkách jsou uvedeny průměrné měsíční a roční koncentrace ozonu na stanici 396 z roku 2002.

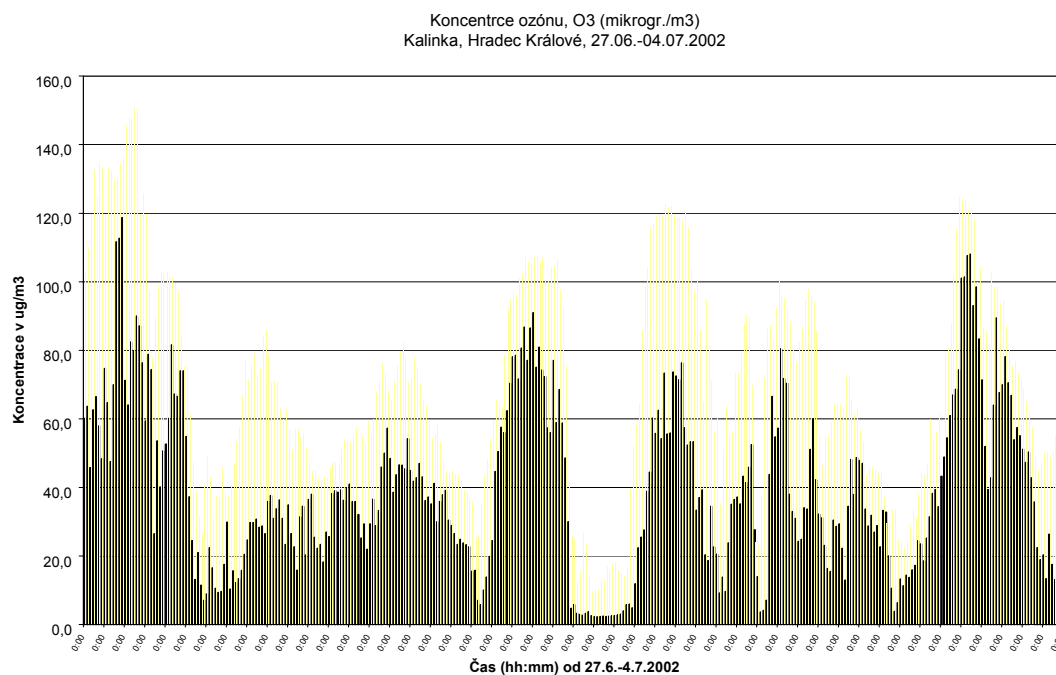
Tabulka č. 7: Měsíční a roční koncentrace ozonu v roce 2002

Měsíc	Sukovy sady
	Koncentrace [ug/m3]
1	29,86
2	45,24
3	52,05
4	64,58
5	78,56
6	69,79
7	71,49
8	70,10
9	47,46
10	36,09
11	25,78
12	20,98
roční prům.	51,00

## 7.2.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA

Z měření vozem Horiba vyplývá, že koncentrace měřených škodlivin jsou vyšší na místech, kde měří vůz Horiba než na stanici Hradec Králové Sukovy sady. U koncentrací přízemního ozonu je tomu naopak, což je způsobeno vyššími koncentracemi oxidů dusíku (naměřených Horibou), které pak snižují koncentrace ozonu.

Dále je uveden graf, který znázorňuje rozdíl mezi koncentracemi ozonu na stacionární stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady a lokalitou Kalinka, na které měřil vůz Horiba.



Graf č. 4: Porovnání koncentrací na stanici Kalinka a Sukovy sady

### 7.3. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO OZON

Hodnoty starých imisních limitů udává Opatření FVŽP ze dne 1. října 1991 k zákonu č. 309/91 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, v úplném znění zákona č. 211/94 Sb.

Zneč. látka	Imisní limit [ug/m3]
	II <sub>gh</sub>
<b>O<sub>3</sub></b>	160

Hodnoty nových imisních limitů udává Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší. Hodnoty imisních limitů jsou vyjádřeny v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a vztahují se na standardní podmínky - objem přepočtený na teplotu 293,15 K a atmosférický tlak 101,325 kPa.

#### Cílové imisní limity pro troposférický ozon

Zneč. látka	Účel vyhlášení	Parametr / Doba průměrování	Hodnota imisního limitu pro rok 2001	Mez tolerance pro rok 2001	Hodnota imisního limitu pro rok 2002	Mez tolerance pro rok 2002
<b>O<sub>3</sub></b>	Ochrana zdraví lidí	Maximální denní 8hod. klouzavý průměr	<b>120 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena ve více než 25 dnech za kalendářní rok	-	<b>120 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math></b> , nesmí být překročena ve více než 25 dnech za kalendářní rok	-
	Ochrana ekosystémů	AOT40, vyp očten z 1hod. hodnot v obd. květen-červenec, průměr za 5 let	<b>18 000 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}</math></b>	-	<b>18 000 <math>\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}</math></b>	-

\*) Splnění cílového imisního limitu se posuzuje od tohoto data; rok 2010 bude prvním rokem, ve kterém budou údaje použity pro výpočet plnění v průběhu následujících 3, popřípadě 5 let.

\*\*) Pokud nelze vyhodnotit průměrné hodnoty za 3 nebo 5 let na základě úplného uspořádaného souboru ročních dat, minimální roční údaj nutný pro kontrolu splnění cílových hodnot je:

- pro cílovou hodnotu pro ochranu lidského zdraví - platné údaje za 1 rok,
- pro cílovou hodnotu pro ochranu vegetace - platné údaje za 3 roky.

\*\*\*) Pro účely tohoto nařízení AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než  $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (= 40 ppb) a hodnotou  $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  v dané periodě užitím pouze 1-hodinových hodnot změřených každý den mezi 8:00 a 20:00 SEČ (= 7:00 až 19:00 světového času (UTC)).

\*\*\*\*) Osmihodinové klouzavé průměry se počítají z hodinových koncentrací a přepočítávají se každou hodinu. Každý osmihodinový průměr je připsán dni, ve kterém končí, to jest první výpo-

čet je proveden z hodinových koncentrací během periody 17:00 předešlého dne a 01:00 dne následujícího. Poslední výpočet pro daný den se provede pro periodu od 16:00 do 24:00hodin.

#### Dlouhodobé imisní cíle pro troposférický ozon

Zneč. látka	Účel vyhlášení	Parametr / Doba průměrování	Hodnota imisního limitu	Mez tolerance
<b>O<sub>3</sub></b>	Ochrana zdraví lidí	Maximální denní 8hod. klouzavý průměr	<b>120 µg.m<sup>-3</sup></b> , nesmí být překročena ve více než 25 dnech za kalendářní rok	-
	Ochrana ekosystémů	AOT40, vypočten z 1hod. hodnot v obd. květen-červenec, průměr za 5 let	<b>6 000 µg.m<sup>-3</sup>.h</b>	-

Vzhledem k absenci údajů o hodinové koncentraci nebylo možné provést srovnání s imisním limitem pro ochranu zdraví.

Dále je uvedena tabulka hodnot AOT40 v Královéhradeckém kraji z ročenky ČHMÚ - Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2001.

Tabulka č. 8: Hodnoty AOT40 ze stanic v Královéhradeckém kraji, rok 2001

Č. st.	Název stanice	AOT40 [ug.h/m3]
1111	Šerlich	18 440
643	Hr. Král. - Observatoř	15 716
1110	Krkonoše - Rýchory	9 019

psáno kurzívou: stanice, kde došlo k překročení limitu 18 000 ug.h/m3

Podle údajů z časopisu Ochrana ovzduší 3-4/2002, Příloha Kvalita ovzduší v ČR z pohledu nové legislativy byl cílový imisní limit ozonu pro ochranu zdraví v roce 2000 překročen v celém Královéhradeckém kraji na 95,69 % území. V jednotlivých okresech byla situace následující:

Hradec Králové	100% území
Jičín	100% území
Rychnov n. Kn.	95,13 % území
Trutnov	95,07 % území
Náchod	89,21 % území.

#### **7.4. POROVNÁNÍ IMISNÍ SITUACE V OKRESECH KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE**

Měření koncentrací přízemního ozonu probíhalo ve třech okresech Královéhradeckého kraje, na stanicích různých typů, proto nelze provést srovnání imisní situace.

Tabulka č. 9: Koncentrace ozonu na vybraných stanicích v jednotlivých okresech Královéhradeckého kraje [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ]

č. st.	název stanice	1999	2000	2001
<b>okres Hradec Králové</b>				
396	Hr. Král. Sukovy sady	45	51	45
643	Hr. Král. Observatoř	66	62	51
<b>okres Rychnov nad Kněžnou</b>				
1111	Šerlich	77	76	74
<b>okres Trutnov</b>				
1110	Krkonoše Rýchory	83	77	74

## **7.5. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘICÍCH STANIC**

V současné době jsou na území Královéhradeckého kraje v provozu tři automatické stanice a jedna manuální, z toho dvě jsou v Hradci Králové (dopravní a požadová), jedna požadová v Krkonoších a jedna požadová v Orlických horách.

Vzhledem k tomu, že v Královéhradeckém kraji není vymezena oblast s překročeným imisním limitem pro ochranu zdraví lidí, a nejsou zde sídelní seskupení s počtem obyvatel vyšším než 250 000, neplyne z Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší, povinnost minimálního počtu měřicích bodů v této oblasti.



## 8. IMISNÍ KONCENTRACE OXIDU UHELNATÉHO

### 8.1. DATA KHS HRADEC KRÁLOVÉ

Na území Královéhradeckého kraje byla za období 1992 – 2001 v provozu pouze 1 stanice monitorující koncentrace oxidu uhelnatého (CO). Jde o automatickou stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady, která je určena jako dopravní, městská. Monitoring CO zde probíhal od roku 2001. Doposud se počet stanic měřících CO nezměnil.

Pro rozšíření datové základny jsou proto dále použita data KHS Hradec Králové za období 2001 - 2002 pro stanici 396 Hradec Králové Sukovy a dále data z měřícího vozu Hori-ba KHS Hradec Králové.

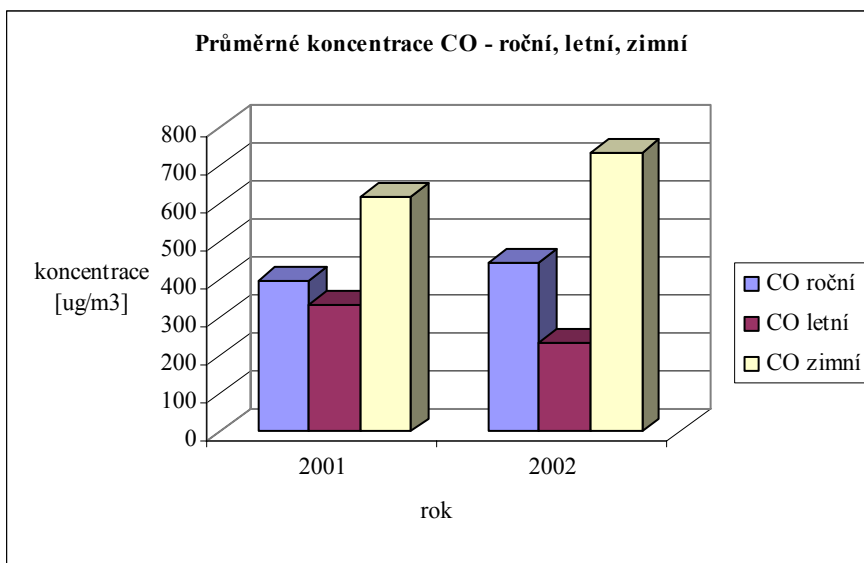
V následující tabulce jsou uvedeny průměrné měsíční a roční koncentrace oxidu uhelnatého na stanici 396 z let 2001 a 2002.

Tabulka č. 1: Měsíční a roční koncentrace oxidu uhelnatého v letech 2001 a 2002

Měsíc	2001	2002
	Koncentrace [ug/m3]	
1		885,53
2		475,68
3		473,16
4		356,26
5	139,31	220,56
6	135,45	227,19
7	713,91	170,52
8	233,85	230,67
9	265,05	321,94
10	488,92	443,58
11	569,20	720,97
12	641,78	807,05
průměr	398,44	444,43

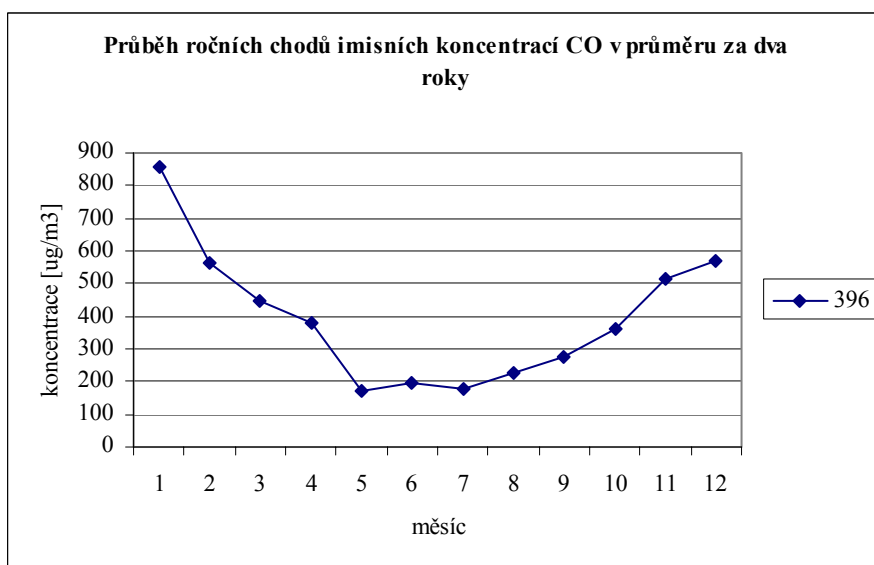
V roce 2002 klesly koncentrace CO ve třech měsících oproti roku 2001. Snížení se projevilo v měsících červenci, srpnu a říjnu. Roční průměr koncentrací CO je vyšší v roce 2002, za rok 2001 ovšem chybí údaje za období leden - duben.

Dále je uveden graf, ve kterém jsou znázorněny rozdíly v ročních, letních a zimních koncentracích v letech 2000 a 2001. Z grafu lze vyčíst, že se roční a zimní koncentrace CO v roce 2002 zvýšily, naopak letní koncentrace se snížily.



Graf č. 1: Průměrné koncentrace CO

Pro znázornění ročních chodů je uveden následující graf. Opět lze vidět, že minima jsou v letních měsících, naopak maxima jsou v měsících zimních.

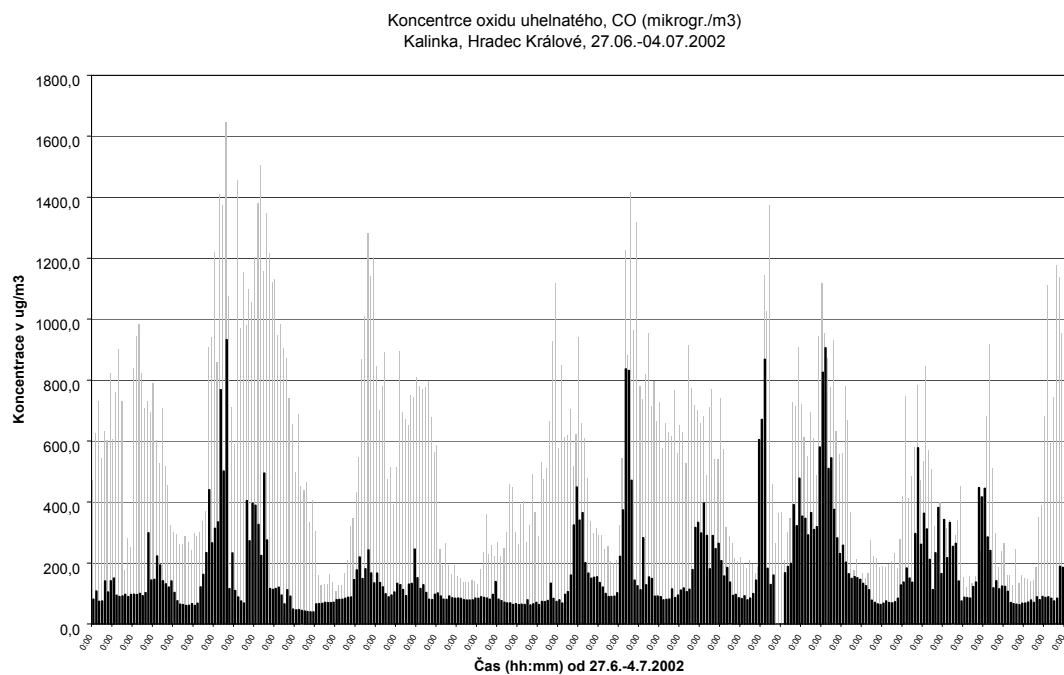


Graf č. 2: Průběh ročních chodů CO v průměru za dva roky

## **8.2. DATA Z MĚŘENÍ MOBILNÍ STANICÍ HORIBA**

Z měření vozem Horiba vyplývá, že koncentrace měřených škodlivin jsou vyšší na místech, kde měří vůz Horiba než na stanici Hradec Králové Sukovy sady.

Dále je uveden graf, který znázorňuje rozdíl mezi koncentracemi oxidu uhelnatého na stacionární stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady a lokalitou Kalinka, na které měřil vůz Horiba.



Graf č. 3: Porovnání koncentrací na stanici Kalinka a Sukovy sady

### **8.3. MODELOVÁ DATA - ROZPTYLOVÁ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ**

U průměrných ročních hodnot koncentrací oxidu uhelnatého lze předpokládat zřetelný posun od maximálních hodnot v centru města a v okolí bodového zdroje ČKD Plotiště n.L. k minimálním na okrajích Hradce Králové.

#### **a) průměrné roční koncentrace**

Imisní zatížení  $IH_r$  CO **koresponduje s lokálním vytápěním obytné zástavby** na území města Hradec Králové a s hustotou silniční sítě. Vypočtené hodnoty nelze porovnat s imisním limitem, neboť pro průměrné roční koncentrace CO **není imisní limit dosud stanoven. Nejvyšší hladiny** průměrných ročních koncentrací jsou podle očekávání opět v oblastech Hr.Králové západ - hl.nádraží (3), Plotiště - Plácky (6) více než  $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a dále v oblasti Hr.Králové - střed (1) a na jižním okraji oblasti Věkoše - Pouchov (7)  $20 - 30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Směrem k okrajům města hodnoty  $IH_r$  CO postupně klesají a na většině území oblasti Novohradecké lesy (12) a na východním, jižním a západním okraji města nepřekračují  $6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

#### **b) krátkodobé koncentrace**

I když pro krátkodobé koncentrace je stanoven imisní limit ( $10\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), k jeho překročení může většinou dojít pouze v těsné blízkosti enormně zatížené komunikace nebo křižovatky. Na celém území města Hradec Králové byla v jediném referenčním bodě vypočtena hodnota přesahující uvedený limit, RB 1562 ČKD Hradec Králové -  $10\,973 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Lze očekávat že na ostatním území města k překročení imisního limitu nedojde. Při hodnocení imisní situace je nutné obdobně jako u předchozích škodlivin považovat vypočtené koncentrace  $IH_k$  CO jako orientační, doplňující imisní hodnoty.

Sledujeme-li maximální koncentrace v závislosti na směru proudění, je zde opět patrná závislost na tom, ve kterém směru leží obytný střed města a hlavní liniové zdroje. Z tohoto směru přicházejí nejvyšší koncentrace.

## **8.4. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO OXID UHELNATÝ**

Hodnoty starých imisních limitů udává Opatření FVŽP ze dne 1. října 1991 k zákonu č. 309/91 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, v úplném znění zákona č. 211/94 Sb.

Zneč. látka	Imisní limity [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			Obecný požadavek
	IHr	IHd	IHk	
<b>CO</b>	-	5 000	10 000	Koncentrace IHd a IHk nesmí být v průběhu roku překročeny ve více než 5 % případech.

Hodnoty nových imisních limitů udává Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší. Hodnoty imisních limitů jsou vyjádřeny v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a vztahují se na standardní podmínky - objem přepočtený na teplotu 293,15 K a atmosférický tlak 101,325 kPa.

Zneč. látka	Účel vyhlášení	Parametr / Doba průměrování	Hodnota imisního limitu pro rok 2001	Mez tolerance pro rok 2001	Hodnota imisního limitu pro rok 2002	Mez tolerance pro rok 2002
<b>CO</b>	Ochrana zdraví lidí	Maximální denní 8hod. klouzavý průměr	$10\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$6\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$10\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nesmí být překročena ve více než 25 dnech za kalendářní rok	$6\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Vzhledem k absenci údajů o hodinové koncentraci nebylo možné provést srovnání s imisním limitem pro ochranu zdraví.

## **8.5. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘICÍCH STANIC**

Vzhledem k tomu, že v Královéhradeckém kraji není vymezena oblast s překročeným imisním limitem pro ochranu zdraví lidí, a nejsou zde sídelní seskupení s počtem obyvatel vyšším než 250 000, neplyne z Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší, povinnost minimálního počtu měřicích bodů v této oblasti.

Přesto by bylo vhodné doplnit síť alespoň o jednu stanici, která by zachytila vliv lokálních topenišť monitorující koncentrace oxidu uhelnatého (viz poznámka v úvodu zprávy).

## 9. IMISNÍ KONCENTRACE TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK (VOC), BENZEN (BZN)

### 9.1. DATA KHS HRADEC KRÁLOVÉ

Na území Královéhradeckého kraje byla za období 1992 – 2001 v provozu pouze 1 stanice monitorující koncentrace VOC. Jde o automatickou stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady, která je určena jako dopravní, městská. Monitoring VOC zde probíhal od října roku 1999. Doposud se počet stanic měřících VOC nezměnil.

Pro rozšíření datové základny jsou proto dále použita data KHS Hradec Králové za období 1999 - 2002 pro stanici 396 Hradec Králové Sukovy.

V následujících tabulkách jsou uvedeny průměrné měsíční a roční koncentrace těkavých organických látek a samostatně také benzenu na stanici 396 z let 1999 a 2002.

Tabulka č. 1: Měsíční a roční koncentrace VOC v letech 1999 a 2002

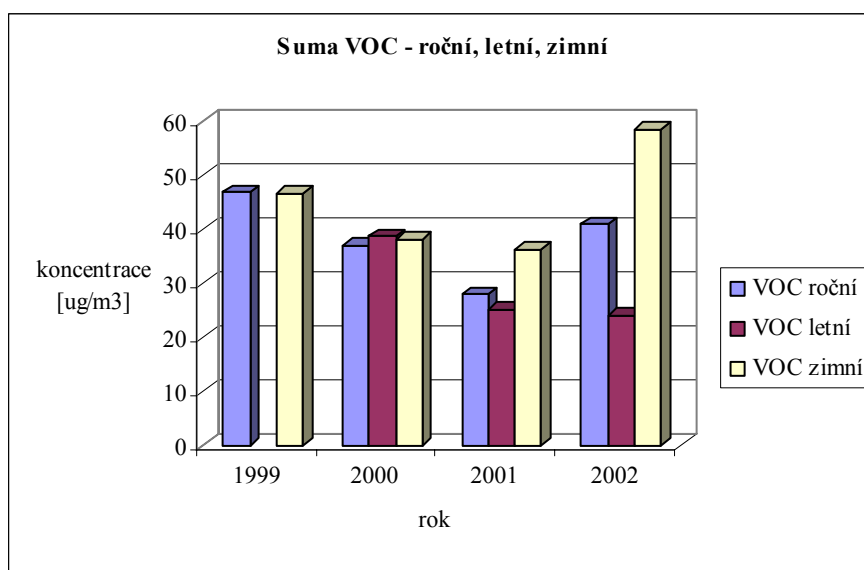
Měsíc	1999	2000	2001	2002
	Koncentrace [ug/m3]			
1		25,86	44,704	38,1475
2		27,80	27,793	45,7740
3		28,00	32,233	24,5900
4		35,87	20,970	30,7733
5		33,82	25,045	36,0150
6		28,82	19,260	24,0200
7		74,32	22,655	22,9550
8		25,40	28,620	22,3700
9		26,38	30,010	27,2300
10	46,91	39,58	28,848	35,1383
11	53,13	53,63		98,5040
12	40,24	45,24		51,4900
<b>průměr</b>	<b>47,76</b>	<b>37,06</b>	<b>28,01</b>	<b>40,83</b>

Tabulka č. 2: Měsíční a roční koncentrace benzenu v letech 1999 a 2002

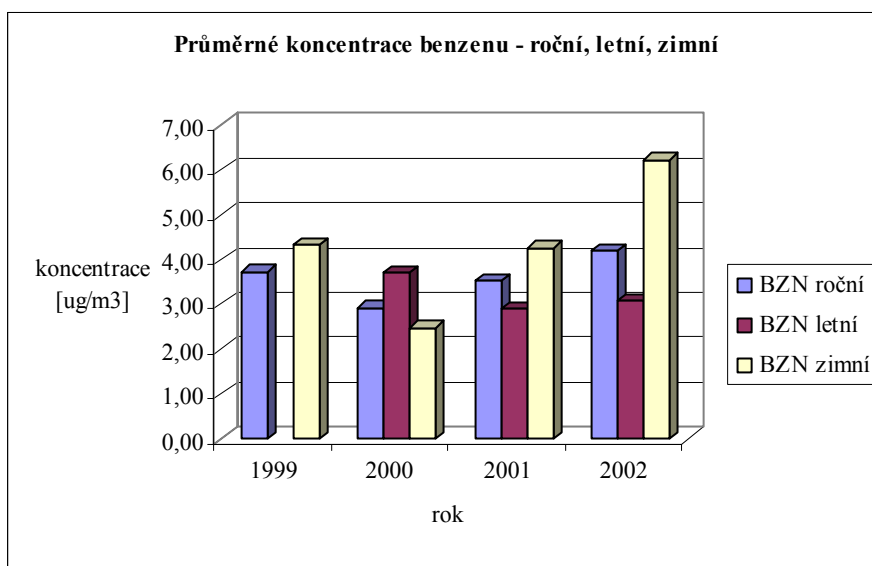
Měsíc	1999	2000	2001	2002
	Koncentrace [ug/m3]			
1		1,00	4,59	8,55
2		1,51	3,91	4,55
3		1,41	4,72	3,47
4		1,93	2,82	2,95
5		3,52	3,98	3,66
6		3,29	3,01	3,00
7		4,17	3,19	3,26
8		3,67	2,65	2,89
9		3,65	2,79	3,13

Měsíc	1999	2000	2001	2002
	Koncentrace [ug/m3]			
10	2,49	3,44	3,71	3,20
11	5,19	3,75		5,26
12	3,49	3,66		6,52
průměr	3,72	2,92	3,54	4,20

Z údajů v těchto tabulkách byly vytvořeny následující grafy, ve kterých jsou znázorněny roční, letní a zimní koncentrace těkavých organických látek a samostatně také benzenu na stanici 396 z let 1999 a 2002.



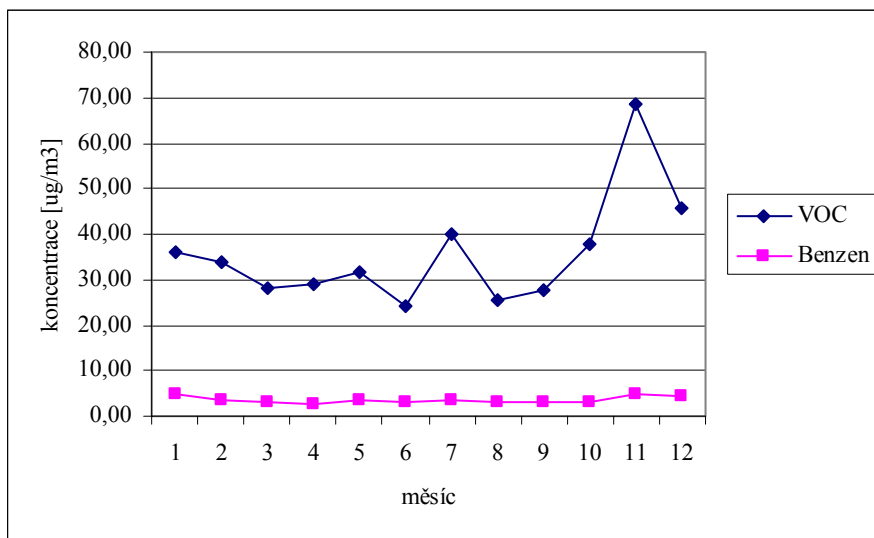
Graf č. 1: Průměrné koncentrace ze sumy VOC



Graf č. 2: Průměrné koncentrace benzenu

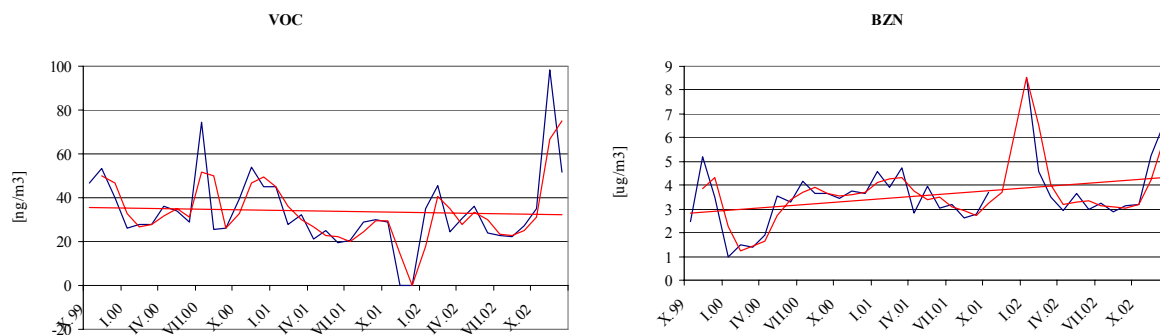


Pro znázornění ročních chodů je uveden následující graf. Pro sumu VOC nelze určit jednoznačný roční chod, protože koncentrace v jednotlivých měsících jsou nepravidelné. Samostatný benzen nemá výrazný roční chod, jeho koncentrace jsou během roku vyrovnané.



Graf č. 3: Průběh ročního chodu VOC v průměru za několik let

Z posledního uvedeného grafu lze vyčíst mírně klesající trend imisních koncentrací těkavých organických látek, ale rostoucí trend koncentrací benzenu:



Graf č.: Zobrazení časové řady průměrných měsíčních koncentrací VOC a benzenu

## 9.2. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO BENZEN

Hodnoty nových imisních limitů udává Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší. Hodnoty imisních limitů jsou vyjádřeny v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a vztahují se na standardní podmínky - objem přepočtený na teplotu 293,15 K a atmosférický tlak 101,325 kPa.

Zneč. látka	Účel vyhlášení	Parametr / Doba průměrování	Hodnota imisního limitu pro rok 2001	Mez tolerance pro rok 2001	Hodnota imisního limitu pro rok 2002	Mez tolerance pro rok 2002
<b>BZN</b>	Ochrana zdraví lidí	Kalendářní rok	$5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

\* mez tolerance se bude od 1. ledna 2003 snižovat tak, aby dosáhla 1. ledna 2010 nulové hodnoty.

Pro **benzen** nebyl překročen nový roční imisní limit pro ochranu zdraví pro rok 2001 ani 2002 –  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (příp.  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – hodnota limit + mez tolerance).

## 9.3. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘICÍCH STANIC

Vzhledem k tomu, že v Královéhradeckém kraji není vymezena oblast s překročeným imisním limitem pro ochranu zdraví lidí, a nejsou zde sídelní seskupení s počtem obyvatel vyšším než 250 000, neplyne z Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší, povinnost minimálního počtu měřicích bodů v této oblasti.

Přesto by bylo vhodné doplnit síť alespoň o jednu pozadřovou stanicí monitorující koncentrace těkavých organických látek. (viz poznámka v úvodu zprávy).

## **10. IMISNÍ KONCENTRACE AMONIAKU**

Na území Královéhradeckého kraje nebyly zjištěny žádné monitorovací aktivity, týkající se koncentrací amoniaku v ovzduší.

Proto by bylo vhodné zřídit stabilní monitoring alespoň na jedné, venkovské, zemědělské lokalitě.

## 11. IMISNÍ KONCENTRACE POLYAROMATICKÝCH UHLOVODÍKŮ (PAU), BENZO (a) PYREN (BaP)

### 11.1. DATA KHS HRADEC KRÁLOVÉ

Na území Královéhradeckého kraje byla za období 1992 – 2001 v provozu pouze 1 stanice monitorující koncentrace PAU. Jde o automatickou stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady, která je určena jako dopravní, městská. Monitoring PAU zde probíhal od roku 1999. Doposud se počet stanic měřících PAU nezměnil.

Opět jsou pro rozšíření datové základny použita data KHS Hradec Králové za období 1999 - 2002 pro stanici 396 Hradec Králové Sukovy.

V následujících tabulkách jsou uvedeny průměrné měsíční a roční koncentrace polyaromatických uhlovodíků a samostatně také benzo(a)pyrenu na stanici 396 z let 1999 a 2002.

Tabulka č. 1: Měsíční a roční koncentrace PAU v letech 1999 a 2002

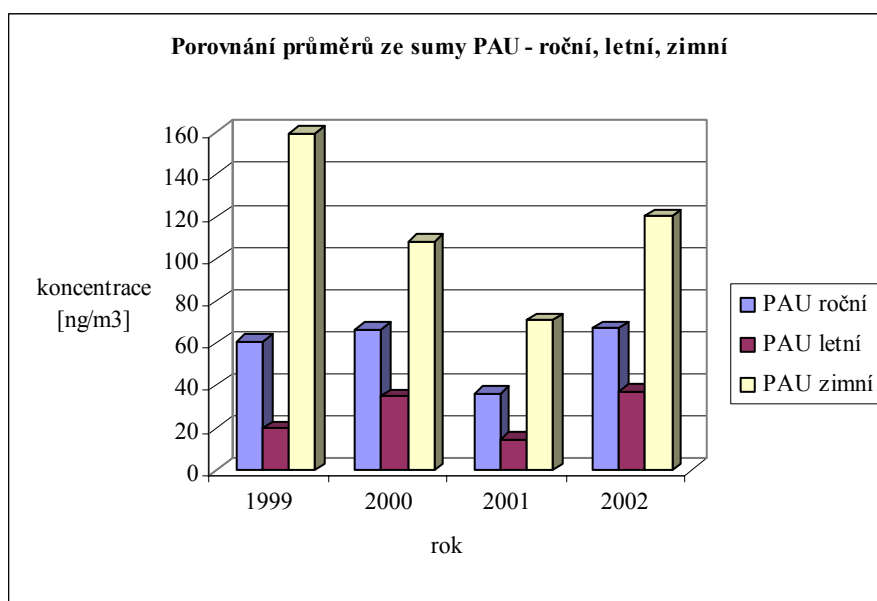
Měsíc	1999	2000	2001	2002
	Koncentrace [ug/m3]			
1		110,21	149,46	131,46
2		92,92	165,31	108,79
3		62,08	60,54	65,72
4	39,28	62,01	38,88	33,88
5	26,57	35,71	37,15	25,06
6	21,75	34,23	27,76	40,52
7	10,00	34,53	40,91	34,47
8	14,05	32,31	42,99	36,39
9	34,43	38,50	31,78	37,24
10	83,11	54,41	60,88	54,42
11	158,15	130,72	84,82	96,92
12	156,17	92,94	123,48	143,80
<b>průměr</b>	<b>54,35</b>	<b>65,05</b>	<b>72,00</b>	<b>67,39</b>

Tabulka č. 2: Měsíční a roční koncentrace benzo(a)pyrenu v letech 1999 a 2002

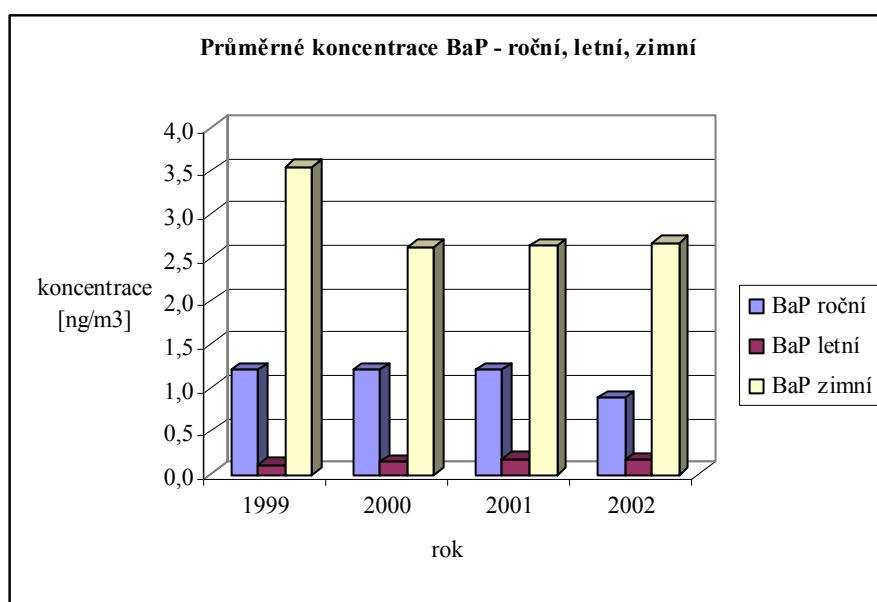
Měsíc	1999	2000	2001	2002
	Koncentrace [ug/m3]			
1		2,92	3,04	2,86
2		2,30	3,48	2,46
3		1,10	1,00	0,53
4	0,56	1,08	0,46	0,05
5	0,15	0,20	0,19	0,05
6	0,11	0,05	0,28	0,05
7	0,05	0,08	0,09	0,07
8	0,09	0,09	0,13	0,09
9	0,24	0,36	0,21	0,48

Měsíc	1999	2000	2001	2002
	Koncentrace [ug/m3]			
10	2,08	1,16	1,57	0,92
11	3,68	3,50	2,06	1,76
12	3,44	1,80	1,95	3,60
průměr	1,15	1,22	1,20	0,88

Z údajů v těchto tabulkách byly vytvořeny následující grafy, ve kterých jsou znázorněny roční, letní a zimní koncentrace PAU a samostatně také BaP na stanici 396 z let 1999 a 2002.

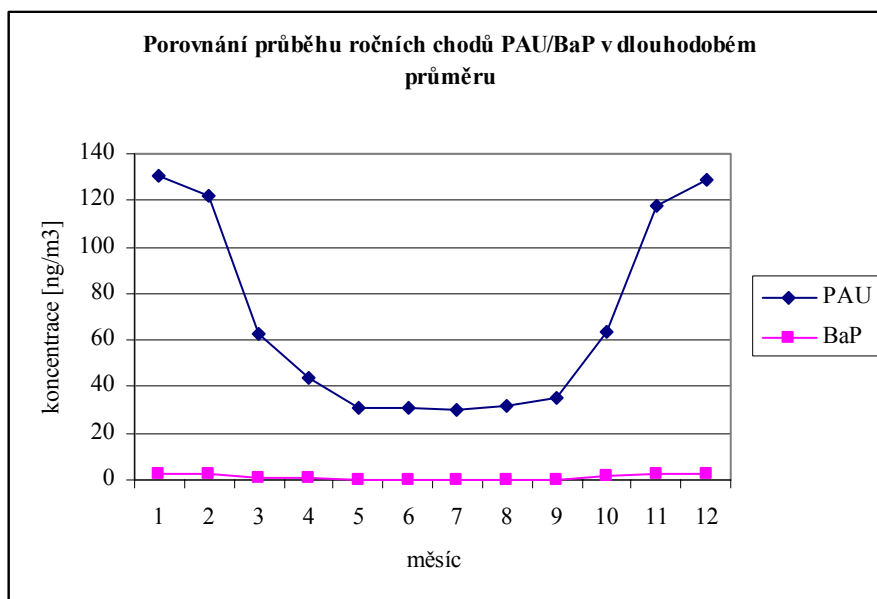


Graf č. 1: Průměrné koncentrace ze sumy PAU



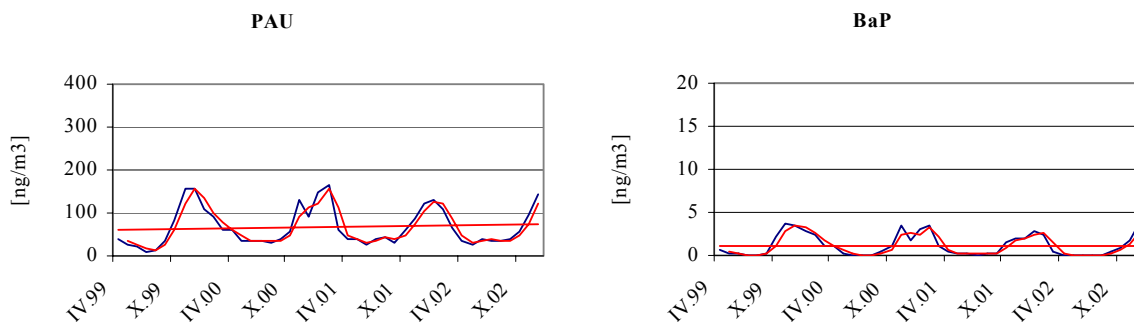
Graf č. 2: Průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu

Pro znázornění ročních chodů je uveden následující graf. Pro sumu PAU lze jednoznačně určit roční chod, protože kdy koncentrace PAU jsou vyšší v zimních měsících než v měsících letních. Samostatný benzo(a)pyren nemá výrazný roční chod, jeho koncentrace jsou během roku vyrovnané.



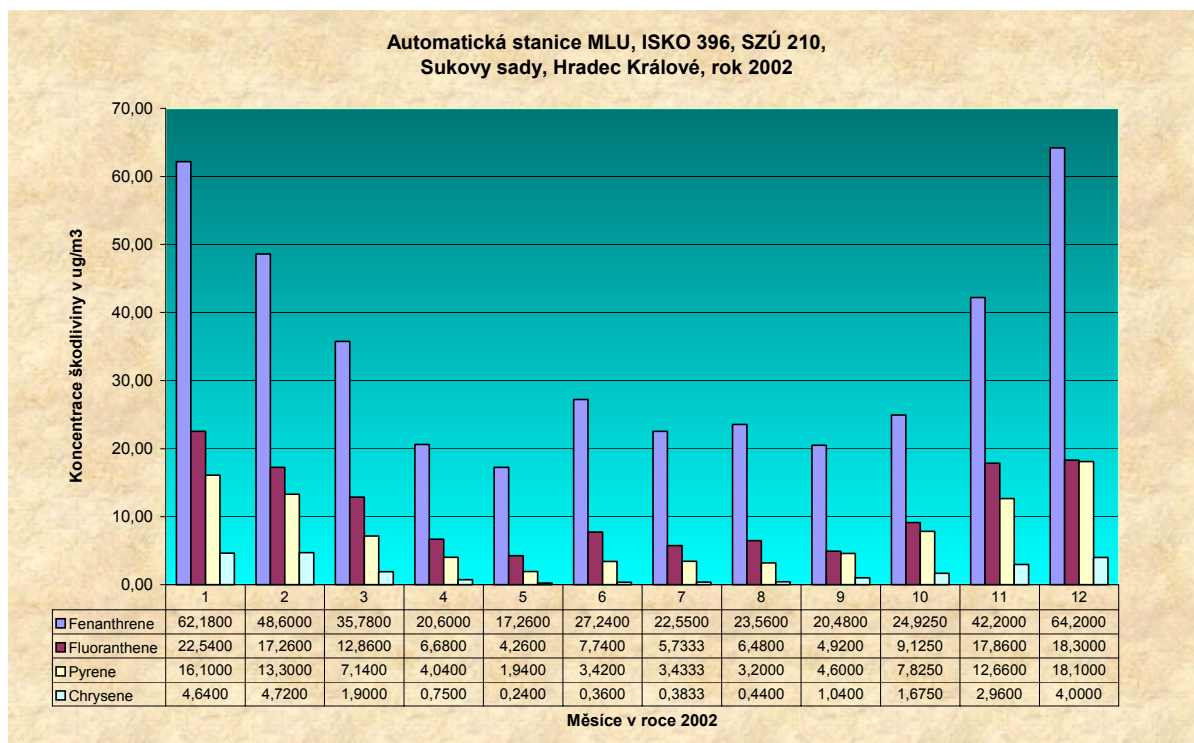
Graf č. 3: Průběh ročních chodů PAU a benzo(a)pyrenu v průměru za několik let

Z posledního uvedeného grafu lze vyčíst mírně stoupající trend imisních koncentrací polyaromatických uhlovodíků a stagnující trend koncentrací benzo(a)pyrenu:



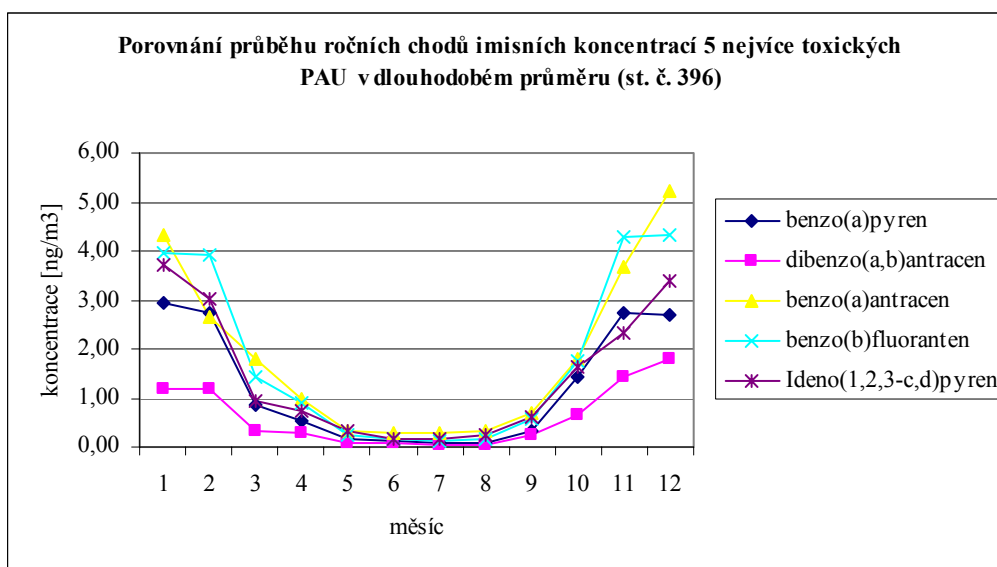
Graf č. 4: Zobrazení časové řady průměrných měsíčních koncentrací PAU a benzo(a)pyrenu

Dále je uveden graf se 4 polyaromatickými uhlovodíky, které dosahují nejvyšších koncentrací. Jedná se o fenantren, fluoranten, pyren a chrysen, v pořadí od největších po nejmenší dosahované koncentrace.



Graf č. 5: Polyaromáty s nejvyššími koncentracemi v ovzduší Hradce Králové

Z následujícího grafu lze určit roční chod 5 nejvíce toxických polyaromátů, přičemž jsou jasně vidět letní minima a zimní maxima.



Graf č. 6: Průběh ročních chodů koncentrací nejvíce toxických PAU v průměru za několik let

## **11.2. SROVNÁNÍ HODNOT S IMISNÍMI LIMITY PRO BENZO(A)PYREN**

Hodnoty nových imisních limitů udává Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší. Hodnoty imisních limitů jsou vyjádřeny v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a vztahují se na standardní podmínky - objem přepočtený na teplotu 293,15 K a atmosférický tlak 101,325 kPa.

Zneč. látka	Účel vyhlášení	Parametr / Doba průměrování	Hodnota imisního limitu pro rok 2001	Mez tolerance pro rok 2001	Hodnota imisního limitu pro rok 2002	Mez tolerance pro rok 2002
<b>BaP</b>	Ochrana zdraví lidí	Kalendářní rok	1 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$	8 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$	1 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$	8 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$

\* mez tolerance se bude od 1. ledna 2003 snižovat tak, aby dosáhla 1. ledna 2010 nulové hodnoty.

Pro benzo(a)pyren byl překročen nový roční imisní limit pro ochranu zdraví pro rok 2001 - 1  $\text{ng}/\text{m}^3$  na stanici č. 396 (jediná stanice měřící tyto látky v celém kraji) v roce 2001 (1,18  $\text{ng}/\text{m}^3$ ). Nebyla však překročena hodnota limit + mez tolerance pro rok 2001 (9  $\text{ng}/\text{m}^3$ ).

Roční imisní limit pro ochranu zdraví pro rok 2002 1  $\text{ng}/\text{m}^3$  (příp. 9  $\text{ng}/\text{m}^3$  – hodnota limit + mez tolerance) nebyl překročen nikde.

## **11.3. ROZBOR IMISNÍ SÍTĚ NA DOSTATEČNOST POKRYTÍ DANÉHO ÚZEMÍ A VHODNOST UMÍSTĚNÍ MĚŘICÍCH STANIC**

Vzhledem k tomu, že v Královéhradeckém kraji není vymezena oblast s překročeným imisním limitem pro ochranu zdraví lidí, a nejsou zde sídelní seskupení s počtem obyvatel vyšším než 250 000, neplatí z Nařízení vlády č. 350/2002, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší, povinnost minimálního počtu měřicích bodů v této oblasti.

Přesto by bylo vhodné doplnit síť alespoň o jednu městskou stanici monitorující koncentrace polyaromatických uhlovodíků a benzo(a)pyrenu v obci s převažujícím vytápěním pomocí tuhých paliv v případě, že se neuvažuje plynofikace.



## **12. INDEX KVALITY OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE**

( podle Michalík, 1998; Kotlík, 1997)

Hodnocení kvality ovzduší odděleně pro jednotlivé škodliviny je sice ve vztahu k platným imisním limitům správné, velmi významné je však rovněž hodnocení vlivu více znečišťujících látek současně, vzhledem k vyšší vypovídací schopnosti tohoto přístupu. Jedním z takových komplexních ukazatelů kvality ovzduší je index kvality ovzduší (IKO), jehož metodika byla vypracována Kotlíkem (1997) ve Státním zdravotním ústavu v Praze. I přes možné výhrady k metodice sestavování indexu kvality ovzduší, je třeba konstatovat, že je to v současnosti používaný způsob komplexního posuzování vlivu škodlivin v ovzduší na zdraví obyvatelstva. Index kvality ovzduší pro tři znečišťující látky (oxid siřičitý, oxidy dusíku a suspendované látky) byl vypočten pro rok 2001 pro jednotlivé automatické monitorovací stanice na území Královéhradeckého kraje.

### **12.1. INDEX KVALITY OVZDUŠÍ (IKO) A METODIKA JEHO VÝPOČTU**

Index kvality ovzduší slouží k hodnocení stavu ovzduší na základě výsledků měření imisních koncentrací látek v ovzduší (Kotlík, 1997). Hodnocení zohledňuje možný vliv na zdravotní stav obyvatelstva. Index kvality ovzduší používá, jak přímé numerické vyjádření, tak slovní popis. Index kvality ovzduší kvantifikuje míru zátěže všemi škodlivinami.

Je koncipován jako otevřený systém lineárních nespojitých závislostí, jehož hodnotící škála je nezávislá na počtu a druhu zahrnutých látek, je možno ho využít k hodnocení delších časových řad. Naměřené a odvozené hodnoty (IZ a IO) jsou převáděny do bezrozměrného čísla charakterizujícího stav ovzduší. Na základě velikosti vypočítané výsledné hodnoty IKO lze stav ovzduší vyjádřit šesti úrovněmi, které jsou charakterizovány pomocí popisných kategorií.

Index kvality ovzduší IKO se stanoví z ročních ( $k_r$ ), 24-hodinových ( $k_d$ ) nebo krátkodobých koncentrací ( $k_{max}$ ).

Do výpočtu IKO lze zahrnout všechny sledované látky u nichž je stanoven vztah zohledňující možný dopad na zdravotní stav obyvatel vyjádřený formou:

- přípustné 24 hodinové koncentrace nebo imisního limitu -  $IH_d$
- přípustné krátkodobé 30 min. koncentrace nebo imisního limitu -  $IH_{max}$
- přípustné roční koncentrace nebo imisního limitu -  $IH_r$

Při souběžném hodnocení poletavého prachu a oxidu siřičitého musíme zahrnout jako další látky člen SYNERGIE - ( $SNG_{p+s}$ ) obou látek, který je vyjádřený jako součet naměřených koncentrací obou látek a lomený přípustnou koncentrací jedné z nich (při rozdílných imisních limitech se bere imisní limit o nižší hodnotě).

Od roku 1997 je do výpočtu zahrnuto rozdělení frakcí poletavého prachu - tj.  $PM_{10}$  a TSP. Potom platí pro výpočet synergie následující vzorec:

a) Pokud v oblasti není měřena frakce PM<sub>10</sub>

$$\text{SNG}_{p+s} = \frac{\text{IZ}_{\max(d,r)\text{-SO}_2} + \text{IZ}_{\max(d,r)\text{TSP}}}{\text{IH}_{\max(d,r)}} \quad (1)$$

b) Pokud v oblasti není měřena frakce TSP

$$\text{SNG}_{p+a} = \frac{\text{IZ}_{\max(d,r)\text{-SO}_2} + \text{IZ}_{\max(d,r)\text{PM}_{10}}}{\text{IZ}_{\max(d,r)}} \quad (2)$$

c) Pokud jsou v oblasti měřeny obě frakce :

$$\text{SNG}(p+s) = \frac{\frac{\text{IZ}_{\text{SO}_2} + \text{IZ}_{\text{TSP}}}{\text{IH menší}} + \frac{\text{IZ}_{\text{SO}_2} + \text{IZ}_{\text{PM}_{10}}}{\text{IH menší}}}{2} \quad (3)$$

Kalkulační odhad množství sekundárních oxidantů v ovzduší lze určit na základě znalosti koncentrace sumy oxidů dusíku a znalosti intenzity slunečního svitu. Pokud tyto údaje nejsou k dispozici výpočet neprovádíme.

Postup výpočtu indexu kvality ovzduší:

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{k_n}{K_n}}{N} \quad (4)$$

kde  $k_n$  je naměřená nebo odvozená hodnota imisní koncentrace  $n$ -té látky,  $K_n$  je hodnota přípustné koncentrace (imisního limitu)  $n$ -té látky ( $\text{IH}_D$ ,  $\text{IH}_{\max}$ ,  $\text{IH}_r$ ),  $N$  je počet zahrnutých látek

Výsledná hodnota indexu je definována nespojitě, pro určení definovaných úrovní IKO se používají následující lineární nespojitě funkce:

- pro hodnotu  $Y < 1$  je funkce definována vzorcem:

$$Y_1 = (\text{vzorec 4}) * 3 \quad (5)$$

- pro hodnotu  $Y < 2$  a  $Y = 1$ :

$$Y_2 = (\text{vzorec 4}) + 2 \quad (6)$$

- pro hodnotu  $Y < 5$  a  $Y = 2$ :

$$Y_3 = ((\text{vzorec 4}) + 10) / 3 \quad (7)$$

- pro hodnotu  $Y = 5$ :

$$Y_4 = ((\text{vzorec 4}) + 20) / 5 \quad (8)$$

Převod spočtené hodnoty IKO do slovního vyjádření je následující:

1. Pokud hodnoty  $Y_n$  leží v intervalu  $<0 ; 1$  ), pak těmto hodnotám IKO přidělíme hodnotu JEDNA - tj. první úroveň IKO se slovním popisem ČISTÉ OVZDUŠÍ - variabilní název ZDRAVÍ PŘÍZNIVÉ OVZDUŠÍ.
2. Pokud hodnoty  $Y_n$  leží v intervalu  $<1 ; 2$ ), pak těmto hodnotám IKO přidělíme hodnotu DVA - tj. druhá úroveň IKO se slovním popisem VYHOVUJÍCÍ OVZDUŠÍ - ZDRAVÉ OVZDUŠÍ.
3. Pokud hodnoty  $Y_n$  leží v intervalu  $<2 ; 3$ ), pak těmto hodnotám IKO přidělíme hodnotu TŘI - tj. třetí úroveň IKO se slovním popisem MÍRNĚ ZNEČIŠTĚNÉ OVZDUŠÍ - ZDRAVOTNĚ PŘIJATELNÉ OVZDUŠÍ.
4. Pokud hodnoty  $Y_n$  leží v intervalu  $<3 ; 4$ ), pak těmto hodnotám IKO přidělíme hodnotu ČTYŘI - tj. čtvrtá úroveň IKO se slovním popisem ZNEČIŠTĚNÉ OVZDUŠÍ - OVZDUŠÍ OHROŽUJÍCÍ CITLIVÉ OSOBY.
5. Pokud hodnoty  $Y_n$  leží v intervalu  $<4 ; 5$ ), pak těmto hodnotám IKO přidělíme hodnotu PĚT - tj. pátá úroveň IKO se slovním popisem SILNĚ ZNEČIŠTĚNÉ OVZDUŠÍ - OVZDUŠÍ OHROŽUJÍCÍ CELOU POPULACI.
6. Pokud hodnoty  $Y_n$  leží v intervalu  $<5 ; 6$ ), pak těmto hodnotám IKO přidělíme hodnotu ŠEST - tj. šestá úroveň IKO se slovním popisem OVZDUŠÍ ZDRAVÍ ŠKODLIVÉ - VELMI SILNĚ ZNEČIŠTĚNÉ OVZDUŠÍ

## **12.2. ROČNÍ INDEX KVALITY OVZDUŠÍ PRO TŘI SLOŽKY - IKOR (SO<sub>2</sub> - NO<sub>x</sub> - SPM)**

Hodnoty ročního indexu kvality ovzduší byly vypočteny pro rok 2001 z dat stanic, na kterých se měřily všechny tři složky základních škodlivin: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a SPM. Dále byl výběr udělán tak, aby byly zastoupeny všechny typy stanic.

Tabulka č.1: Hodnoty ročního indexu kvality ovzduší - IKOr (SO<sub>2</sub> - NO<sub>x</sub> – SPM) pro jednotlivé stanice v roce 2001 - bez členu SYNERGIE

Č. st.	Název stanice	Typ st.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SPM	IKOr	Slovní vyjádření
1347	Vlčice	požad., venkovská	6,2	18	33	<b>I</b>	Čisté ovzduší (zdraví příznivé ovzduší)
643	Hr. Král. Observatoř	požad., předměstská	3,3	12	33	<b>I</b>	Čisté ovzduší (zdraví příznivé ovzduší)
395	Hr. Král. nám. Osvoboditelů	požad., městská	2,6	35	25	<b>I</b>	Čisté ovzduší (zdraví příznivé ovzduší)
1302	Trutnov Poříčí	prům., předměstská	12,1	19	34	<b>II</b>	Vyhovující ovzduší (zdravé ovzduší)
397	Hr. Král. Pospíšilova tř.	dopravní, městská	2,9	58	33	<b>II</b>	Vyhovující ovzduší (zdravé ovzduší)

Tabulka č.2: Hodnoty ročního indexu kvality ovzduší - IKOr (SO<sub>2</sub> - NO<sub>x</sub> – SPM) pro jednotlivé stanice v roce 2001 - se členem SYNERGIE

Č. st.	Název stanice	Typ st.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SPM	IKOr	Slovní vyjádření
1347	Vlčice	požad., venkovská	6,2	18	33	<b>II</b>	Vyhovující ovzduší (zdravé ovzduší)
643	Hr. Král. Observatoř	požad., předměstská	3,3	12	33	<b>II</b>	Vyhovující ovzduší (zdravé ovzduší)
395	Hr. Král. nám. Osvoboditelů	požad., městská	2,6	35	25	<b>II</b>	Vyhovující ovzduší (zdravé ovzduší)
1302	Trutnov Poříčí	prům., předměstská	12,1	19	34	<b>II</b>	Vyhovující ovzduší (zdravé ovzduší)
397	Hr. Král. Pospíšilova tř.	dopravní, městská	2,9	58	33	<b>II</b>	Vyhovující ovzduší (zdravé ovzduší)

### **12.3. HODNOCENÍ IKOR V KRÁLOVÉHRADECKÉM KRAJI**

Pro vybrané stanice byl index kvality ovzduší vypočten s členem SYNERGIE pro souběžné hodnocení polévatvého prachu a oxidu siřičitého a dále také bez použití tohoto členu SYNERGIE. Při výpočtu s členem SYNERGIE se hodnoty indexu kvality ovzduší pro některé lokality posunuly do kategorie o stupeň horší. Při výpočtu bez členu SYNERGIE spadají vybrané pozad'ové lokality do I. třídy kvality ovzduší. Průmyslová a dopravní lokalita spadají do II. třídy kvality ovzduší. Při výpočtu s členem SYNERGIE jsou všechny vybrané lokality ve II. třídě kvality ovzduší.

Přehled obcí s počtem obyvatel nad 3000 spadajících do III. – V. třídy kvality ovzduší je každoročně uveřejňován v ročence ČHMÚ „Znečištění ovzduší na území České Republiky v roce...“. Poprvé bylo toto souhrnné hodnocení zveřejněno v roce 1996. Od tohoto roku neustále klesá počet obcí, spadajících do této kategorie. Pro Královéhradecký kraj vypadá historická situace následovně:

Tabulka č. 3: Obce s III. - V. třídou kvality

<b>Rok</b>	<b>Název obce</b>	<b>Okres</b>	<b>Počet obyvatel</b>	<b>Třída kvality ovzduší</b>
1996	Hradec Králové	Hradec Králové	100 854	IV
1997*				
1998	-	-	-	-
1999*				
2000	Hradec Králové	Hradec Králové	100 854	IV
2001	Hradec Králové	Hradec Králové	100 854	IV (26,7 %), V (0,3 %)

\* nebyla k dispozici data

#### **12.4. HODNOCENÍ IKO<sub>R</sub> PODLE MODELOVÝCH DAT ROZPTYLOVÉ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ**

Obdobný průběh, jako rozložení koncentrací jednotlivých škodlivin, mají i hodnoty indexu kvality ovzduší (IKO), které vyjadřují směsný účinek sledovaných látek z hlediska dlouhodobého ohrožení zdravotního stavu obyvatelstva. Převážná většina území města Hradec Králové je na základě vypočtených hodnot IKO<sub>k</sub> zařazena do 1. a 2. třídy - **čisté ovzduší a vyhovující ovzduší**. Výrazně odlišná je situace v severozápadní části města, kterou jsme na základě vypočtených hodnot IKO<sub>k</sub> zařadili do 3. až 6. třídy - **mírně znečištěné ovzduší až ovzduší zdraví škodlivé**.

Na základě hodnot IKO<sub>r</sub> město Hradec Králové náleží do 1. a 2. třídy - **čisté ovzduší a vyhovující ovzduší**.

## 13. SOUHRN ZPRÁVY A ZÁVĚRY

### OXID SIŘIČITÝ

Roční průměrné imisní koncentrace SO<sub>2</sub> ve všech okresech mají jednoznačně klesající dlouhodobý trend nezávisle na typu stanice.

Imisní limity pro SO<sub>2</sub> nejsou překračovány.

S poklesem koncentrací koresponduje také pokles počtu stanic měřících SO<sub>2</sub> (z 54 na 20).

### OXIDY DUSÍKU

Roční průměry imisních koncentrací NO<sub>x</sub> víceméně stagnují ve většině okresech, na stanicích v Hradci Králové je od roku 1999 patrný mírný vzestup koncentrací těchto látek v ovzduší. Nejvyšší koncentrace byly zjištěny v Hradci Králové na stanici 396 – Sukovy sady (80 ug/m<sup>3</sup>). Nejnižší koncentrace byly ve Žlunicích.

V Hradci Králové došlo také k překročení limitů pro ochranu ekosystémů v letech 2001 a 2002.

Koncentrace NO<sub>x</sub> byly měřeny ve všech okresech, měření NO<sub>2</sub> chybí v okrese Jičín a Náchod. V roce 2001 bylo v Královéhradeckém kraji aktivních 8 stanic k měření oxidů dusíku, z toho jedna byla automatická.

Z dat měření vozem Horiba vyplývá, že v Hradci Králové jsou mnohem zatíženější lokality, než na kterých jsou situovány stacionární stanice.

### SPM a PM10

Roční průměry imisních koncentrací ukazují pokles SPM ve všech okresech, pouze v Jičíně na stanici 614 Jičín Agro průměrné koncentrace a také zde docházelo k překročení imisních limitů. Od roku 1998 se zde však přestalo měřit.

Nejvyšší koncentrace SPM byly naměřeny na stanici 614 Jičín Agro, nejnižší v Hradci Králové na nám. Osvobození.

SPM nebylo měřeno v okrese Náchod (vůbec) a okrese Rychnov nad Kněžnou pouze v roce 1995.

Frakce PM<sub>10</sub> byla měřena pouze v okresech Hradec Králové a Rychnov nad Kněžnou od roku 1996, v okrese Trutnov od roku 1995.

Rovněž frakce PM<sub>10</sub> vykazuje pokles v ročních průměrných koncentracích.

Imisní limity PM<sub>10</sub> byly překročeny v Hradci Králové na stanicích 395, 396 a 397.

## OZON

Koncentrace ozonu se sledují v okresech Hradec Králové, Rychnov nad Kněžnou a Trutnov. V posledních letech je patrný mírný pokles v Hradci Králové, na Šerlichu a na Rýchorech je patrný vzestup.

Cílový imisní limit  $O_3$  pro ochranu zdraví v roce 2000 byl překročen v celém Královéhradeckém kraji na 95,69 % území. V jednotlivých okresech byla situace následující:

Hradec Králové	100% území
Jičín	100% území
Rychnov n. Kn.	95,13 % území
Trutnov	95,07 % území
Náchod	89,21 % území.

- údaje z časopisu Ochrana ovzduší 3-4/2002, Příloha Kvalita ovzduší v ČR z pohledu nové legislativy, autoři: Fiala a kol., vydáno v Praze, srpen 2002.

## OXID UHELNATÝ

Oxid uhelnatý je měřen pouze od roku 2001 na jedné stanici v celém kraji – na stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady. V roce 2002 byla roční průměrná koncentrace CO vyšší.

Srovnání s limity nelze jednoznačně provést bez primárních dat, ale v Seznamu oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší, který uveřejnilo Ministerstvo životního prostředí (Věstník MŽP, srpen 2002) není uveřejněna žádná obec Královéhradeckého kraje, kde by byl překročen imisní limit oxidu uhelnatého pro ochranu zdraví lidí.

## VOC

Těkavé organické látky jsou měřeny v celém Královéhradeckém kraji pouze na jedné stanici v Hradci Králové – 396 Sukovy sady a to od října roku 1999 do současnosti.

Koncentrace těkavých organických látek mírně klesají, koncentrace benzenu stoupají.

Imisní limit pro koncentrace benzenu nebyly překročeny.

## POLYAROMATICKÉ UHLOVODÍKY

PAU se měří v celém kraji od roku 1999 pouze na stanici 396 Hradec Králové Sukovy sady.

Koncentrace polyaromatických uhlovodíků stoupají, koncentrace benzo(a)pyrenu stagnují.

V roce 2001 byl překročen imisní limit BaP. V roce 2002 již překročen nebyl.



## 14. SWOT ANALÝZA

### Silné stránky

- Imisní koncentrace oxidu siřičitého klesají ve všech okresech kraje bez ohledu na typ stanice, imisní limity této látky nejsou překračovány a měřicí síť je dostačující;
- Imisní koncentrace SPM a PM<sub>10</sub> klesají ve všech okresech, kde se tyto škodliviny monitorují;
- Imisní koncentrace ozonu v Hradci Králové klesají;
- Žádná obec Královéhradeckého kraje není uvedena v Seznamu oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší (vydává MŽP) vzhledem k překračování imisního limitu pro ochranu zdraví pro oxid uhelnatý;
- Imisní limit pro benzen nebyl v Hradci Králové překročen;
- Imisní koncentrace těkavých organických látek klesají.

### Slabé stránky

- V letech 2001 a 2002 došlo v Hradci Králové k překročení imisních limitů pro ochranu ekosystémů pro oxidy dusíku;
- V Hradci Králové došlo k překročení imisního limitu pro frakci PM<sub>10</sub> suspendovaných částic v roce 2002;
- V roce 2000 došlo na 95 % území Královéhradeckého kraje k překročení cílového imisního limitu pro ozon;

### Příležitosti

- V okrese Jičín chybí monitoring oxidu dusičitého, frakce PM<sub>10</sub> suspendovaných částic, ozonu, oxidu uhelnatého, těkavých organických látek a polyaromatických uhlovodíků;
- V okrese Náchod chybí monitoring oxidu dusičitého, suspendovaných částic (včetně frakce PM<sub>10</sub>), ozonu, oxidu uhelnatého, těkavých organických látek a polyaromatických uhlovodíků;
- V okrese Rychnov nad Kněžnou chybí monitoring celkového prашného aerosolu, oxidu uhelnatého, těkavých organických látek a polyaromatických uhlovodíků;
- V okrese Trutnov chybí monitoring oxidu uhelnatého, těkavých organických látek a polyaromatických uhlovodíků.

### Hrozby

- Imisní koncentrace oxidů dusíku ve většině okresů stagnují, v okrese Hradec Králové od roku 1999 tyto koncentrace stoupají;
- Na stanicích Šerlich a Krkonoše Rýchory stoupají imisní koncentrace přízemního ozonu;
- Imisní koncentrace benzo(a)pyrenu v Hradci Králové stagnují.
- Imisní koncentrace polyaromatických uhlovodíků stoupají;
- Imisní koncentrace benzenu stoupají.

## 15. LITERATURA

- ČHMÚ (1993): Znečištění ovzduší na území ČR. Souhrnný tabelární přehled staničních sítí a imisních charakteristik znečišťujících látek České republiky 1992. Praha, duben 1993.
- ČHMÚ (1994): Znečištění ovzduší na území České republiky a chemické složení srážek. Souhrnný roční tabelární přehled, 1993. Praha, květen 1994.
- ČHMÚ (1995): Znečištění ovzduší na území České republiky a chemické složení srážek. Souhrnný roční tabelární přehled, 1994. Praha, duben 1995.
- ČHMÚ (1996): Znečištění ovzduší a chemické složení srážek na území České republiky včetně doprovodných meteorologických dat, 1995. Souhrnný roční tabelární přehled. Praha, červen 1996.
- ČHMÚ (1997): Znečištění ovzduší a chemické složení srážek na území České republiky včetně doprovodných meteorologických dat, 1996. Souhrnný roční tabelární přehled. Praha, květen 1997.
- ČHMÚ (1998): Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 1997. Praha, květen 1998.
- ČHMÚ (1999): Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 1998. Praha, květen 1999.
- ČHMÚ (2000): Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 1999. Praha, květen 2000.
- ČHMÚ (2001): Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2000. Praha, červen 2001.
- ČHMÚ (2002): Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2001, Praha 2002.
- ČHMÚ (1996a): Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 1995. Grafická ročenka. Praha, červenec 1996.
- ČHMÚ (1998a): Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 1997. Grafická ročenka. Praha, červen 1998.
- ČHMÚ (2000a): Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 1999. Grafická ročenka. Praha, červenec 2000.
- ČHMÚ (2001a): Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2000. Grafická ročenka. Praha, červenec 2001.
- MŽP (2002): Nařízení vlády, kterým se stanoví limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší, červenec 2002.
- MŽP (2002a): Sdělení odboru ochrany ovzduší Ministerstva životního prostředí o uveřejnění seznamu oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší a seznam oblastí, kde budou dodržovány imisní limity na ochranu ekosystémů a vegetace na základě § 5 odst.1 a odst. 4 nařízení vlády, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší. Věstník Ministerstva životního prostředí, Ročník XII, částka 8, srpen 2002.
- Občanské sdružení Ochrana kvality ovzduší (2002): Ochrana ovzduší 3 - 4/2002, Příloha Kvalita ovzduší v České republice z pohledu nové legislativy, Fiala a kol., Praha, 2002.
- Rozptylová studie města Hradec Králové, Praha, ATEM 1996
- Ekotoxa Opava (2002): Program snižování emisí a zlepšení kvality ovzduší Pardubického kraje, 1. etapa prací - Analýza současného stavu emisí a imisí; Opava, listopad 2002
- Data KHS Hradec Králové z let 1981 - 2002

## 16. SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha 1** SÍŤ MĚŘÍCÍCH STANIC NA ÚZEMÍ KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE V ROCE 2003

**Příloha 2** PRŮMĚRNÉ MĚSÍČNÍ KONCENTRACE  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$ , CO, SPM,  $\text{PM}_{10}$ , VOC, PAU V LETECH 1992 - 2001 NA STANICÍCH V KRÁLOVÉHRADECKÉM KRAJI

**Příloha 3** GRAFICKÉ VÝSTUPY ROZPTYLOVÉ STUDIE MĚSTA HRADCE KRÁLOVÉ PRO  $\text{SO}_2$  A INDEXU KVALITY OVZDUŠÍ