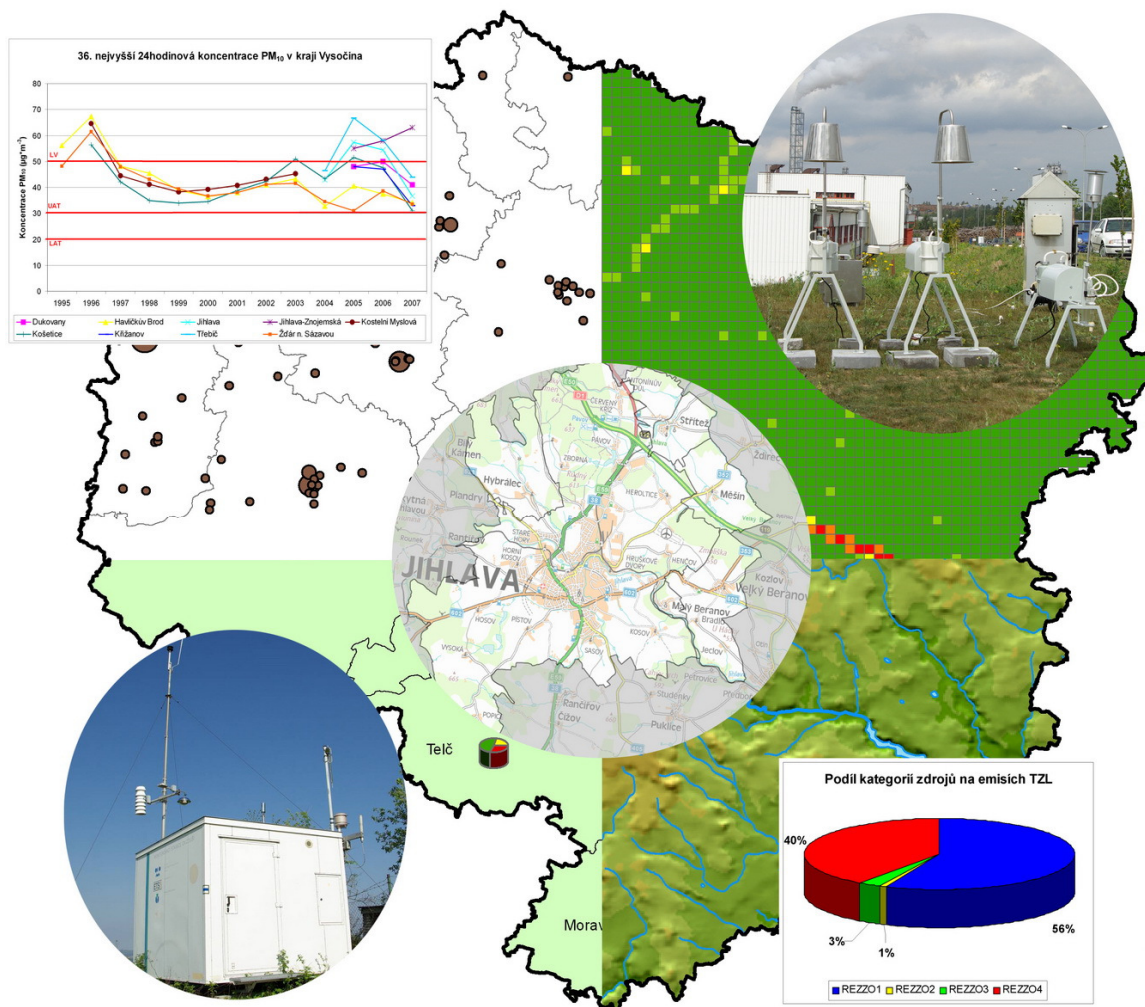


VYHODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ PRŮMYŠLOVÉ ZÓNY MĚSTA JIHLAVY A Z NĚHO VYPLÝVAJÍCÍCH ZDRAVOTNÍCH RIZIK



ANALÝZA KVALITY OVZDUŠÍ

Brno, květen 2008

ÚDAJE O ZAKÁZCE

Zhotovitel:

Český hydrometeorologický ústav

Na Šabatce 17

143 06 Praha 4

<http://www.chmi.cz/>

Ve věcech smluvních je oprávněn jednat: RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc., ředitel
pobočky Brno, Kroftova 43, 616 67 Brno

Ve věcech technických je oprávněn jednat: Mgr. Robert Skeřil, Ph.D., vedoucí oddělení
čistoty ovzduší pobočky Brno

Objednatel:

Vysočina, kraj se sídlem v Jihlavě

Žižkova 57

587 33 Jihlava

zastoupen hejtmanem kraje,

zástupce pro věci technické: Rostislav Habán, úředník odboru životního prostředí

Zpracovatelé:

Mgr. Robert Skeřil, Ph.D. Ing. Zdeněk Elfenbein RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.	ČHMÚ, pobočka Brno
RNDr. Bohumil Pokorný RNDr. Ivan Koláčný Ing. David Marek	ZÚ se sídlem v Brně
Ing. Pavel Buchta	ZÚ se sídlem v Jihlavě

Datum předání zprávy: **21. května 2009**

Počet výtisků: **4**

Seznam použitých zkratk:

AIM	automatizovaný imisní monitoring (AMS, AMS-SRS)
AMS	automatizovaná monitorovací stanice
AVG	průměr (z anglického average)
BaP	benzo(a)pyren
BTX	aromatické uhlovodíky (benzen, toluen, xylén)
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
GLRD	sluneční / globální záření (z anglického global radiation)
CHKO	chráněná krajinná oblast
CHUVE	chráněná území z hlediska limitů pro ochranu vegetace a ekosystémů
ISKO	Informační systém kvality ovzduší
KHS	Krajská hygienická stanice
LAT	dolní mez pro posuzování
LV	limitní hodnota
MAX	maximum
MT	mez tolerance
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NP	národní park
OHR	oddělení hodnocení rizik
ORP	obec s rozšířenou působností
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky
PCB	polychlorované bifenylly
PM ₁₀	suspendované částice frakce PM ₁₀
POPs	persistentní organické látky
PZ	průmyslová zóna
REZZO	registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
RH	relativní vlhkost
SPM	Suma prашných částic (z anglického solid particulate matter)
T2m	teplota měřená ve 2 metrech nad zemí
TK	těžké kovy
TSP	suspendované částice (celkový prашný aerosol)
TZL	Tuhé znečišťující látky
UAT	horní mez pro posuzování
UTC	světový koordinovaný čas
VOC	těkavé organické látky

Anotace

Imisní monitoring je třetím dílčím plněním podlimitní veřejné zakázky na služby: „Vyhodnocení kvality ovzduší průmyslové zóny města Jihlavy a z něho vyplývajících zdravotních rizik“. Zabývá se monitoringem imisí a pachové zátěže zájmového území, tedy města Jihlavy a obcí Hybrálec, Střítež, Měšín, Velký Beranov a Malý Beranov. Měření se opírá o 3 kontinuální měření (Jihlava, Velký Beranov a Automotive Lighting) a dále o měření pasivními dosimetry. V případě pachové studie se opírá o hodnocení téměř 200 dobrovolných pozorovatelů v rámci akce „Nos Jihlavy“.

Struktura a obsah studie vychází ze zadávacích podmínek zpracovaných RNDr. Jiřím Kosem (KHS Jihlava). Průběžné výsledky byly odevzdány v lednu 2009, tento dokument již zahrnuje kompletní výsledky měření kvality ovzduší na území Jihlavy v období září 2008 – únor 2009. V první kapitole studie je popsán záměr imisního monitoringu v Jihlavě. Na tuto kapitolu navazuje druhá, kde jsou popsány lokality, na kterých imisní monitoring probíhal, včetně přehledové a mapky a konkrétní polohy lokality.

V třetí části jsou pak blíže popsány a charakterizovány jednotlivé škodliviny včetně působení na lidský organismus, legislativou určených imisních limitů a samozřejmě způsob jejich odběru a analýzy. Na tuto kapitolu navazuje čtvrtá část, kde jsou zveřejněny výsledky imisního monitoringu. Monitoring bude probíhat až do konce února a komplexní vyhodnocení bude součástí čtvrté dílčí části této zakázky – imisní analýzy.

Pátá kapitola obsahuje přílohy k předcházejícím kapitolám, jako je vzorový dotazník pro pozorovatele pachové zátěže, manuály k jednotlivým pasivním dosimetrům či doklady o akreditaci a autorizaci jednotlivých laboratoří provádějících imisní monitoring.

Závěrečná šestá kapitola pak zveřejňuje seznam podkladů, ze kterých tato studie vycházela.

Obsah

1	ÚVOD	7
2	POPIS A CHARAKTERISTIKA STANIC TVOŘÍCÍCH MĚŘÍCÍCH SÍŤ PRŮMYSLVÉ ZÓNY JIHLAVA.....	8
2.1	POPIS A CHARAKTERISTIKA STANIC TVOŘÍCÍCH MĚŘÍCÍCH SÍŤ PRŮMYSLVÉ ZÓNY JIHLAVA	8
2.1.1	Základní škola Kollárova	10
2.1.2	Swotes.....	12
2.1.3	Jihlava – Masarykovo nám.....	14
2.1.4	Jihlava – ZŠ Demlova	16
2.1.5	Hybrálec - Osmont	18
2.1.6	Lesnov - hřbitov.....	20
2.1.7	Automotive Lighting	22
2.1.8	Červený Kříž – DM drogerie.....	24
2.1.9	Velký Beranov	26
2.1.10	Henčov – Voženílek s.r.o.	28
2.1.11	Jihlava – Pávov, Sapeli	30
3	VÝČET MONITOROVANÝCH ŠKODLIVIN A JEJICH CHARAKTERISTIKA	32
3.1	ČÁSTICE.....	32
3.1.1	Charakteristika škodliviny.....	32
3.1.2	Způsob odběru.....	33
3.2	TĚŽKÉ KOVY	34
3.2.1	Charakteristika škodlivin	34
3.2.2	Způsob odběru vzorků pro stanovení toxických prvků	38
3.3	OXID DUSIČITÝ NO ₂	39
3.3.1	Charakteristika škodliviny.....	39
3.3.2	Způsob odběru.....	40
3.4	OXID SIŘIČITÝ.....	42
3.4.1	Charakteristika škodliviny.....	42
3.4.2	Způsob odběru.....	42
3.5	TROPOSFÉRIČKÝ OZÓN O ₃	43
3.5.1	Charakteristika škodliviny.....	43
3.5.2	Způsob odběru.....	44
3.6	OXID UHELNATÝ CO	45
3.6.1	Charakteristika škodliviny.....	45
3.6.2	Způsob odběru.....	45
3.7	ALDEHYDY (FORMALDEHYD, ACETALDEHYD).....	46
3.7.1	Charakteristika škodlivin	46
3.7.2	Způsob odběru.....	47
3.8	AROMATICKÉ UHLOVODÍKY (BTEX), TERPENY (ALFA-PINEN, ISOPREN)	49
3.8.1	Charakteristika škodlivin	49
3.8.2	Způsob odběru.....	51
3.9	POLYAROMATICKÉ SLOUČENINY – BENZO(A)PYREN	54
3.9.1	Charakteristika škodliviny.....	54
3.9.2	Způsob odběru.....	55
3.10	CHLOROVODÍK.....	57
3.10.1	Charakteristika škodliviny.....	57
3.10.2	Způsob odběru.....	57
3.11	IMISNÍ MĚŘENÍ MOBILNÍM VOZEM HORIBA	59
4	VÝSLEDKY IMISNÍHO MONITORINGU	60
4.1	VÝSLEDKY KONTINUÁLNÍHO MONITORINGU	60
4.1.1	Částice PM ₁₀ (průměrné 24hodinové koncentrace)	61
4.1.2	Částice PM ₁₀ (průměrné týdenní koncentrace)	71
4.1.3	Oxid dusnatý NO (průměrné 24hodinové koncentrace).....	73
4.1.4	Oxid dusnatý NO (průměrné týdenní koncentrace).....	83
4.1.5	Oxid dusičitý NO ₂ (průměrné 24hodinové koncentrace).....	85
4.1.6	Oxid dusičitý NO ₂ (průměrné týdenní koncentrace).....	95

4.1.7	Oxidy dusíku NO _x (průměrné 24hodinové koncentrace).....	97
4.1.8	Oxidy dusíku NO _x (24hodinové koncentrace).....	107
4.2	DALŠÍ ŠKODLIVINY A KONTINUÁLNĚ MĚŘENÉ V LOKALITĚ JIHLAVA	109
4.2.1	Koncentrace PM _{2,5} a zastoupení PM _{2,5} v PM ₁₀ v lokalitě Jihlava	110
4.2.2	Oxid siřičitý – SO ₂	111
4.2.3	Oxid uhelnatý - CO	112
4.2.4	Ozón O ₃	113
4.2.5	Benzen	114
4.2.6	Toluen.....	115
4.2.7	Xylen.....	116
4.2.8	Ethylbenzen	118
4.3	KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ IMISÍ MOBILNÍM VOZEM HORIBA	119
4.3.1	Kontinuální měření imisí ve dnech 15.-20.9.2008 mobilním vozem HORIBA v Jihlavě na Masarykově nám.....	119
4.3.2	Kontinuální měření imisí ve dnech 16.-21.2.2009 mobilním vozem HORIBA v Jihlavě na Masarykově nám.....	130
4.4	VÝSLEDKY ANALÝZ PASIVNÍCH VZORKOVAČŮ RADIELLO	136
4.4.1	Stanovení koncentrace chloridů	141
4.4.2	Stanovení koncentrace oxidu dusičitého	144
4.4.3	Stanovení koncentrace oxidů dusíku	147
4.4.4	Stanovení koncentrace formaldehydu.....	152
4.4.5	Stanovení koncentrace acetaldehydu	155
4.4.6	Stanovení koncentrace těžkých kovů	158
4.4.7	Stanovení koncentrace těžkých kovů v lokalitě Jihlava – Znojemská	163
4.4.8	Stanovení koncentrace benzenu.....	166
4.4.9	Stanovení koncentrace toluenu.....	169
4.4.10	Stanovení koncentrace xylenů	172
4.4.11	Stanovení koncentrace α-pinenu	175
4.4.12	Stanovení koncentrace ethylbenzenu	178
4.4.13	Stanovení koncentrace benzo(a)pyrenu	182
5	PŘÍLOHY	184
5.1	POPIS ODBĚROVÉ TECHNIKY	184
5.2	SPECIFIKACE METOD POUŽITÝCH PRO MĚŘENÍ	186
5.3	VÝČET LABORATOŘÍ A INSTITUCÍ ZAPOJENÝCH DO MĚŘENÍ VČETNĚ AKREDITAČNÍCH A AUTORIZAČNÍCH OSVĚDČENÍ.....	194
5.3.1	Český hydrometeorologický ústav	194
5.3.2	Zdravotní ústav se sídlem v Brně	197
5.3.3	Zdravotní ústav se sídlem v Jihlavě.....	200
5.3.4	ENVltech Bohemia, s.r.o.	201
6	POUŽITÁ LITERATURA	202

1 ÚVOD

Pro měření imisí chemických látek v okolí průmyslové zóny Jihlava bylo vytipováno několik lokalit s rozdílnou charakteristikou imisní zátěže. Z těchto lokalit bylo vybráno 12 měřících bodů reprezentující několik oblastí průmyslové zóny, oblast zóny bydlení, střed města a nakonec i vzdálené části zájmové lokality, které by měly poskytnout hodnoty pozadových koncentrací. Imisní monitoring je v souladu se zadáním studie naplánován do období šesti po sobě jdoucích měsíců tak, aby zahrnoval jak období s vyššími denními teplotami, tak i období zimní. Počátek monitoringu byl stanoven po podepsání všech smluvních aktů na den 1.9.2008 a bude tedy realizován v období září 2008 – únor 2009.

Výběr měřených chemických škodlivin byl určen na základě známých údajů z předchozích studií imisních zátěží významných emisních zdrojů (např. firma Kronospan).

Pro splnění podmínek zadávací dokumentace studie vychází jako nejlepší varianta objektivizace imisní zátěže zájmové lokality plošné dávkové monitorování některých základních i specifických imisních škodlivin pasivními dozimetry, rozmístěnými ve strategických bodech lokality. Tyto páteřové body umožní získat dostatečně časově dlouhé řady výsledků koncentrací imisních škodlivin potřebných pro interpretaci a kalibraci rozptylového modelu dlouhodobé zátěže lokality.

Tyto imisní měřící body jsou doplněny třemi stanicemi kontinuálního imisního měření, z nichž jedna je současně bodem celostátní sítě automatizovaného imisního monitoringu AIM Demlova ul, Jihlava ú a další dvě byly instalovány ve významných bodech imisní sítě speciálně k tomuto monitoringu. Jsou to stanice Velký Beranov (požadová stanice) a stanice v areálu podniku BOSH Automotivce Lighting, v katastru obce Heroltice (s vlivem relativně blízké dálnice D1).

Celý plán imisního monitoringu je doplněn nasazením mobilního měřícího vozu HORIBA s s dávkovým týdenním měřením úrovně základních i speciálních imisních škodlivin v centru města Jihlavy – lokality Masarykovo nám.

2 POPIS A CHARAKTERISTIKA STANIC TVOŘÍCÍCH MĚŘÍCÍCH SÍŤ PRŮMYSLVÉ ZÓNY JIHLAVA

Po schválení koncepce imisního monitoringu, která byla uvedena jako součást vítězné nabídky veřejné soutěže na realizaci studie „Vyhodnocení kvality ovzduší průmyslové zóny města Jihlavy a z něho vyplývajících zdravotních rizik“, vypsané společně Krajským úřadem kraje Vysočina a Magistrátem města Jihlavy, byly po diskusi se zadavatelem a jeho odbornými poradci definovány a schváleny všechny tři typy imisního měření a monitoring pachové zátěže a definována stanoviště a místa měřících imisních bodů.

2.1 POPIS A CHARAKTERISTIKA STANIC TVOŘÍCÍCH MĚŘÍCÍ SÍŤ PRŮMYSLVÉ ZÓNY JIHLAVA

1. Automatizovaný imisní monitoring (AIM) na stacionárních stanicích

Č.	Označení odběrového místa	Specifikace odběrového místa
1	K1	Jihlava
2	K2	Heroltice – Automotive lighting
3	K3	Velký Beranov – ZŠ

2. Manuální kontinuální monitoring pomocí pasivních dozimetrů probíhá v těchto lokalitách:

Č.	Označení odběrového místa	Specifikace odběrového místa
4	P1	JI-Bedřichov – Kollárova
5	P2	Hruškovy Dvory – SWOTES
6	P3	Hybrálec – Osmont
7	P4	Lesnov – Krematorium
8	P5	Červený Kříž – DM Drogerie
9	P6	Henčov – Voženílek
10	P7	JI-Bedřichov - Sapeli

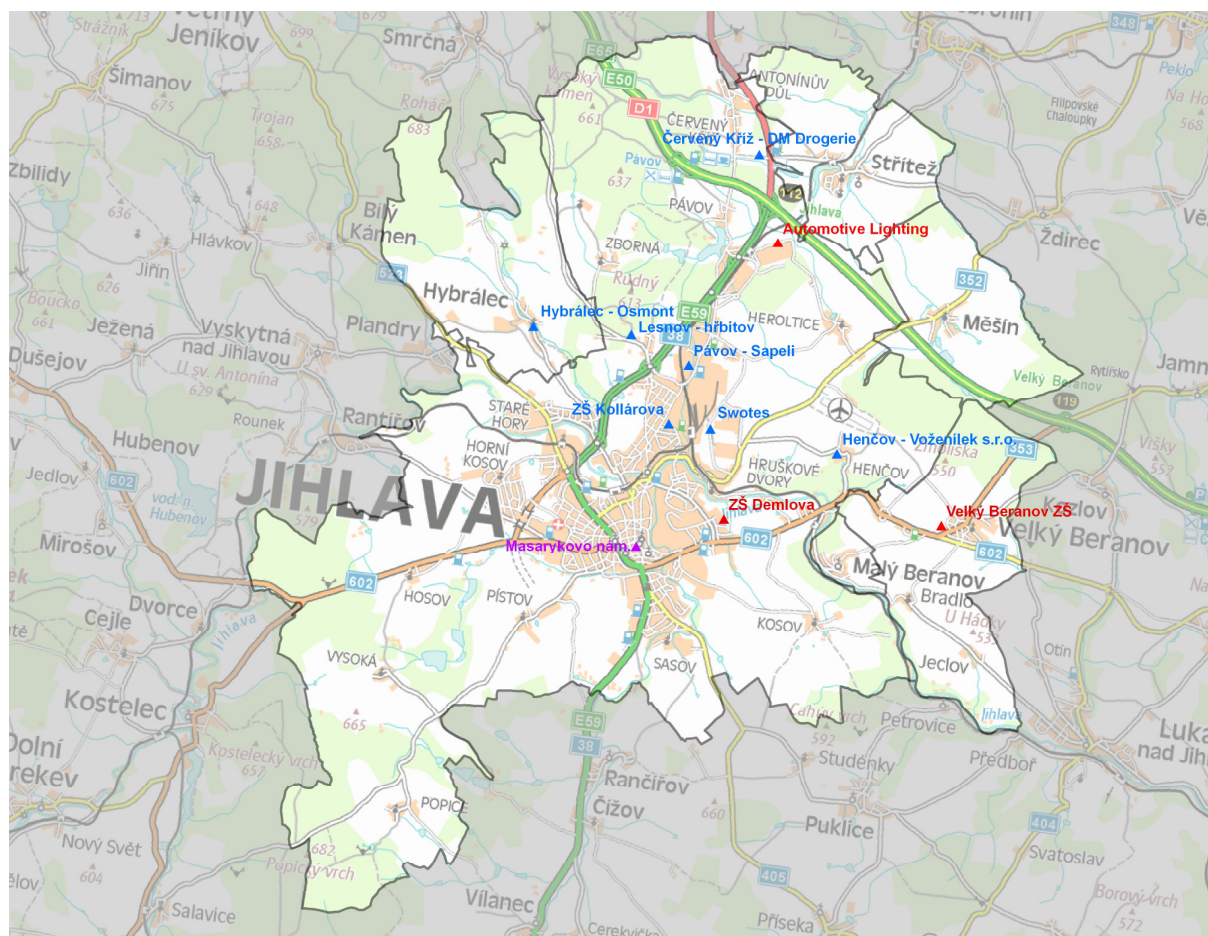
3. Krátkodobý kontinuální imisní monitoring středu aglomerace s využitím mobilního měřicího vozu Horiba

Č.	Označení odběrového místa	Specifikace odběrového místa
11	H1	Stanoviště střed města - Masarykovo náměstí

4. Monitoring pachové zátěže lokality

Č.	Označení odběrového místa	Specifikace odběrového místa
12	N _X	Lokality - bydliště respondentů - Jihlava

Obr. 1. Poloha odběrových míst imisního monitoringu v Jihlavě



Červeně jsou na mapě vyznačeny kontinuální stanice, fialově mobilní měření Horiba a modře lokality s měřením pomocí pasivní sorpce. Konkrétní popis jednotlivých lokalit je uveden na následujících stránkách v přehledných tabulkách.

2.1.1 Základní škola Kollárova

Označení místa měření dle mapy	P1	Základní škola Kollárova	
Měřicí laboratoř		Zdravotní ústav Jihlava	
Lokalita Bedřichov	Adresa	Jihlava, Kollárova 30	
U vlakového nádraží	Místo	Areál ZŠ Kollárova	
U sportovní haly Bedřichov	Upřesnění místa	Travnatá plocha za kuchyní	
Elektro – 20m z kuchyně 380V - ano, 16A, 5x zdířka 230V - ano nutnost elektrocentrály ne	Kontakt	Ing. Rudolf Chloupek - ředitel	
	Spojení	Ing. Chloupek (ředitel) – 605 280 840, 567 563 571 Sedimáková, Burianová (jídelna) – 567 563 575	
Přístupnost areálu		Neomezeně, klíč k dispozici, nebo přes pracovníky kuchyně	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteosituaaci	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje		Jihojihozápad	
GPS		Loc: 49°24'55.028"N, 15°35'39.061"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji	Ano	Vzdálenost od budovy – 10m Vzdálenost od stromů – 5m	
Plocha pro měření		Travnatá – vhodné pro stacionární měřicí stanici, nevhodné pro měřicí vůz 5t	
Vliv dopravy	Ano	Ne – minimální	
Hluboký neprovětrávaný prostor (ulice)	Ano	Ne	
Lokální zdroje znečištění	1) Plynofikovaná oblast	Ano	Ne
	2) Lokální zdroje	Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další	Ano	Ne

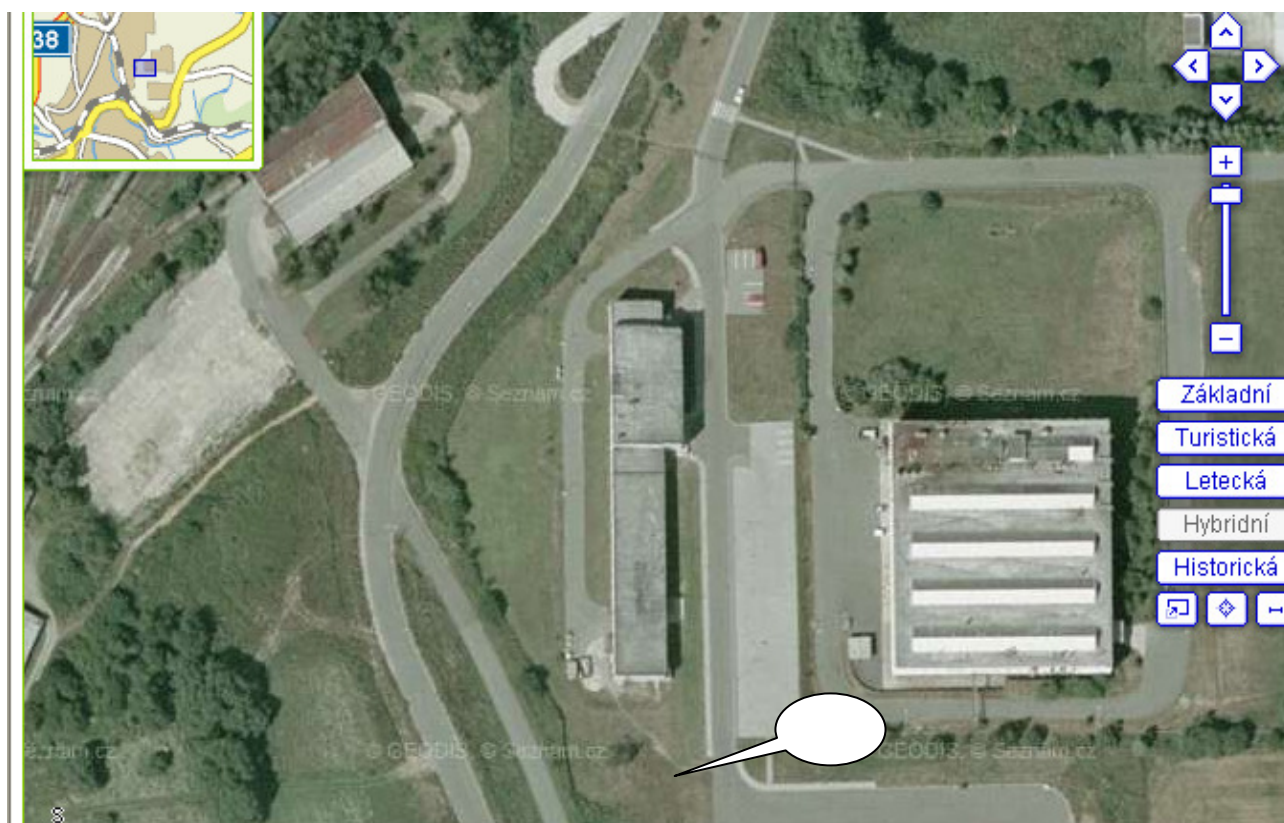
Základní škola Kollárova



2.1.2 Swotes

Označení místa měření dle mapy	P2	SWOTES	
Měřicí laboratoř		Zdravotní ústav Jihlava	
Lokalita	Adresa	Jihlava, Hruškovy Dvory 60	
Průmyslová zóna	Místo	Areál fi SWOTES s.r.o.	
	Upřesnění místa	Pátevní komunikace závodu, na „T“ odbočce před montážní halou	
Elektro – 20m z haly 380V - ano, 16A, 5x zdířka 230V - ano nutnost elektrocentrály ne	Kontakt	Ing. Josef Malý - ředitel	
	Spojení	Ing. Malý (ředitel) – 603 264 585 Ing. Fojt – 606 722 488	
Přístupnost areálu		Neomezeně	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteositaci	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje		jihovýchod	
GPS		Loc: 49°24'55.356"N, 15°36'15.893"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji	Ano	Vzdálenost od budovy – 15m Vzdálenost od stromů – 100m	
Plocha pro měření		komunikace – vhodné pro měřicí vůz 5t	
Vliv dopravy	Ano	Ne – vliv dopravy minimální	
Hluboký neprovětrávaný prostor	Ano	Ne	
Lokální zdroje znečištění	1) Plynofikovaná oblast	Ano	Ne
	2) Lokální zdroje	Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další	Ano	Ne

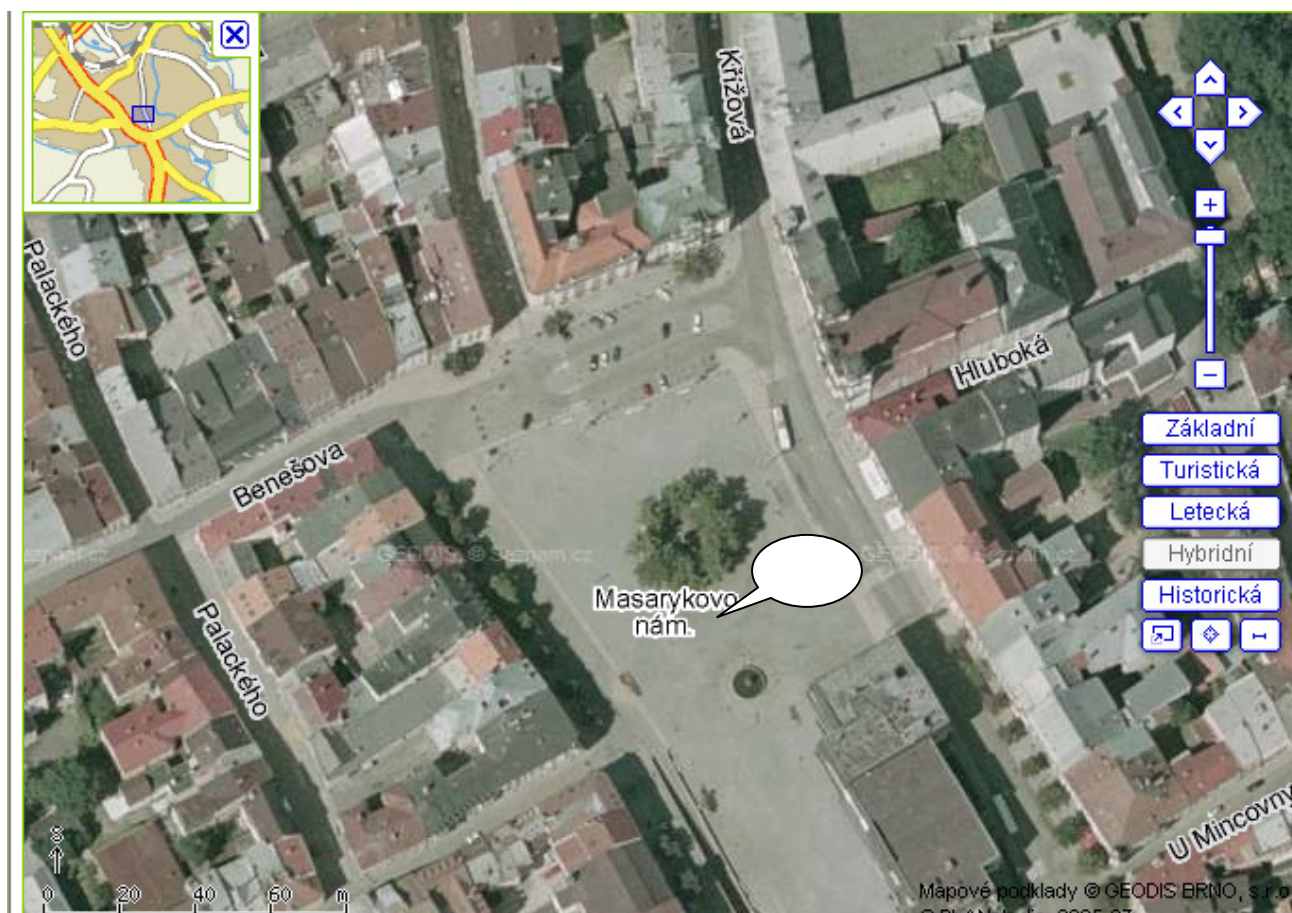
SWOTES



2.1.3 Jihlava – Masarykovo nám.

Označení místa měření dle mapy	H1	Jihlava - Masarykovo nám.	
Měřicí laboratoř		Zdravotní ústav Brno	
Lokalita	Adresa	Jihlava, Masarykovo nám.	
Hlavní náměstí města	Místo	Masarykovo nám.	
	Upřesnění místa	Horní část nám. u morového sloupu	
Elektro – 10m z podzemního rozvaděče u morového sloupu 380V - ano, 16A, 5x zdířka 230V - ano	Kontakt	Pan Novotný – správa budov	
	Spojení	p. Novotný (správa budov) – 607 119 163	
Přístupnost areálu		Neomezeně, nutno zajistit povolení na dobu měření z dopravního inspektorátu při Magistrátu města Jihlavy 30 dní předem	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteositaci	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje		jihozápad	
GPS		Loc: 49°23'45.638"N, 15°35'25.498"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji	Ano	Vzdálenost od budovy – 20m Vzdálenost od stromů – 5m	
Plocha pro měření		Plocha náměstí (žulová kostka) – vhodné pro pro měřicí vůz 5t	
Vliv dopravy	Ano	Ne – vliv dopravy minimální	
Hluboký neprovětrávaný prostor	Ano	Ne	
Lokální zdroje znečištění	1) Plynofikovaná oblast		Ano Ne
	2) Lokální zdroje		Ano Ne
	3) Výraznější zdroj další		Ano Ne

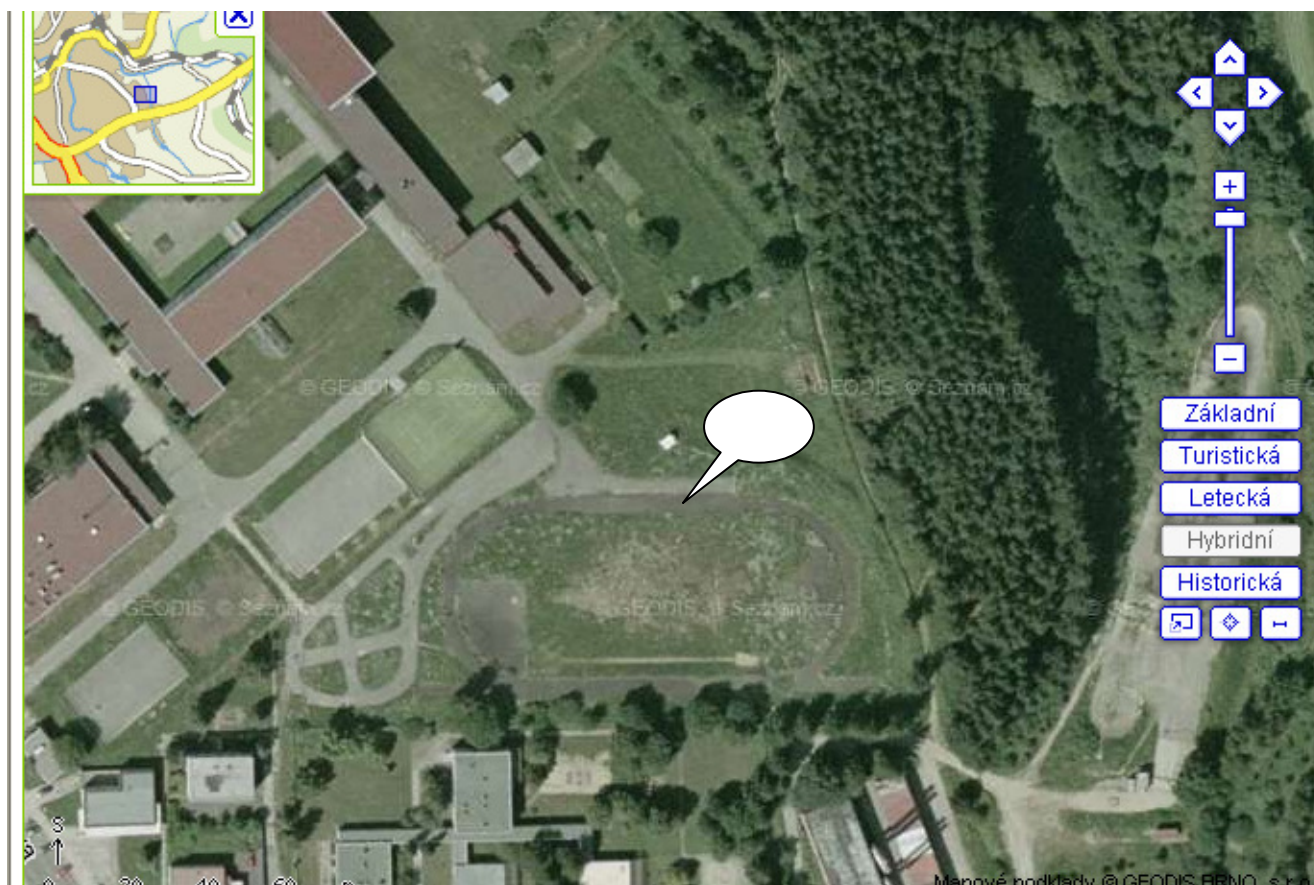
Jihlava - Masarykovo nám.



2.1.4 Jihlava – ZŠ Demlova

Označení místa měření dle mapy	K1	Jihlava	
Měřicí laboratoř		ČHMÚ Brno	
Lokalita	Adresa	Jihlava, Demlova ul.	
ZŠ na ulici Demlova	Místo	Areál Základní školy Demlova	
v areálu školy	Upřesnění místa	Krajová vnitřní komunikace areálu školy, na hranici pozemku, u hřiště	
Elektro – 20m z haly 380V – ano, vlastní připojení stanice 230V - ano	Kontakt	Mgr. Robert Skeřil, Ph.D. – ČHMÚ, P-Brno	
		Ing. Elfenbein Zdeněk – 602 882 600	
Přístupnost areálu		Neomezeně, brankou do bazénu, vjezd aut nutno projednat	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteositaci	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje		jih	
GPS		Loc: 49°24'5.95"N, 15°36'35.705"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji	Ano	Vzdálenost od budovy – 40m Vzdálenost od stromů – 30m	
Plocha pro měření		komunikace – vhodné i pro pro měřicí vůz 5t	
Vliv dopravy	Ano	Ne – vliv dopravy minimální	
Hluboký neprovětrávaný prostor	Ano	Ne	
Lokální zdroje znečištění	1) Plynofikovaná oblast	Ano	Ne
	2) Lokální zdroje	Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další	Ano	Ne

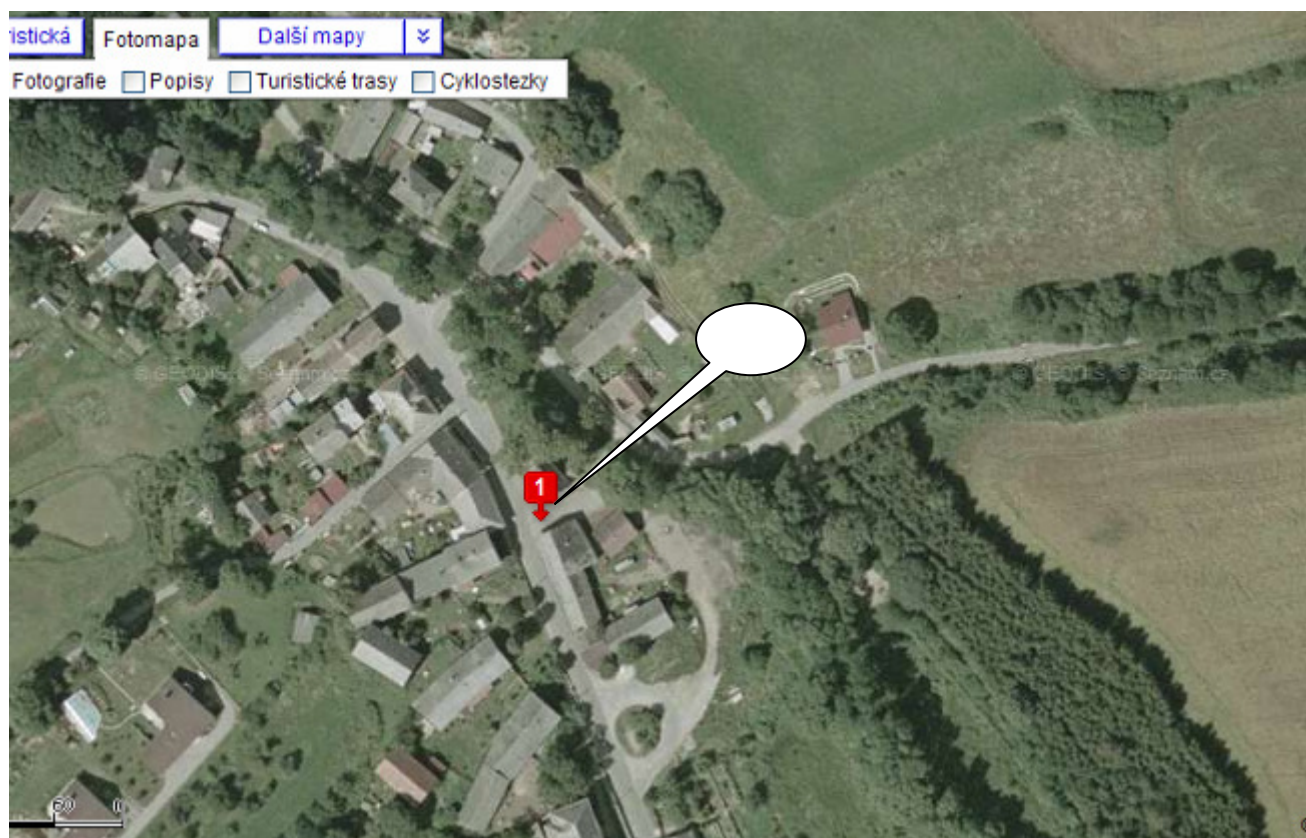
Jihlava (Základní škola Demlova)



2.1.5 Hybrálec - Osmont

Označení místa měření dle mapy	P3	Hybrálec - Osmont	
Měřicí laboratoř		Zdravotní ústav Jihlava	
Lokalita OSMONT s.r.o.	Adresa	OSMONT s.r.o. Hybrálec 586 01 Jihlava, Česká republika 129	
	Místo	Oplocené parkoviště v areálu firmy	
	Upřesnění místa	Parkoviště před budovou fi. OSMONT. Stožáry s osvětlením vhodné pro připevnění odběrového zařízení.	
Elektro – 230V – ano nutnost elektrocentrály ne	Kontakt	Milan Šenkýř, jednatel, senkyr@osmont.cz 602 361 211	
		telefon: +420 567 210 023 E-mail: osmont@osmont.cz	
Přístupnost areálu		6 – 15 hod	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteositaci	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje		západ	
GPS		Loc: 49°25'40.227"N, 15°33'33.903"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji		Vzdálenost od budovy – 10 m Vzdálenost od stromů – 70 m	
Plocha pro měření		Zpevněná, živičná	
Vliv dopravy		ne	
Hluboký neprovětrávaný prostor (ulice)		ne	
Lokální zdroje znečištění	1) Plynofikovaná oblast	Ano	Ne
	2) Lokální zdroje	Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další	Ano	Ne

Hybrálec – Osmont



2.1.6 Lesnov - hřbitov

Označení místa měření dle mapy	P4	Lesnov - hřbitov	
Měřicí laboratoř		Zdravotní ústav Jihlava	
Lokalita Zborná	Adresa	Krematorium Smrčenská 80 586 01 Jihlava, Česká republika	
	Místo	V areálu hřbitova, krematoria	
	Upřesnění místa	Možnost vyvedení kabelu z kanceláře Brány se na noc zavírají	
Elektro – 230V – ano nutnost elektrocentrály ne	Kontakt	Mgr. Radek Vovsík – náměstek primátora, Ing. Holeksa Zbyšek – správce 567 211 657	
		Dr. Brambůrek – projednat schválení na Mag. Mě.JI	
	Spojení	Telefon: 567 310 044, 567 167 138 E-mail: radek.vovsik@jihlava-city.cz namestek.primatora@jihlava-city.cz	
Přístupnost areálu		Neomezeně	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteositaci	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje	SZ	Severo západozápad	
GPS		Loc: 49°25'42.027"N, 15°34'58.472"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji	Ano	Vzdálenost od budovy – 5 m Vzdálenost od stromů – 15 m	
Plocha pro měření		Travnatá – vhodné pro stacionární měřicí stanici, nevhodné pro měřicí vůz 5t	
Vliv dopravy	Ne		
Hluboký neprovětrávaný prostor (ulice)	Ne		
Lokální zdroje znečištění	1) Plynofikovaná oblast	Ano	Ne
	2) Lokální zdroje	Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další	Ano	Ne

Lesnov – hřbitov



2.1.7 Automotive Lighting

Označení místa měření dle mapy	K2	Automotive Lighting	
Měřicí laboratoř		ENVITECH Bohemia	
Lokalita Pávov	Adresa	BOSCH DIESEL s.r.o. Pávov 121, 586 06 Jihlava, CZ	
	Místo	V oploceném areálu firmy	
	Upřesnění místa	Bude dohodnuto	
Elektro – 230V – ano nutnost elektrocentrály ne	Kontakt	Jiří Šiška - Health Safety & Environment (JhP/HSE2)	
	Spojení	Tel: +42056758 3835, Fax: +420567585355 mailto: Jiri.Siska2@cz.bosch.com www.bosch.cz/jiw	
Přístupnost areálu		Na povolení firmy BOSH přes pana Šišku, hlídací agentura	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteositua	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje		Severo severovýchod	
GPS		Loc: 49°26'43.378"N, 15°36'53.574"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji		Vzdálenost od budovy – 20 m Vzdálenost od stromů – 20 m	
Plocha pro měření		Travnatá – vhodné pro stacionární měřicí stanici, nevhodné pro měřicí vůz 5t	
Vliv dopravy	Ne		
Hluboký neprovětrávaný prostor (ulice)	Ne		
Lokální zdroje znečištění	1) Plynofikovaná oblast	Ano	Ne
	2) Lokální zdroje	Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další	Ano	Ne

Heroltice - Bosch



2.1.8 Červený Kříž – DM drogerie

Označení místa měření dle mapy	P5	Červený Kříž – DM Drogerie		
Měřicí laboratoř		Zdravotní ústav Jihlava		
Lokalita Červený Kříž	Adresa	DM Drogerie Červený Kříž 277, 586 06 Jihlava, CZ		
	Místo	V oploceném areálu firmy		
	Upřesnění místa	U trafo stanice, objekt - střežen elektronicky, vstup od 5:30 – 21:45		
Elektro – 230V – ano nutnost elektrocentrály ne	Kontakt	p. Jarošová - 567 100 110, 602 505 792		
Přístupnost areálu		od 5:30 – 21:45		
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne		
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteosituaaci	Ano	Ne	Spíše ne	
Směr od zdroje		sever		
GPS		Loc: 49°27'31.289"N, 15°36'28.59"E		
Otevřené prostranství směrem ke zdroji		Vzdálenost od budovy – 15 m Vzdálenost od stromů – 100 m		
Plocha pro měření		Zpevněná, asfaltová		
Vliv dopravy		Středně velký		
Hluboký neprovětrávaný prostor (ulice)		není		
Lokální zdroje znečištění Ruční sklárna včetně olovnatého křišťálu – 70m	1) Plynořikovaná oblast		Ano	Ne
	2) Lokální zdroje		Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další		Ano	Ne

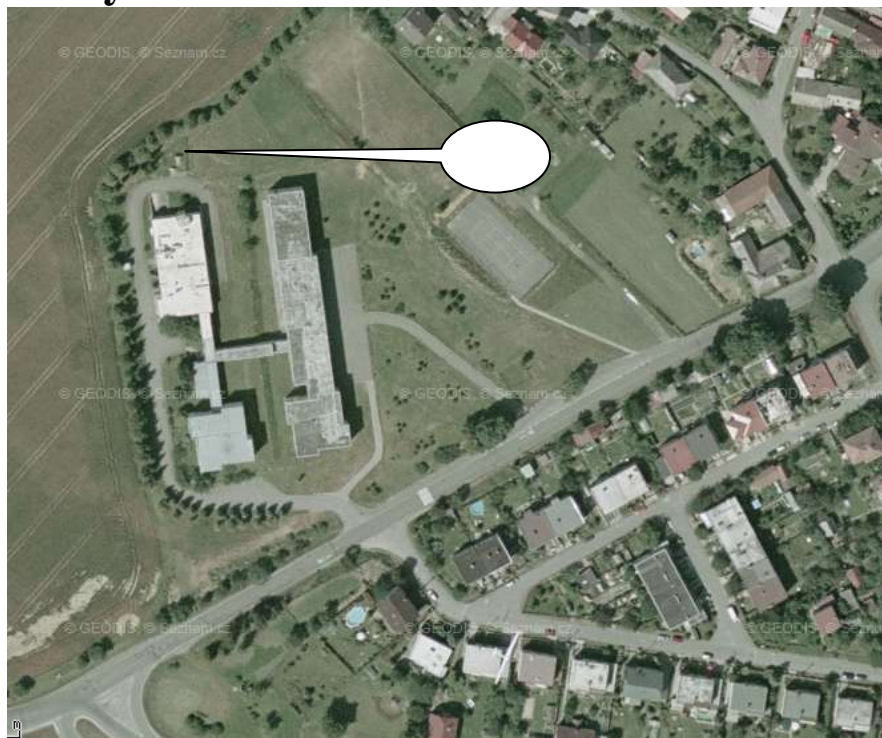
Červený Kříž – DM Drogerie



2.1.9 Velký Beranov

Označení místa měření dle mapy	K3	Velký Beranov	
Měřicí laboratoř		Zdravotní ústav Jihlava	
Lokalita Velký Beranov Základní škola	Adresa	Velký Beranov 331 Jihlava PSČ 588 21	
	Místo	V částečně uzavřený areál	
	Upřesnění místa	Možnost vyvedení elektřiny z trafo stanice za školou – oplocený plac, kde by mohlo být měřicí místo i chráněno plotem. Za školou jsou cca 7 m vysoké stromy	
Elektro – 230V – ano nutnost elektrocentrály ne	Kontakt	Mgr. Zdena Zelená - ředitel	
		Projednáváno s ředitelkou – souhlasí a není z její strany problém, chce jen smlouvu a kompenzaci za případně spotřebovanou elektřinu	
	Spojení	567 218 884 - ředitelna 733 351 128 – ředitelka 721 822 145 – p. Fejt školník	
Přístupnost areálu		neomezeně	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteosituaaci	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje		jihovýchod	
GPS		Loc: 49°24'17.233"N, 15°39'41.632"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji		Vzdálenost od budovy – 30 m Vzdálenost od stromů – 10 m	
Plocha pro měření		Travnatá – vhodné pro stacionární měřicí stanici, nevhodné pro měřicí vůz 5t	
Vliv dopravy	Ne		
Hluboký neprovětrávaný prostor (ulice)	Ne		
Lokální zdroje znečištění	1) Plynořikovaná oblast	Ano	Ne
	2) Lokální zdroje	Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další	Ano	Ne

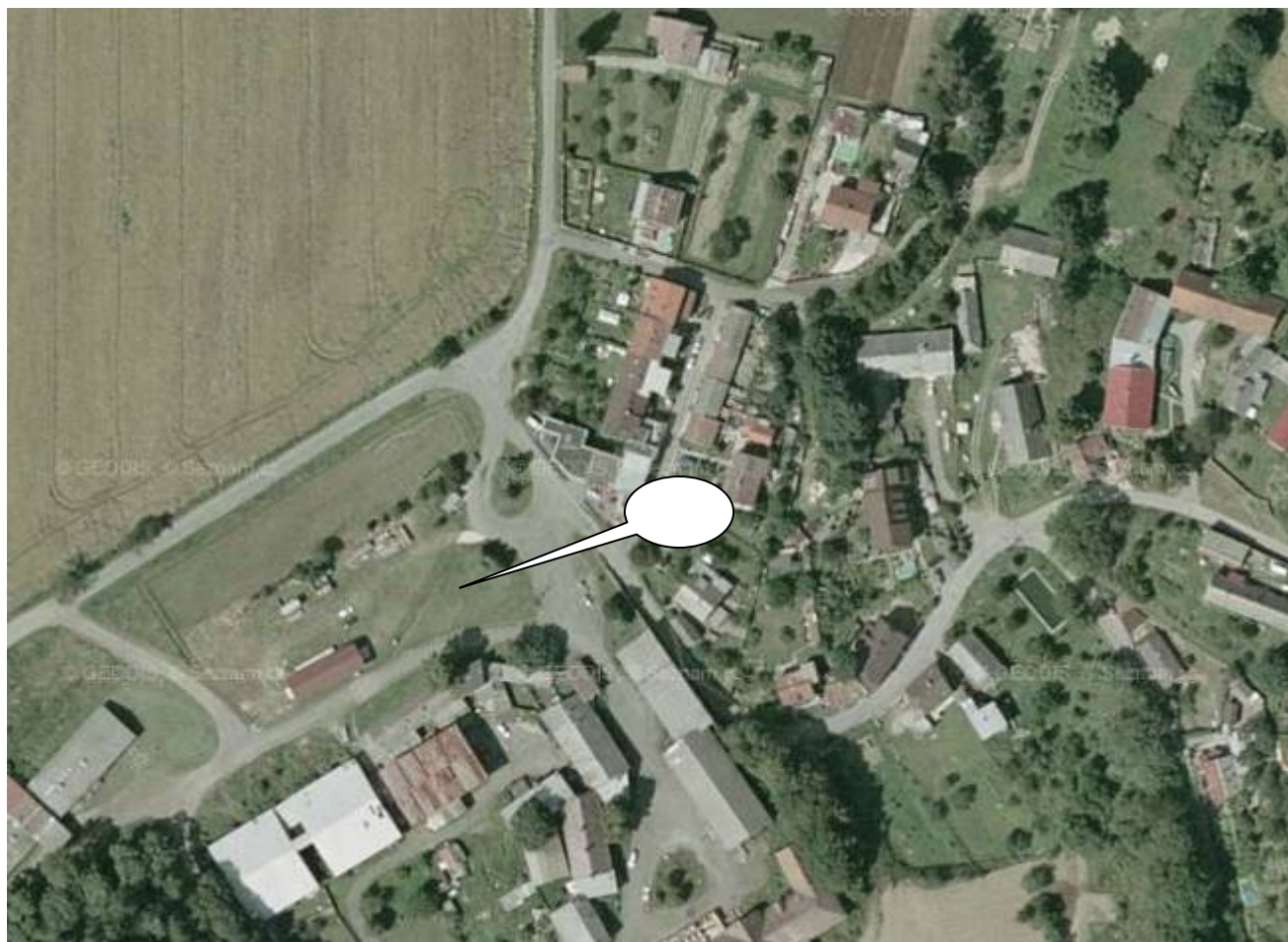
Velký Beranov – Základní škola



2.1.10 Henčov – Voženílek s.r.o.

Označení místa měření dle mapy	P6	Voženílek s.r.o.	
Měřicí laboratoř		Zdravotní ústav Jihlava	
Lokalita Henčov	Adresa	Voženílek s.r.o. Henčov 49 586 03 Jihlava	
	Místo	V oploceném prostranství naproti firmě (toto prostranství firmě patří)	
	Upřesnění místa	Osobní hovor s dcerou spolumajitelky, která prodává ve firmě. Není problém s měřením, včetně vyvedení elektřiny, ošetřit dobu a kompenzace za elektřinu smlouvou	
Elektro – 230V – ano nutnost elektrocentrály ne	Kontakt	Zdeňka Voženílková	
	Spojení	567 310 087 – upřednostňovat telefon před mobilem 602 740 855 zdenka.vozenilkova@vozenilek.cz	
Přístupnost areálu		neomezeně	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteositaci	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje		jihovýchod	
GPS		Loc: 49°24'50.673"N, 15°38'5.374"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji		Vzdálenost od budovy – 40 m Vzdálenost od stromů – 100 m	
Plocha pro měření		Travnatá – vhodné pro stacionární měřicí stanici, nevhodné pro měřicí vůz 5t	
Vliv dopravy	Ne		
Hluboký neprovětrávaný prostor (ulice)	Ne		
Lokální zdroje znečištění	1) Plynofikovaná oblast	Ano	Ne
	2) Lokální zdroje	Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další	Ano	Ne

Henčov – Voženílek s.r.o.



2.1.11 Jihlava – Pávov, Sapeli

Označení místa měření dle mapy	P7	Jihlava – Pávov, Sapeli	
Měřicí laboratoř		Zdravotní ústav Jihlava	
Lokalita Pávov	Adresa	Sapeli, Pávovská 15a	
	Místo	V oploceném areálu na sloupu osvětlení	
	Upřesnění místa	Sloup směrem k dálnici	
Elektro – 230V – ano nutnost elektrocentrály ne	Kontakt	Ing. Vítek vedoucí obchodu p. Dolejší – správce objektu, 567 572 525 – volat v pondělí 4.8.	
Přístupnost areálu		Neomezeně, hlídací agentura, nutno zajistit povolení vstupu	
Reprezentativnost pro bezprostřední okolí	Ano	Ne	
Reprezentativnost vzhledem k obvyklé meteositaci	Ano	Ne	Spíše ne
Směr od zdroje		západ	
GPS		Loc: 49°25'29.765"N, 15°35'50.303"E	
Otevřené prostranství směrem ke zdroji		Vzdálenost od budovy – m	
		Vzdálenost od stromů – m	
Plocha pro měření		Travnatá – vhodné pro stacionární měřicí stanici, nevhodné pro měřicí vůz 5t	
Vliv dopravy		Středně významný	
Hluboký neprovětrávaný prostor (ulice)	Ne		
Lokální zdroje znečištění	1) Plynofikovaná oblast	Ano	Ne
	2) Lokální zdroje	Ano	Ne
	3) Výraznější zdroj další	Ano	Ne

Jihlava – Pávov, Sapeli



3 VÝČET MONITOROVANÝCH ŠKODLIVIN A JEJICH CHARAKTERISTIKA

3.1 ČÁSTICE

3.1.1 Charakteristika škodliviny

Polétavý prach, zvláště jeho frakce PM_{10} je ze zdravotního hlediska významný faktor, charakterizující úroveň imisní zátěže sledované lokality. Polétavý a sedimentace schopný prach je totiž vzhledem ke svým fyzikálním vlastnostem (velký povrch často nesoucí elektrický náboj) v celé řadě případů také ideálním nosičem řady specifických polutantů mnohdy s vysokým potenciálem rizikovosti. Vedle vlastního chemického složení prachových částic a na povrch fixovaných škodlivin je mimořádně důležitý i tvar částic. Částice jehlicovitého tvaru nejsnáze pronikají do buněk epitelů kryjících dolní cesty dýchací, kde mohou vyvolávat vznik mikronekróz. Ty pak mohou být následně vstupní branou sekundárních infekcí či v důsledku neustálého mechanického dráždění mohou vyvolat i zhoubné bujení, jak je tomu např. u azbestových částic.

Polétavý prach je z pohledu velikosti jednotlivých částic posuzován jako TSP – celkový polétavý prach (zahrnující částice do cca 20 μm v průměru), dále jako frakce PM_{10} s částicemi do 10 μm aerodynamického průměru a frakce $PM_{2,5}$ s částicemi do průměru 2,5 μm . Částice menší než 2,5 μm se postupným zmenšováním své velikosti a tedy i hmotnosti začínají chovat jako plynné molekuly. Jednotlivým frakcím odpovídají konvence pro odběr vzorků ovzduší s ohledem na aerodynamické průměry částic.

Rozměr částice také určuje její čas, který může strávit v atmosféře. Zatímco sedimentace odstraňuje hrubší frakce PM_{10} z atmosféry během několika hodin po jejich emisi, částice $PM_{2,5}$ zde může setrvat několik dnů až týdnů. V konečném důsledku tyto zejména malé částice mohou být atmosférou transportovány na dlouhé vzdálenosti.

Prach má několik cílových struktur průniku do lidského organismu. Větší částice jsou postupně distribuovány do zažívacího traktu a pokud obsahují toxikologicky významné látky, jsou tyto metabolizovány stejně jako při orálním požití. Dalším cílovým orgánem jsou sliznice, zejména řasinkový epitel. Z hlediska retence aerosolu v plicích, jsou nejnebezpečnější částice s efektivním průměrem menším než 2,5 μm , protože jsou z 90-ti i více procent zachycovány v plicním epitelu. Při posuzování zdravotního rizika inhalace prachu je tedy důležitá jeho koncentrace a velikost částic (např. PM_{10} , $PM_{2,5}$), ale i tvar a jejich chemické složení. Pokud nemá prach specifické biologické účinky jedná se o prach biologicky inertní. V opačném případě se jedná o prach biologicky agresivní a v důsledku jeho inhalace vznikají zdravotní projevy, které mohou obsahovat celou škálu zánětlivých stádií poškození dýchacích cest s možností přechodu do chronického stádia.

Po pečlivém prověření současných vědeckých poznatků, dospěli experti WHO k závěru, že existuje-li nějaká prahová koncentrace pro PM, pak leží v nižším koncentračním pásmu než jsou imisní koncentrace v Evropě nyní běžně limitované.

Systematické posouzení dat naznačuje že :

- prachové částice v ovzduší obecně způsobují vzrůst rizika úmrtí na respirační choroby zejména u dětí do 1 roku života, ovlivňují u dětí rychlost vývoje plic, zhoršují astma a způsobují další respirační symptomy jako kašel a bronchitidu
- frakce PM_{10} má vliv na nárůst incidence respiračních chorob, což je zřejmé z počtů hospitalizací v důsledku nemocí dýchacích cest
- frakce $PM_{2,5}$ vážně ovlivňuje zdraví, zvyšuje počty úmrtí na kardiovaskulární symptomy, chronická onemocnění dolních cest dýchacích a rakoviny plic.

Obecně výsledky naznačují, že krátkodobé změny koncentrací PM_{10} ve všech koncentračních úrovních vedou ke krátkodobým změnám akutních zdravotních následků jako zánětlivé plicní reakce, respirační symptomy, nepříznivý vliv na kardiovaskulární systém a nárůsty spotřeby léků, hospitalizací.

Protože výsledkem dlouhodobé expozice PM je podstatné snížení předpokládané délky dožití, má tato expozice jasně větší vliv na lidské zdraví než expozice krátkodobá. Vlivy dlouhodobé expozice PM zahrnují vzrůst chorob dolních cest dýchacích, chronické obstrukční plicní onemocnění, redukce plicních funkcí jak u dětí tak i u dospělých a snížení předpokládané délky dožití zejména vlivem kardiopulmonární mortality a pravděpodobně i rakovinou plic.

Poléťavý prach (prašnost) je tedy významným polutantem zatěžujícím ovzduší. Jeho rizikovost pro lidskou populaci je definována zákonnými limitními koncentracemi, jejichž překračování je indikací zvýšeného rizika sledovaného místa. Legislativní limity v současně platné legislativě (NV č. 597/2006 Sb.) pro frakci poléťavého prachu PM_{10} jsou uvedeny v Tab. 1.

Tab. 1. Platné imisní limity pro PM_{10}

účel vyhlášení	parametr	hodnota imisního limitu ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
ochrana zdraví	aritmetický průměr / 24h	50 překročení max. 35/rok
ochrana zdraví	aritmetický průměr / kalendářní rok	40

3.1.2 Způsob odběru

K odběru imisních koncentrací vzorků prachových částic frakce PM_{10} bylo využito odběrových zařízení (Leckel), zajišťujících prosávání přesně definovaného množství vzduchu přes filtr, který je umístěn v odběrové hlavici pro kolektování této frakce. K zachycení suspendovaných částic frakce PM_{10} byly použity nitrocelulosové filtry s pórovitostí $0,8\ \mu\text{m}$ což se vzhledem k velikosti odebírané frakce ukázalo jako nejvhodnější. Filtry se vždy před vážením 48 h stabilizují za definované teploty a vlhkosti ve váhově. Takto stabilizované filtry byly zváženy na analytických vahách (Sartorius) s přesností na 5 desetinných míst.

Po měření byly filtry opět obdobným způsobem uloženy ve váhově a po zvážení exponovaných filtrů byla z rozdílu vah a přesně definovaného množství odebraného vzduchu vypočítána koncentrace suspendovaných částic frakce PM_{10} .

Mimo tato dávková manuální měření koncentrace prachových částic frakce PM_{10} gravimetrickou metodou byla tato frakce na 3 měřících bodech současně monitorována i moderními kontinuálními analyzátory. Monitorovací automatická stacionární stanice ČHMÚ

umožňuje analyzovat kontinuálně suspendované částice PM_{10} analyzátozem Thermo ESM Andersen FH 62 I-R využívající radiometrickou metodu na bázi absorpce β -záření.

Prašné aerosolové částice jsou zachycovány pomocí podtlaku na filtrační pásku ze skelného vlákna, která se automaticky odvíjí mezi BETA zářičem a Geiger-Müllerovým počítačem. Rozdíl mezi radiací před a po zachycení částic představuje množství prašných aerosolových částic zachycených na filtru. Prašné aerosolové částice jsou nasávány pomocí vakuové pumpy s odběrovou hlavicí připojenou k vrchní části analyzátoru s průtokem $1\text{ m}^3/\text{hod}$ [13].

Ke kontinuálnímu měření bylo využito i mobilního měřicího systému HORIBA umístěného na náměstí a využívajícího analyzátor APDA-351E pro odběr TSP firmy Horiba s odběrovou hlavou pro frakci PM_{10} a pracujícím na stejném principu.

Pro kontinuální měření byl rovněž využit analyzátor Grimm Aerosol Technik, GmbH Co. KG – Model 365, pracující na odlišném principu měření, jehož základem je počítání částic prašného aerosolu různých velikostních frakcí pomocí metody ortogonální nefelometrie (měření rozptylu světla v úhlu 90°).

3.2 TĚŽKÉ KOVY

Na prašnou frakci se mohou vázat emitované toxické prvky, z nichž hrají určitou roli zejména chrom, vanad (provoz dieselových motorů), olovo (stále se zmenšující vliv díky používání bezolovnatého benzínu) z průmyslových technologií a spalovacích procesů arsen, kadmium, nikl a mnoho dalších. Imisní limity pro jednotlivé těžké kovy dle NV č. 597/2006 Sb. jsou uvedeny v následující Tab. 2.

Tab. 2. Imisní limity a cílové imisní limity těžkých kovů dle NV 597/2006 Sb.

Znečišťující látka	Doba průměrování	Hodnota imisního limitu popř. cílového imisního limitu	Datum, do něhož musí být cílový imisní limit dosažen
Olovo (Pb)	1 kalendářní rok	$0,5\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
Kadmium(Cd)	1 kalendářní rok	$5\ \text{ng}/\text{m}^3$	31.12.2012
Arsen (As)	1 kalendářní rok	$6\ \text{ng}/\text{m}^3$	31.12.2012
Nikl (Ni)	1 kalendářní rok	$20\ \text{ng}/\text{m}^3$	31.12.2012

3.2.1 Charakteristika škodlivin

Olovo (Pb)

Olovo jako mikroprvek je ve stopách přítomno ve všech složkách životního prostředí. Olovo vyskytující se v životním prostředí pochází jednak z přírodních zdrojů (např. sopečné výbuchy), jednak z antropogenní činnosti (hornictví, energetické procesy, v minulosti automobilismus). V důsledku lidské činnosti dochází k nárůstu obsahu olova v životním prostředí o cca 126 kt/rok. Obvyklé koncentrace olova v ovzduší se odhadují na $0,05\ \text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ v čistém prostředí, v prostředí znečištěného ovzduší městských aglomerací jsou nalézány koncentrace zhruba o řád vyšší. Olovo se v ovzduší vyskytuje ve formě jemných částic s

četnostním rozdělením velikosti charakterizovaným středním aerodynamickým průměrem menším než 1 μm .

Olovo se dostává do organismu především orální cestou, podstatně méně inhalací a jen zřídka nepoškozeným povrchem těla. Absorpce olova v plicích do značné míry závisí na fyzikálních a chemických vlastnostech inhalovaného aerosolu, frekvenci a způsobu dýchání. Například inhalací tabákového dýmu dochází k příjmu 1,2 – 4,8 μg Pb ze 20 cigaret. Přijaté Pb se krevním oběhem transportuje do jater, kde se část kumuluje a část je vyloučena žlučí do tenkého střeva. Z jater se kumulované olovo uvolňuje do krevního oběhu a odtud je deponováno v kostní tkáni, část se hromadí v tkáni ledvin a část se vylučuje močí. Biologický poločas retence olova v kostech je přibližně 7 let. Menší část zůstává v krvi a měkkých tkáních, zde jeho poločas činí cca 20 dní.

Kromě své systémové toxicity je olovo klasifikováno podle IARCu jako potenciálně kancerogenní pro člověka – skupina 2A jako suspektní lidský kancerogen. Americká agentura pro životní prostředí US EPA, klasifikující v podobné stupnici karcinogenního rizika, olovo zařazuje do skupiny 2B- potenciální lidský karcinogen, stanovila jako bezpečnou hranici imisní koncentrace nepřesahující 1,5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za čtvrt roku (NAAQS).

Národní autority obvykle stanovují pro ochranu zdraví jeho nejvyšší přípustné koncentrace v pitné vodě, některých druzích potravin a nově je doporučena i hodnota pro celoroční zátěž venkovního ovzduší. Ta byla stanovena na základě odhadů jeho potenciálního kancerogenního rizika na hodnotu 0,5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ jako cílový stav k 1.1.2005.

Kadmium (Cd)

Kadmium je stříbrný, měkký, kujný a tažný kov s nízkou teplotou tání (767°C). Svými vlastnostmi se podobá zinku. Kadmiové prachy obsahují různé sloučeniny kadmia, například chlorid kademnatý. Přírozené zdroje tvoří v globálním pohledu pouze asi 10 % imisní zátěže a patří mezi ně více než z poloviny vulkanická činnost. Největší množství kadmia (asi $\frac{3}{4}$) slouží k výrobě baterií, hlavně Ni-Cd a solárních. Většina zbývajících čtvrtiny se používá na výrobu pigmentů, jako stabilizátory plastů, k legování mědi a k tvorbě ochranných povlaků a pokovování.

Převážnou část zátěže ovzduší, plných 90 %, tvoří antropogenní zdroje. Méně významným zdrojem emisí je doprava. Kadmium je navázáno převážně na částice jemné frakce ($\text{PM}_{2,5}$). Kadmium se může vázat na popílek, prachové a půdní částice a jílové půdy. Vazba je nejsilnější u popílku a jílových částic. Kadmium uvolňované do atmosféry se proto váže na emitované částice popílku. Tyto částice mohou zůstat v atmosféře více než týden, než pomocí atmosférické depozice přejdou do vody nebo půdy. Tímto způsobem se kadmium může distribuovat na velké vzdálenosti.

Kadmium je velmi toxický prvek výrazně poškozující ledviny. Má velmi vysoký akumulační koeficient, detoxikace je proto pomalá a hrozí nebezpečí chronických otrav. Podle klasifikace EPA je zařazeno do skupiny B1, jako pravděpodobný lidský karcinogen, IARC ho řadí do skupiny 1 jako karcinogen, způsobující rakovinu plic a prostaty. Je také teratogenní (poškozující plod). Z dalších účinků je významné poškození jater, kostí, plic a gastrointestinálního traktu. Chronické expozice mohou také způsobovat poškození srdce a imunitního systému.

Arsen (As)

Nebiogenní kovový prvek s výraznými toxickými účinky na živý organismus. Vedle toxicity hrají významnou úlohu i účinky mutagenní, kancerogenní a teratogenní.

Nejčastějším místem vstupu je dýchací trakt, zejména jedná-li se o rozpustné sloučeniny arsenu. O vstupu ingescí, tedy trávicím traktem, lze uvažovat zejména v teplém období, kdy

zaměstnanci hojným pitím během práce doplňují ztráty tělních tekutin. Při dlouhodobé expozici polétavému prachu není zanedbatelný ani vstup neporušeným tělním povrchem.

Elementární arsen je na rozdíl od jeho sloučenin méně toxický, nebezpečnější jsou sloučeniny arsenu trojmocného než pětímocného. Ve větších dávkách vyvolává arsen útlum krvetvorby – červené i bílé řady jakož i krevních destiček.

Nejčastějšími projevy chronické intoxikace arsenem jsou patologické změny na pokožce – tvorba nepravidelných pigmentových skvrn, na dlaních a ploskách nohou nadměrné rohovatění kůže, mnohočetná symetrická snížená citlivost tělního povrchu, chomáčovitě vypadávání vlasů. Při vyšším stupni otravy může dojít až k vymizení reflexů a obrně.

Při dlouhodobé expozici bývají často patrné projevy ochablosti svalů rukou, motorická nekoordinovanost a neuralgické bolesti. V pozdním období účinku dochází často k vyššímu výskytu karcinomu plic, onkologické změny mohou rovněž probíhat na kožním pokryvu.

Arsen je v lidském organismu ukládán v játrech. Biologický poločas pro anorganické sloučeniny arsenu v krvi činí 1-2 dny. Pokožka i plíce však mohou vytvořit tzv. „pomalý anorganický kompartment“ s dlouhým biologickým poločasem. U člověka je popsána velmi rozdílná citlivost vůči arsenu

Chrom (Cr)

Chrom náleží mezi esenciální (nepostradatelné) biogenní prvky. Jeho přítomnost ve stopových koncentracích podmiňuje fyziologický život. Je součástí tzv. „glukózového tolerančního faktoru“, zasahuje do metabolismu glycidů a lipidů. Za nebezpečnější se považují šestimocné ionty chromu (Cr^{VI} vysoká oxidační schopnost) před dvoj- a trojmocnými ionty (Cr^{II} , Cr^{III}).

Nejčastější cestou vstupu do organismu je dýchací trakt. Sloučeniny chromu mají v horních cestách dýchacích dráždivé až žíravé účinky. Dlouhodobá expozice prachu nebo aerosolu obsahujícího chrom vyvolává chronickou rýmu, atrofii sliznice nosu, destrukci chrupavky nosního septa vedoucí až k jeho perforaci.

V důsledku dlouhodobého kontaktu prachu obsahujícího chrom dochází v některých případech k malformačním zvrátům a vzniku sinonasálního adenokarcinomu (rakovině nosní sliznice a kostních dutin). Působení šestimocného chromu může být lokalizováno i na krční mandle, do oblasti středouší s vředy v dutině ústní.

Na pokožce vyvolávají sloučeniny chromu podráždění, při dlouhodobém působení pak vznik alergických kontaktních dermatitid, zejména v oblasti předloktí. Primárním senzibilizujícím agens je chrom šestimocný, následné alergické projevy jsou přičítány chromu trojmocnému. Vředovité projevy působení chromu lze nejčastěji pozorovat u nehtových lůžek na horních končetinách. Při práci s cementem vznikají jako nejčastější patologické důsledky kožní ekzémy.

Účinkem chromu dochází i k poškození funkce některých enzymů zúčastněných na tkáňovém dýchání. Za nejzávažnější se považují nefrotoxické, hepatotoxické a kancerogenní.

Mangan (Mn)

Mangan náleží mezi esenciální biogenní prvky, je součástí klíčových enzymů tzv. metaloenzymů a ve stopovém množství rovněž enzymatických aktivátorů. Gastrointestinální příjem tvoří jen cca 5 % z celkového potřebného a dodaného množství, zvětšuje se při deficienci železa. Inhalační cestou vstupuje do organismu největší množství manganu, při zvýšeném dlouhodobém příjmu dochází k projevům intoxikace.

Prach obsahující vyšší koncentraci manganu vede k dýchacím potížím na jejichž konci bývá i opakovaná bronchopneumonie (řádově desetkrát větší frekvence než u neexponované

populace). Prvními příznaky otravy (manganismu) jsou značně nespecifické – únava, tělesná slabost, podrážděnost, bolesti hlavy, poruchy paměti. Mangan se ukládá v mozku, v jeho části zvané basální ganglia. Zde v žíhaném tělese (corpus striatum) způsobuje snížení produkce dopaminu a způsobuje degeneraci přilehlé mozkové oblasti a posléze i částí ostatních (encefalopatie).

Následující projevy chronické intoxikace manganem – slabost dolních končetin, závratě, obtížná chůze, neschopnost běhat případně couvat. Tyto příznaky jsou provázeny strnulým výrazem obličeje, tichou, monotonní a nesrozumitelnou řečí.

Lokálně vyvolává působení manganu vznik vyrážek. Ionty dvojmocného manganu zapojeny do procesu hematopoézy, nadbytek vede však k poruchám krvetvorby. Dalšími projevy jsou poškození ledvin, změny na srdečním svalu, zpomalení tepové frekvence, nadměrně zvýšená činnost štítné žlázy.

První příznaky chronické otravy – manganismu se objevují obvykle po dvouleté expozici, vzácně již po několika měsících, zaznamenány jsou i projevy teprve po 20 letech expozice. Nověji jsou popisována 3 stadia manganismu – první subklinické a nespecifické, druhé označované jako psychicko-neurologický syndrom a třetí jako stadium plného rozvoje nemoci provázené maniodepresivní psychózou a s velmi špatnou prognózou.

Nikl (Ni)

Ačkoliv nikl tvoří sloučeniny v několika oxidačních stavech, pro anorganické i organické sloučeniny je nejdůležitější ion dvojmocný.

Průměrné hodnoty roční imisní koncentrace niklu ze 16 monitorovaných městských lokalit ČR se nalézaly v roce 2002 jako roční aritmetický průměr 3 ng.m^{-3} s rozpětím od 0,04 do 5 ng.m^{-3} .

Za předpokladu denní plicní ventilace 20 m^3 je pravděpodobný denní příjem do respiračního traktu cca $50 - 100 \text{ ng.den}^{-1}$. Orální toxicita niklu však není příliš vysoká. Nikl je absorbován v lidském organismu a je transportován krevním řečištěm. Je prokázáno, že je schopen překročit placentární bariéru a ohrožovat tak lidský plod v prenatálním stavu. Přebytek niklu je z těla vylučován gastrointestinálním traktem.

Při inhalaci nikl dráždí respirační trakt, může způsobovat léze a rozličné imunologické efekty. Na kůži, zejména v profesionálních expozicích způsobuje dermatitidu, případně další kožní alergie, obecně je považován za významný alergen (zejména v ženské populaci).

Nikl se nachází stopově v lidském organismu, jeho možná biologická esencialita dosud nebyla přímo prokázána. U zvířat experimentálně lze chronickou expozicí vyvolat poškození jater, ledvin i myokardu.

Lokální kontaktní působení na pokožce se velmi často překrývají s obvyklými lokálními projevy alergie. Začínají jako pupínky na rukou u nehtových lůžek, později na celém těle.

Karcinogenita niklu byla prokázána jen u organických sloučenin tohoto kovu. Nikl obsažen v tabákovém kouři bývá považován za kancerogenní, u pracovníků vystavených chronickému působení niklu se vyskytuje velmi často karcinom plic, cca 100 krát vyšší je výskyt karcinomu nosu.

Podle IARC (1989) je Ni klasifikován (ve formě emisí prachu z niklových rafinérií) jako prokázaný karcinogen pro člověka a je řazen do skupiny 1.

3.2.2 Způsob odběru vzorků pro stanovení toxických prvků

K odběru imisních koncentrací vzorků prachových částic frakce PM_{10} bylo využito odběrových zařízení (Leckel), zajišťujících prosávání přesně definovaného množství vzduchu přes filtr, který je umístěn v odběrové hlavici pro kolektování této frakce. Pro odběr vzorků prachových částic frakce PM_{10} realizovaného v období leden až únor 2009 byly použity nitrocelulosové filtry s pórovitostí $0,8 \mu m$ což se vzhledem k velikosti odebírané frakce ukázalo jako nejvhodnější. Prachové částice odebrané čerpadlem Leckel z odběrových lokalit Pávov, ZŠ Demlova, Velký Beranov a Jihlavského náměstí byly následně po mineralizaci analyzovány ICP-MS podle dále uvedeného postupu.

Prachové částice frakce PM_{10} na manuální stanici Znojemská byly odebírány čerpadlem STAMA. Tyto vzorky byly následně zpracovány a analyzovány na obsah těžkých kovů ZÚ se sídlem v Jihlavě metodou AAS. Výsledná koncentrace jednotlivých toxických kovů pak byla určena podílem naměřené koncentrace na vzorek a množstvím odebraného vzduchu v m^3 .

Po měření byly filtry opět obdobným způsobem uloženy v exsikátoru a po zvážení exponovaných filtrů byla z rozdílu vah a přesně definovaného množství odebraného vzduchu vypočítána koncentrace suspendovaných částic frakce PM_{10} .

Filtry se suspendovanými částicemi frakce prachu PM_{10} měření byly v laboratoři opatrně mineralizovány a dále analyzovány na obsah rizikových kovů.

Exponované filtry byly mineralizovány mikrovlnným systémem Mailstone v uzavřených teflonových nádobkách za vysoké teploty a tlaku. Rozkladný proces probíhal v prostředí kyseliny dusičné a peroxidu vodíku. (čistoty Suprapur firmy Merk) Čirý roztok byl následně evaporačním systémem zbaven přebytečné kyseliny a doplněn do objemu 25ml.

Měření koncentrace rizikových kovů bylo provedeno podle operačního postupu SOP 710 na hmotnostním spektrometru s indukčně vázanou plazmou THERMO X seriesII. Přístroj ICP-MS je vybavený mlžnou komorou s Peltierovým chlazením.

Roztok vzorku je nasáván peristaltickou pumpou do zmlžovače, kde vzniká aerosol. Aerosol je unášen proudem argonu do indukčně vázané plazmy. Dochází k desolvataci aerosolu, odpaření, atomizaci a ionizaci prvků obsažených ve vzorku. Proud iontů prochází přes interface tvořený dvěma kužely do hmotnostního spektrometru. Ten je tvořen iontovou optikou, která svazek iontů zaostří a oddělí fotony a nenabitě částice. Součástí iontové optiky je kolizní cela, která může sloužit k potlačení molekulárních interferencí při stanovení některých prvků. Zaostřený svazek iontů dále vstupuje do kvadrupólu, kde dochází k oddělení iontů o určitém poměru hmotnosti a náboje (m/Z). Ionty dopadají na detektor a způsobují signál, který je přímo úměrný koncentraci daného prvku ve vzorku [14].

3.3 OXID DUSIČITÝ NO₂

3.3.1 Charakteristika škodliviny

Nejvýznamnější z oxidů dusíku je ve vztahu k lidskému zdraví oxid dusičitý (NO₂). Hlavním zdrojem antropogenních emisí oxidů dusíku do ovzduší je spalování motorových paliv v motorových vozidlech a fosilních paliv ve stacionárních emisních zdrojích. Ve většině případů je emitován do ovzduší oxid dusnatý (NO), který je transformován na oxid dusičitý. Oxidace oxidu dusnatého atmosférickými oxidanty, např. ozonem, probíhá velmi rychle i při velmi nízkých koncentracích obou reakčních složek v ovzduší.

Průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého ve městech na celém světě se obecně pohybují v rozmezí 20 až 90 µg.m⁻³. Ve městech se koncentrace oxidu dusičitého ve venkovním ovzduší mění v závislosti na denní době, na ročním období a na meteorologických podmínkách. Průměrné hodinové koncentrace v blízkosti silně zatížených silnic často přesahují stovky µg.m⁻³. Proto mohou být maximální průměrné hodinové hodnoty 3 až 10krát vyšší, než jsou střední roční hodnoty. Dlouhodobé monitorování ovzduší v posledních dvou dekadách prokazuje zvýšenou koncentraci oxidů dusíku v městských oblastech ČR.

Oxid dusičitý se nachází v životním prostředí ve formě plynu. Proto je jedinou relevantní cestou expozice lidí vdechování, ať už je zdrojem venkovní či vnitřní ovzduší nebo cigaretový kouř. Při vdechování může být absorbováno 80 až 90% oxidu dusičitého. Významná část vdechnutého oxidu dusičitého je zachycována a odstraňována v nosohltanu. Experimentální studie ukázaly, že i oxid dusičitý a jeho chemické produkty však mohou zůstat v plicích velmi dlouho. Po expozicích oxidu dusičitému byly v krvi a v moči pozorovány kyselina dusičná a dusitá a jejich soli

NO₂ působí jako silný oxidant oxidující polysaturované mastné kyseliny buněčných membrán stejně dobře jako funkční skupiny proteinů, ať už rozpustných bílkovin v buněčné cytoplazmě či proteinové komplexy v buněčných membránách. Tyto oxidační reakce (zprostředkované volnými radikály) jsou mechanismem, při kterém NO₂ uplatňuje přímou toxicitu na plicní buňky. Dále NO₂ ovlivňuje funkční a biochemickou aktivitu plicních buněk, alveolárních makrofágů uplatňujících se při plicní clearance, imunologickou způsobilost včetně náchylnosti k respiračním chorobám a stupeň mukociliárního clearance.

Podle epidemiologických studií dlouhodobě zvýšená expozice oxidu dusičitému vede k redukci plicní funkce u dětské populace a u astmatiků zvyšují počet bronchitických symptomů. Početná vyšetření vlivu oxidu dusičitého na funkci plic u normálních, bronchitických i astmatických jedinců provedená za kontrolovaných podmínek jasně ukázala, že krátké expozice oxidu dusičitému (trvajících 10 až 15 minut) při koncentracích 3000 až 9400 µg.m⁻³ vyvolávají změny funkce plic u obou skupin populace. Koncentrace pohybující se kolem 2800-3800 µg.m⁻³ po dobu 2-3h jsou spojována se zvýšenou citlivostí dýchacích cest na bronchokonstrikci a koncentrace nad 3800 µg.m⁻³ s expozicí 1 až 3 h již způsobují změny plicní funkce jako např. zvýšený odpor dýchacích cest. Nicméně početné toxikologické studie sledující vliv krátkodobé (1h) expozice NO₂ spojují již koncentrace nad 500 µg.m⁻³ s akutními zdravotními komplikacemi respiračního systému. A ačkoliv nejnižší hodinové koncentrace NO₂ mající přímý vliv na plicní funkci u astmatiků se pohybují kolem 560 µg.m⁻³, pak některé studie týkající se bronchiální citlivosti mezi astmatiky naznačují zvýšení citlivosti i při koncentracích nad 200 µg.m⁻³. Na základě těchto studií je Světovou zdravotnickou organizací (WHO) doporučena maximální 1 h koncentrace NO₂ rovna 200 µg.m⁻³ a průměrná roční koncentrace 40 µg.m⁻³.

V současné době převládá názor, že pro dlouhodobé účinky vzhledem k přítomnosti dalších interferujících škodlivin jako je PM₁₀, O₃, SO₂ neexistují dostatečné podklady pro spolehlivé

stanovení nejnižší prahové koncentrace, při kterých lze pozorovat účinky na zdraví. Za účelem ochrany zdraví i česká legislativa stanovila imisní limity ve shodě s WHO, jak je patrné z Tab. 3.

Tab. 3. Hodnoty platné pro oxid dusičitý v ČR

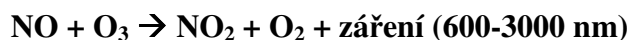
účel vyhlášení	parametr	hodnota imisního limitu ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	poznámka
ochrana zdraví lidí	aritmetický průměr/1h	200 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (mez pro 2010)	max.překročení 18x/r
ochrana zdraví lidí	aritmetický průměr/rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (mez pro 2010)	bez překročení

3.3.2 Způsob odběru

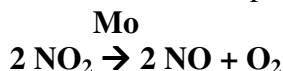
Kontinuální měření NO_2

K monitorování koncentrace NO_2 bylo využito na 3 měřících místech moderních kontinuálních měřících analyzátorů založených na principu chemiluminiscence.

Reakce oxidu dusnatého (NO) a ozónu (O_3) v plynné fázi vydává charakteristickou luminiscenci s intenzitou přímo úměrnou koncentraci oxidu dusnatého podle rovnice:



Emise záření je vyvolána přechodem vybuzených molekul NO_2 na nižší energetické stavy a je měřena pomocí fotonásobiče. Oxid dusičitý (NO_2) musí být, dříve než je možné měřit na základě chemiluminiscenční reakce, přeměněn na oxid dusnatý (NO). K přeměně NO_2 na NO je použit vyhřívaný molybdenový konvertor. Přeměna probíhá podle reakce:



Měření je prováděno v následujících cyklech:

Cyklus NO – vzorek plynu prochází přímo měřicí komorou, kde dochází k oxidaci NO molekulami ozónu. Výstupní signál fotonásobiče je úměrný koncentraci NO v měřeném vzorku.

Cyklus NO_x – vzorek plynu prochází molybdenovým konvertorem a poté je smíchán s ozónem uvnitř reakční komory. Výstupní signál fotonásobiče je pak úměrný koncentracím $\text{NO} + \text{NO}_2$ v měřeném vzorku.

Referenční cyklus (jen u AC32M a TEI42S) – Vzorek plynu prochází předreakční komorou, kde je smíchán s ozónem. Molekuly NO obsažené v měřeném vzorku jsou oxidovány na NO_2 před vstupem do reakční komory. Výstupní signál z fotonásobiče je použit jako nulový referenční signál.

Koncentrace NO_2 je rozdílem naměřených hodnot NO_x a NO [16].

Koncentrace NO_2 jsou kontinuálně ukládány do paměti analyzátorů. Tato data byly následně v laboratoři vyhodnocena a byly z nich vypočítány 24 hodinové koncentrace NO_2 . Data z analyzátorů byla zpracována v ČHMÚ Brno.

Dávkové měření imisních koncentrací NO₂

Na zbývajících měřicích bodech monitorovací sítě byly pro dlouhodobé kontinuální monitorování instalovány v nepřetržitých týdenních cyklech pasivní dosimetry Radiello umožňující současný odběr vzorků ovzduší a jeho následnou analýzu na stanovení koncentrace NO₂ a SO₂.

Principem metody je záchyt NO₂ a SO₂ chemiadsorbční cartrigí obsahující trietanolamin. Vznikající dusitanové ionty jsou analyzovány pomocí spektrofotometru UNICAM při vlnové délce 537 nm.

Po první sérii analyzovaných vzorků na koncentraci NO₂ a SO₂ v ovzduší průmyslové zóny byl experimentálně v laboratoři zjišťován ukazatel výtěžnosti vzorku NO₂ a SO₂ z cartridge Radiello. Výtěžnost NO₂ z absorpční cartridge byla stanovena na úrovni 80%. Po ukončení celé epizody měření (září 2008 – únor 2009) byly také upřesněny i průměrné teploty v jednotlivých měřených týdenních epizodách. Tyto informace nám umožnily ve shodě s firemním doporučeným postupem výrobce pasivních dosimetrů korigovat výsledky naměřených dat na reálnou výtěžnost a také upřesnit difuzní koeficient těchto látek na přesné klimatické podmínky, čímž došlo k dalšímu zpřesnění výsledků naměřených dat a k celkovému snížení mezí detekce jednotlivých metod.

V protokolu o akreditovaném měření jsou rovněž uvedeny 24-hodinové koncentrace NO_x získané standardním postupem z manuální měřicí stanice Znojemská. Zde jsou vzorky ovzduší odebrány do absorpčního roztoku s triethanolaminem, kde po oxidaci NO na NO₂, přidavku kyseliny sulfanilové a N-(1-naftyl)-ethylendiaminu, byla intenzita vzniklého červeného zbarvení úměrná koncentraci oxidů dusíku, měřena spektrofotometricky.

3.4 OXID SIŘIČITÝ

3.4.1 Charakteristika škodliviny

V důsledku změn emisních zdrojů jsou nyní průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého v městech evropských zemí hluboce pod hladinou $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Podobně poklesly i hodnoty maximálních denních koncentrací.

Údaje o koncentracích oxidu siřičitého a dalších sloučenin síry v Evropě, a tedy i v ČR, jsou založeny na datech z národních monitorovacích sítí. Přirozené koncentrace oxidu siřičitého jsou obvykle nižší než $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Roční průměrné koncentrace SO_2 ve většině venkovských oblastí Evropy jsou 5 až $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Absorpce oxidu siřičitého na povrchu nosních sliznic a sliznic horních cest dýchacích je důsledkem jeho rozpustnosti ve vodném prostředí. Tato absorpce závisí na koncentraci: v nosní dutině dochází k 85% - 99% absorpci SO_2 . Pouze minimální množství oxidu siřičitého pronikne až do dolních cest dýchacích. Z dýchacích cest se oxid siřičitý dostává do krve. Vylučování oxidu siřičitého se děje hlavně močí.

Při porovnávání údajů z různých měst několika zemí bylo zjištěno kolísání mortality v důsledku všech možných příčin a zvláště v důsledku kardiorepiračních chorob. Lze sice říci, že existují rozlišitelné účinky dlouhodobé expozice vůči komplexní směsi typu suspendované částice – oxid siřičitý při relativně nízkých ročních koncentracích, avšak převládá názor, že na základě vztahů tohoto typu nelze spolehlivě stanovit nejnižší koncentrace, při kterých lze pozorovat účinky na zdraví.

Při využívání údajů o nejnižších úrovních s pozorovanými účinky je nutno použít určitý bezpečnostní (ochranný) faktor pro ochranu zvláště citlivých astmatických pacientů. V souvislosti se stanovením nejnižší koncentrace spojené s pozorovatelnými účinky z hlediska ochrany zdraví na hodnotu $350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (po dobu 1 hodiny) se zdá přiměřené k ochraně zdraví použít koncentraci až do $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pro trvalou nejméně celoroční zátěž.

Tab. 4. Limitní hodnoty platné pro oxid siřičitý v ČR od 1.1.2007

účel vyhlášení	parametr	imisní limit ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	poznámka
ochrana zdraví lidí	aritmetický průměr/1h	350	max.překročení 24x/rok
ochrana zdraví lidí	aritmetický průměr/24h	125	max.překročení 3/rok

3.4.2 Způsob odběru

Vzhledem k obvykle nízkým imisním koncentracím oxidu siřičitého v oblasti Jihlavy je pouze jedna automatická stanice imisního monitoringu (Jihlava – ZŠ Demlova) osazena analyzátozem stanovující koncentraci SO_2 UV fluorescenční metodou.

Měření je založeno na excitaci molekuly SO_2 absorpcí ultrafialového (UV) záření vhodné vlnové délky a následné emisi záření přesně známé vlnové délky při přechodu molekuly do základního stavu. Specificky:



Zde $h\nu_1$ je energetické kvantum, které je molekulami SO_2 absorbováno a $h\nu_2$ je energetické kvantum, které molekula SO_2 vyzáří při přechodu na nižší energetický stav.

Intenzita tohoto záření je přímo úměrná koncentraci SO_2 ve vzorku a je měřena pomocí fotonásobiče, jehož signál je zpracován elektronikou analyzátoru a předán na výstup [15].

Dávkové měření imisních koncentrací SO_2

Na všech 10ti místech monitorování byly v týdenních cyklech instalovány pasivní dosimetry umožňující odběr a následnou laboratorní analýzu koncentrace SO_2 .

Po první sérii analyzovaných vzorků na koncentraci NO_2 a SO_2 v ovzduší průmyslové zóny byl experimentálně v laboratoři zjišťován ukazatel výtěžnosti vzorku NO_2 a SO_2 z cartridge Radiello. Po ukončení celé epizody měření (září 2008 – únor 2009) byly také upřesněny i průměrné teploty v jednotlivých měřených týdenních epizodách. Tyto informace nám umožnily ve shodě s firemním doporučeným postupem výrobce pasivních dosimetrů korigovat výsledky naměřených dat na reálnou výtěžnost a také upřesnit difúzní koeficient těchto látek na přesné klimatické podmínky, čímž došlo k dalšímu zpřesnění výsledků naměřených dat a k celkovému snížení mezí detekce jednotlivých metod. Mez citlivosti analytické metody na stanovení SO_2 a NO_2 z jednoho dosimetru metodou UV-VIS byla stanovena ve srovnání s reálnými měřenými koncentracemi SO_2 poskytnutými kontinuálním analyzátozem příliš vysoko $<5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Pro orientační stanovení koncentrací SO_2 se jako vhodnější ukázala varianta stanovení síranových aniontů z absorpční cartridge jejíž náplň je silikagel. Návaznost naměřených dat metodou IC v souvislosti s různými typy záhytů SO_2 v absorpčních cartridgech byla experimentálně otestována, přičemž výsledky se lišily v akceptovatelném intervalu do $\pm 20\%$.

Vzhledem k tomu, že citlivost metody stanovení SO_2 metodou UV-VIS byla příliš nízká, uvádíme v protokolu o měření výsledky naměřených dat stanovení síranových iontů metodou IC po předchozím navázání a ověření shodnosti výsledků pocházejících ze dvou různých sorbentů. Naměřená data uvádíme v protokolu o měření jako orientační koncentrace SO_2 metodou IC, která disponuje nižší mezí detekce. V grafické závislosti jsou vyneseny orientační koncentrace SO_2 a koncentrace SO_2 naměřené kontinuálním automatickým analyzátozem, které ukazují u obou metod společné trendy nárůstu a poklesu koncentrací SO_2 .

3.5 TROPOSFÉRICKÝ OZÓN O_3

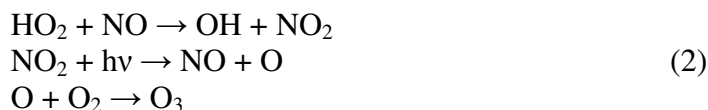
3.5.1 Charakteristika škodliviny

Troposférický (přízemní) ozon je sekundární znečišťující látkou v ovzduší, která nemá vlastní významný emisní zdroj. Vzniká za účinku slunečního záření komplikovanou soustavou fotochemických reakcí zejména mezi oxidy dusíku, těkavými organickými látkami (zejména uhlovodíky) a dalšími složkami atmosféry.

Chemické reakce vedoucí k tvorbě troposférického ozónu se skládají ze série komplexních cyklů, ve kterých jsou oxid uhelnatý resp. VOC oxidovány na vodu a oxid uhličitý. Reakce uvedeny níže jsou sestaveny s oxidem uhelnatý, ale obdobné reakce existují rovněž pro VOC. Oxidační reakce začíná reakcí oxidu uhelnatého (CO) s hydroxylovým radikálem. Vznikající vodíkový atom velmi rychle reaguje s kyslíkem na peroxy radikál HO_2 (1).



Peroxy radikál poté reaguje s oxidem dusným (NO) za vzniku oxidu dusičitého NO₂, jenž je fotolýzován za vzniku atomárního kyslíku, který s molekulárním kyslíkem reaguje na troposférický ozón (2).



Ozon je velmi účinným oxidantem. Poškozuje převážně dýchací soustavu, způsobuje podráždění, morfologické, biochemické a funkční změny a snižuje obranyschopnost organismu. Je prokazatelně toxický i pro vegetaci.

Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. požaduje hodnocení koncentrace ozonu ve vztahu k ochraně lidského zdraví provádět jako průměr za poslední tři roky. Pokud nejsou tři roky k dispozici, je brán průměr za dva roky, popř. jeden rok v souladu s požadavky nařízení vlády.

Tab. 5. Limitní hodnoty platné pro troposférický ozón v ČR

účel vyhlášení	parametr	imisní limit	poznámka
Ochrana zdraví lidí	maximální denní osmihodinový klouzavý průměr	120 µg*m ⁻³	25x v průměru za 3 roky
Ochrana vegetace	AOT40	18000 µg*m ⁻³ *h	

3.5.2 Způsob odběru

Analyzátor je založen na principu pohlcování ultrafialového záření o vlnové délce 254nm molekulami ozónu (O₃). Stupeň pohlcení ultrafialového záření je přímo úměrný koncentraci ozónu podle Beer-Lambertova zákona:

$$I/I_0 = e^{-KLC}$$

K-koeficient molekulární absorpce

L-délka měřicí kyvety (38 cm)

C-koncentrace ozónu

I-intenzita ultrafialového záření ve vzorku s ozónem

I₀-intenzita ultrafialového záření ve vzorku bez ozónu (referenční plyn)

Vzorek po přivedení do analyzátoru je rozdělen do dvou toků. Jeden prochází odstraňovačem ozónu, aby se z něho stal referenční plyn (I₀). Referenční plyn pak jde do referenčního ventilu. Druhý tok proudí přímo do vzorkovacího ventilu. Ventily elektronicky po 10 sekundách přepínají toky referenčního a vzorkovaného plynu mezi měřicími kyvetami A a B. Když obsahuje měřicí kyveta A referenční plyn, kyveta B obsahuje vzorkovaný plyn a naopak. Intenzity ultrafialového záření v obou kyvetách jsou měřeny detektory v měřících kyvetách A a B. Když ventily přepnou referenční a vzorkovaný plyn do opačných měřících kyvet, intenzita záření je na několik sekund ignorována, aby se mohly měřicí kyvety naplnit. Analyzátor měří koncentraci ozónu pro každou měřicí kyvetu. Na displeji a na výstupu analyzátoru je pak průměrná koncentrace z obou měřících kyvet [20].

3.6 OXID UHELNATÝ CO

3.6.1 Charakteristika škodliviny

CO je bezbarvý, bez zápachu, bez chuti, hořlavý a vysoce jedovatý plyn. Oxid uhelnatý může způsobovat bolesti hlavy, zhoršuje koordinaci a snižuje pozornost. Váže se na hemoglobin, zvýšené koncentrace vzniklého karboxyhemoglobinu omezují kapacitu krve pro přenos kyslíku.

Tab. 6. Limitní hodnoty platné pro oxid uhelnatý v ČR

účel vyhlášení	parametr	imisní limit ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	poznámka
ochrana zdraví lidí	maximální denní 8hodinový klouzavý průměr / kalendářní rok	10.000	

3.6.2 Způsob odběru

Měření koncentrace CO je založeno na sledování struktury infračerveného absorpčního spektra měřeného plynu vzhledem k dalším plynům přítomným v analyzovaném vzorku. Pro filtraci je používán koncentrovaný CO a N₂ kterým střídavě prochází generované infračervené záření (filtr rotuje). Část filtru obsahující CO vytváří referenční paprsek, část obsahující koncentrovaný N₂ vytváří měřicí paprsek, který je absorbován měřeným vzorkem. Signál detektoru infračerveného záření je pak modulován změnami mezi těmito dvěma plynovými filtry s amplitudou, která je úměrná koncentraci CO ve vzorku. Ostatní plyny nezpůsobují modulaci signálu detektoru, protože absorbují referenční i měřicí paprsek stejně. Tím je zajištěna specifická odezva pouze na koncentraci CO v měřeném vzorku [21].

3.7 ALDEHYDY (FORMALDEHYD, ACETALDEHYD)

3.7.1 Charakteristika škodlivin

Formaldehyd

Čistý formaldehyd je za normálních podmínek bezbarvý plyn s pronikavým zápachem. Teplota varu je $-19,2^{\circ}\text{C}$, tání -118°C a hustota $1400\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Páry jsou hořlavé a výbušné. Patří mezi těkavé toxické organické látky. Je velmi dobře rozpustný ve vodě, alkoholech a dalších polárních rozpouštědlech. Protože čistý plyn snadno polymerizuje, skladuje se obvykle ve formě vodného roztoku (25% – 56% formaldehydu). Nejčastější koncentrace je 37%.

Formaldehyd se vyrábí průmyslově ve velkém množství. Značná část se využívá k výrobě polymerů a dalších chemikálií. Formaldehydové polymery se používají při výrobě hnojiv, papíru, překližek, třískových desek a mnoha spotřebních produktů. Největší část celkového formaldehydu (25%) se spotřebuje na výrobu močoviny – formaldehydových pryskyřic. Tyto pryskyřice se používají např. jako lepidla pro překližky a koberce. Mohou se z nich také vyrábět lisované produkty nebo pěnové izolace.

Formaldehyd se uvolňuje do prostředí při výrobě, zpracování a skladování formaldehydu a může také unikat při nakládání s odpady s obsahem formaldehydu. Formaldehyd je též produktem nedokonalého spalování organických látek. Významným zdrojem jsou také spalovací motory automobilů. Nachází se v cigaretovém kouři a v emisích ze spaloven odpadu, tepelných elektráren, tepláren a rafinerií ropy.

Formaldehyd je však také významným desinfekčním prostředkem, který zabíjí většinu bakterií, proto se také používá i jako konzervační prostředek pro některé potraviny, kosmetiku a léčiva i jako čistící a sterilizační prostředek. V zemědělství slouží k desinfekci půdy a semen a jako insekticid a fungicid. Značné využití má také v lékařství a v oblasti veterinární.

Většina formaldehydu se ve vzduchu rozloží během jednoho dne reakcí s hydroxylovým radikálem přičemž výsledným produktem je oxid uhličitý. Pouze velmi malé množství formaldehydu se atmosférickou depozicí dostane do vody. Formaldehyd ve vodě se za pomoci mikroorganismů během několika dnů také rozkládá. K biodegradacím reakcím dochází i v půdě. Formaldehyd se tedy v prostředí obecně rychle rozkládá a nekumuluje se v potravních řetězcích. Přesto však může docházet k chronickým expozicím organismů v blízkosti zdrojů této škodliviny.

Plynný formaldehyd může vstupovat do těla inhalačně nebo kontaktem s kůží či okem. Orální expozice připadá v úvahu pouze u vodného roztoku formaldehydu nebo kontaminovanou stravou. V plicích se formaldehyd snadno vstřebává. Poločas rozpadu v krvi je asi 90 sekund a metabolitem je kyselina mravenčí (je vylučována močí) a oxid uhličitý (je vydechován).

Akutní expozice malým dávkám formaldehydu vyvolává bolesti hlavy a zánět nosní sliznice. Vyšší koncentrace způsobuje vážné podráždění sliznic a respirační problémy, např. zánět průdušek a otok nebo zánět plic. U citlivých jedinců může formaldehyd vyvolávat astma a záněty kůže. Chronická expozice způsobuje zánět průdušek. Formaldehyd dráždí oči a vyvolává slzení. Vyšší koncentrace mohou vyvolat zákal rohovky nebo i ztrátu zraku. Rychle se vstřebává kůží a může způsobovat podráždění nebo alergické reakce. Poškození se může objevit až několik hodin po expozici. Při přímém požití koncentrovaného roztoku může dojít až k poleptání až proděravění gastrointestinální sliznice. Toxický efekt zvyšuje přítomnost methanolu jako stabilizačního činidla. V těle se formaldehyd přeměňuje na kyselinu mravenčí, která zvyšuje kyselost krve a vede k dušnosti, snížení tělesné teploty, komatu a v závažných případech akutní intoxikace až ke smrti. Kromě zvýšení kyselosti organismu může formaldehyd poškozovat centrální nervovou soustavu (např. křeče), játra a ledviny. Podle

klasifikace EPA patří formaldehyd do skupiny B1 - pravděpodobný lidský karcinogen. Patří také mezi látky mutagenní a vyvolává chromosomální změny plicních buněk.

Acetaldehyd

Acetaldehyd je bezbarvá těkavá hořlavá kapalina štiplavého zápachu. V přírodě se vyskytuje ve zralém ovoci, kávě. Je produkován rostlinami jako součást jejich metabolismu.

Nejdůležitějším zdrojem acetaldehydu pro lidský organismus je jeho endogenní vznik z pozitivního etanolu působením enzymu alkoholdehydrogenázy. Další enzym acetaldehyddehydrogenáza způsobuje přeměnu acetaldehydu na acetát. Dalšími zdroji jsou cigaretový kouř a potrava; příjem z ovzduší je méně významný.

Akutní toxicita acetaldehydu je nízká, uvádí se iritace očí a horních cest dýchacích při inhalační koncentraci minimálně 90-240 mg.m⁻³. Nejvyšší udávaná bezpečná koncentrace při akutní intoxikaci je 45 mg.m⁻³.

Při chronické expozici acetaldehydu se projevuje jeho genotoxicita a karcinogenita.

3.7.2 Způsob odběru

Součástí monitorování ovzduší bylo i monitorování znečištění ovzduší aldehydy. Pro kvantifikaci jejich přítomnosti byly vybrány ze skupiny aldehydů jako nejrepresntativnější a nejpravděpodobnější 2 chemické látky vyskytující se v ovzduší a to formaldehyd a acetaldehyd.

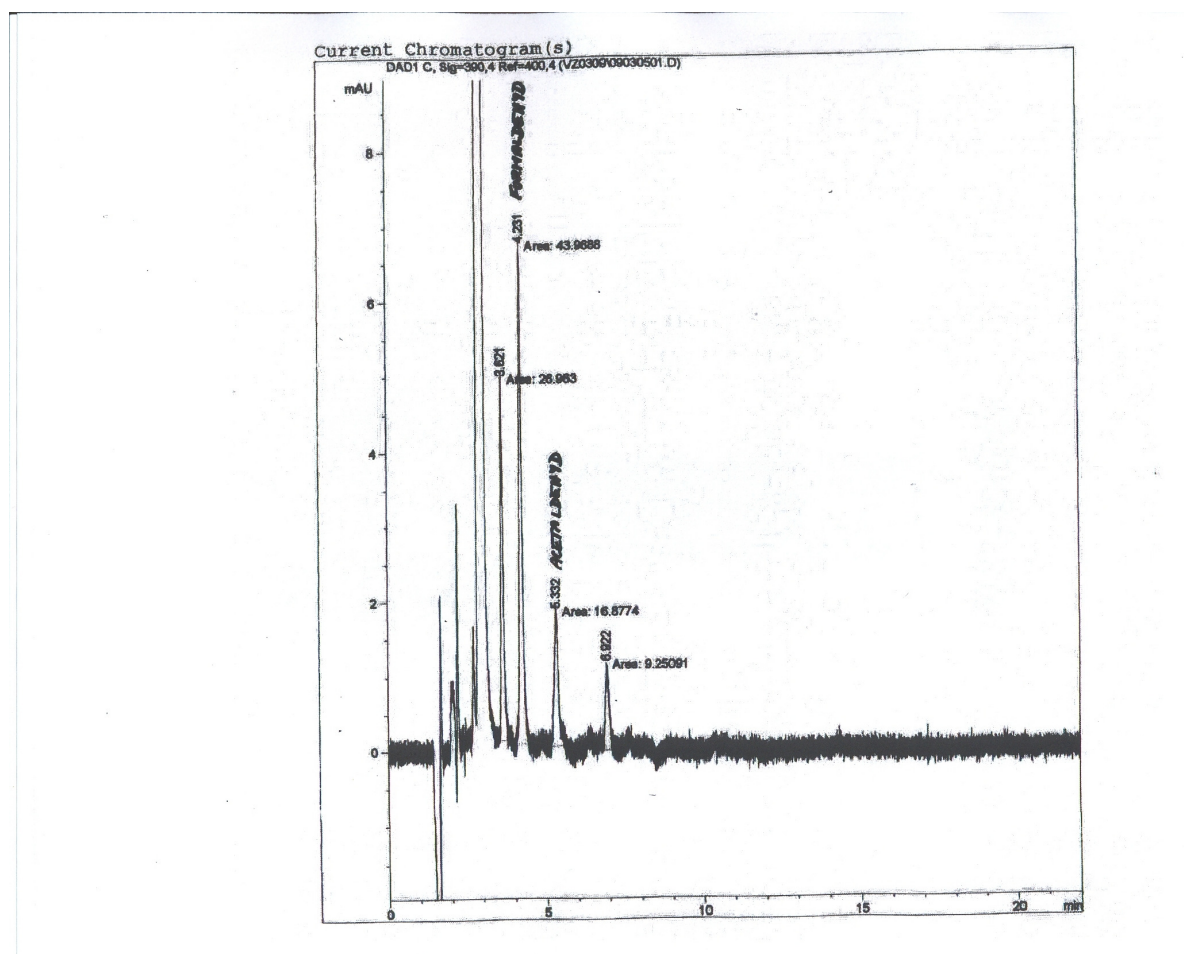
K dlouhodobému monitorování aldehydů bylo využito nové moderní metody komerčně dodávané pod názvem Radiello. Tento moderní ve světě se rozvíjející systém monitorování ovzduší je založený na principu pasivní dosimetrie. Jeho největší a neocenitelnou výhodou je možnost dlouhodobého monitorování ovzduší na několika měřících místech současně.

Samotné velmi jednoduché odběrové zařízení se skládá vždy z držáku v němž je uchycena patrona s chemiadsorbční náplní. Tento systém je umístěn v plastové stříšce, která chrání celý systém před deštěm nebo jinými výraznými povětrnostními vlivy.

Pro pasivní odběr aldehydů je používána komerčně dodávaná chemiadsorbční náplň obsahující 2,4 Dinitrofenylhydrazinem. Jeho reakcí s aldehydy vznikají příslušné hydrazony, které jsou po extrakci acetonitrilem následně analyzovány metodou HPLC s detektorem UV-VIS. Extrakce a vlastní analýza aldehydů byla provedena subdodavatelsky zajištěnou akreditovanou laboratoří.

V průběhu analytického zpracovávání vzorků byly analýzy subdodavatelské laboratoře nahrazeny analýzami Centra hygienických laboratoří ZÚ se sídlem v Brně, které vlastní analýzy realizovali stejným analytickým postupem jako dříve subdodavatelská laboratoř. Laboratoř ZÚ se sídlem v Brně využívala analýzám aldehydů sestavu kapalinového chromatografu HP 1100 s detektorem DAD. Soustava obsahuje degasser, gradientové čerpadlo, automatický dávkovač, kolonu Luna 5 um C18(2), 250x4,6mm, fa PHENOMENEX DAD detektor ve spojení s programovým vybavením Chemstation. Jako kalibrační. Standard byl použit.: Option 2 DNPH Derivate Testing Mix, směs 15 aldehydů – fa AccuStandard a jako referenční standard byl použit: Air Monitoring Aldehyde-DNPH Mix 1, směs 13 aldehydů – fa AccuStandard.

Obr. 2. Chromatografický záznam reálného vzorku z pasivního dosimetru radiello - aldehydy



3.8 AROMATICKÉ UHLOVODÍKY (BTEX), TERPENY (ALFA-PINEN, ISOPREN)

Dalšími organickými látkami vytipovanými pro monitorování ovzduší z průmyslové zóny byla skupina nejčastěji vyskytujících se znečišťujících látek v ovzduší a to benzen, toluen, ethylbenzen a xylen (ortho, meta, para). Vzhledem k přítomnosti dřevěných porostů a dřevozpracujícího průmyslu v okolí měřících míst byl vybrán pro dlouhodobé monitorování i α -pinen.

3.8.1 Charakteristika škodlivin

Benzen

Benzen je čirá a bezbarvá kapalina s charakteristickým zápachem. Je těkavý a hořlavý. Jeho teplota varu činí 80°C a teplota tání 5,5 °C. Hustotou 880 kg.m⁻³ je mírně lehčí než voda. Rozpustnost ve vodě činí 1,79 g.l⁻¹. Dobře rozpustný je ve většině organických rozpouštědel.

Používá se jako surovina pro výrobu celé řady chemických látek (barviva, detergenty, syntetická vlákna a tkaniny (nylon, polyester), pryskyřice, plastové hmoty, výbušniny, léčiva, insekticidy, přísady do maziv, nátěry a některé typy pryže). Benzen se také používá jako rozpouštědlo pro tuky, vosky, pryskyřice, inkousty, nátěry, plasty a pryž. Dále slouží jako odmašťovací prostředek, využívá se v tiskařství a litografii, v obuvnickém průmyslu a při výrobě pneumatik. Je součástí automobilového benzínu.

Rozhodujícím zdrojem atmosférických emisí aromatických uhlovodíků jsou především výfukové plyny benzinových motorových vozidel. Emise z mobilních zdrojů představuje cca 85 % celkových emisí aromatických uhlovodíků. Dalším významným zdrojem emisí těchto uhlovodíků jsou ztráty vypařováním při manipulaci, skladování a distribuci benzínu. Další významné úniky pocházejí z chemického průmyslu, rafinerií ropy a plynu a ze spalování paliv (uhlí, oleje). Značné koncentrace benzenu se vyskytují také v cigaretovém kouři.

Benzen může vstupovat do těla převážně inhalačně nebo orálně. Průnik kůží není tak nebezpečný, protože se většina benzenu rychle odpaří. Po expozici se benzen distribuuje do celého těla. Nejvyšší koncentrace se nacházejí v kostní dřeni, v orgánech s vysokým zásobením krví (játra, ledviny) a v tkáních s vysokým obsahem tuků (mozek). Akutní toxicita je způsobena přímo benzenem, příčinou chronické toxicity jsou spíše jeho metabolity.

Benzen primárně poškozuje centrální nervovou soustavu, imunitní systém a krevtvorbu. Projevem akutní otravy jsou závratě, bolesti hlavy, euforie a zmatenost. Může dojít až ke smrti z důvodu selhání dýchání a srdeční arytmie. Chronická expozice poškozuje červené i bílé krvinky a krevní destičky a může způsobit anemii. Projevuje se zvýšenou únavou, anorexií a krvácením z dásní, nosu, kůže a trávicího traktu. Chronická expozice také poškozuje kostní dřeň. Poškození se po uplynutí latentní doby 5 – 15 let může projevit leukémií.

IARC zařazuje benzen do skupiny 1 – prokázaný lidský karcinogen, US EPA do skupiny A se stejným slovním hodnocením.

Tab. 7. Imisní limit pro benzen v ČR

účel vyhlášení	parametr	imisní limit (μg*m ⁻³)	poznámka
ochrana zdraví lidí	aritmetický průměr/1rok	5	

α -pinen, isopren

2-methyl-1,3-butadien je základní stavební jednotka všech isoprenoidů (terpenů, steroidů). Jeho teplota varu je 34°C. Synteticky se vyrábí i z krakovaných frakcí uhlovodíků izomerizací a dehydrogenací. Isopren podléhá snadno polymeraci. Používá se k výrobě kaučuků.

Kvantitativní odhad biogenních emisí nemetanických uhlovodíků je základem pro modelování a kyselou deposici v atmosféře. Především těkavé isoprenoidy - isopren a monoterpeny jsou produkovány jehličnany a dalšími stále zelenými rostlinami. Éterické oleje obsahují volatilní terpenoidy mono- a seskviterpenoidy, zatímco pryskyřice jsou směsí volatilních a nevolatilních seskví - a diterpenoidů (hlavní složka) a dále triterpenoidů.

Emise terpenických látek jsou silně závislé na teplotě a intenzitě solární radiace, t.j. intenzitě světla a jeho složení a emise terpenických uhlovodíků jsou exponenciálně závislé na teplotě. Mezi nejdůležitější emitované těkavé terpeny patří isopren, α -pinen, β -pinen, tricyclen, camphen, myrcen, β -phelandren, limonen a 3-careen. Terpeny jsou prokazovány jednak v městských aglomeracích ale i v předměstích a především v lesích v široké škále imisních hladin 10-2 - 100 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

Alfa-pinen je látka ze skupiny monoterpenů. Je produkován rostlinami, je součástí silic užívaných k inhalacím. Ve vysokých koncentracích dráždí oči, kůže a sliznice, může způsobit bolest hlavy, zažívací obtíže, poškození ledvin. Nežádoucí účinky se potencují ve směsi s dalšími příbuznými látkami a zesilují se též navázáním na prašné částice. Čichový práh pro alfa-pinen je definován jako koncentrace 102 $\mu\text{g.m}^{-3}$ vzduchu.

Referenční koncentrace je dle SZÚ Praha 1,2 mg.m^{-3} .

Isopren je další z posuzovaných škodlivin projevujících se jako látky s výraznějšími pachovými vlastnostmi. Isopren je bezbarvá, vysoce hořlavá kapalina, ve směsi se vzduchem výbušná. Je emitován řadou rostlin a běžně se tedy v přírodě vyskytuje v nízkých koncentracích. Reprezentuje cca 44-51% všech přírodně produkovanych volatilních organických látek. V průmyslu se polymerů isoprenu využívá k výrobě umělého kaučuku a lepidel. Je též prekurzorem látek ze skupiny terpenů a terpenoidů, základní složky rostlinných silic a terpentýnových olejů. Tyto látky mají i určitý pozitivní efekt na zdraví, užívá se jich k inhalacím a k aromaterapii. Ve vysokých dávkách mohou působit dráždivě, jejich účinek se ve směších vzájemně potencuje. Zesiluje se též navázáním na prašné částice.

Při pokusech in vitro i na zvířatech byl sledován i jistý karcinogenní potenciál isoprenu. Pro posouzení karcinogenního efektu na člověka nejsou dosud k dispozici dostatečné údaje.

Čichový práh pro isopren je definován jako koncentrace 135,8 $\mu\text{g.m}^{-3}$ vzduchu. REL 18 mg.m^{-3} (dle TCEQ).

3.8.2 Způsob odběru

Na stanici Jihlava – ZŠ Demlova byla použita kontinuální metoda stanovení BTEX metodou plynové chromatografie. Metoda je vhodná pro stanovení benzenu, toluenu, ethylbenzenu a izomerů xylenů ve venkovním ovzduší. Vzhledem k technickým parametrům automatických analyzátorů ji lze použít pro krátkodobé i dlouhodobé sledování kvality ovzduší v rozsahu od $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Princip měření je založen na chromatografické separaci s následnou detekcí jednotlivých sloučenin FID detektorem. Software provádí automatické vyhodnocování chromatogramu metodou integrace plochy píků s automatickou korekcí k základní linii, kvalitativní určení jednotlivých uhlovodíků se provádí porovnáním retenčních časů zjištěných při kalibraci s retenčními časy získanými při analýze. Pro analýzu se využívá analyzátor Syntech Spectras GC 855 [17].

Na stanici Jihlava – ZŠ Demlova je v rámci imisního monitoringu ČR použita kromě kontinuální metody rovněž metoda pasivní dosimetrie. Metodu stanovení benzenu v imisích pasivním vzorkováním s následnou tepelnou desorcí pasivních samplerů a analýzou na plynovém chromatografu lze použít v koncentračním rozpětí od $0,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ do $9,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Metodu lze použít pro městské, příměstské a rurální prostředí, také pro silniční tunely, dopravní křižovatky, průmyslové zóny a podobně. Proto je metoda vhodná pro dlouhodobé sledování kvality ovzduší v silně i slabě znečištěných oblastech. Metoda nevyžaduje zvláštní omezení z hlediska umístění odběrového zařízení. Dolní mez stanovitelnosti závisí na velikosti šumu detektoru, na hodnotě pozadí slepého vzorku a obsahu rušivých složek v sorpční trubičce. Pro správně kondicionovaný sorbent typu Carbopack B je obsah těchto rušivých složek menší než jednotky nanogramů. Horní mez stanovitelnosti je dána kapacitou použitého sorbentu, lineárním rozsahem analytického systému, tvořeného kolonou plynového chromatografu a detektorem.

Sorpční trubička pro difúzní odběr vzorku se po určitý časový interval vystaví působení ovzduší. Uhlovodíky vstupují difúzním sítkem do trubičky a při styku se sorbentem se váží vodíkovými můstky na aktivní povrch sorbentu. Zachycené organické páry se nejprve v prvním stupni desorbují působením tepla a převádějí proudem inertního nosného plynu (helium) do studené pasti – druhého stupně desorpce – v níž se vzorek zakoncentruje. Rychlým ohřevem studené pasti se vzorek kvantitativně převede do proudu nosného plynu (helium) a skrze spojovací trubici z křemenného skla vstupuje do plynového chromatografu vybaveného kapilární kolonou a plamenoionizačním detektorem nebo jiným vhodným detektorem, kterým jsou uhlovodíky analyzovány [18][19].

Pro monitorování těchto látek bylo dále využito komerčně dodávaného systému pasivní dosimetrie Radiello.

Pasivní odběrová sestava byla opět složena z držáku patrony v níž byla umístěna adsorpční cartridge s aktivním uhlím. Vzorky odebraného ovzduší byly měněny vždy po 14 denní expozici a byly stejně jako ostatní vzorky uloženy v mrazícím boxu a transportovány do laboratoře.

Vlastní analýza byla provedena opět akreditovanou laboratoří ZÚ se sídlem v Brně. Vzorky byly v laboratoři extrahovány sirouhlíkem a následně analyzovány na plynovém chromatografu Fisons s detektorem FID. Pro identifikaci dalších možných organických látek v ovzduší byly vzorky podrobeny i následné analýze plynovým chromatografem HP 6890 s kolonou HP-5S (vzhledem ke složení stacionární fáze kolony 5% difenyl, 95 % polymethylsiloxan se řadí mezi nepolární s mírnou polaritou). Pro vlastní identifikaci byl chromatografický systém doplněn hmotnostní detekcí MSD HP 5973 A.

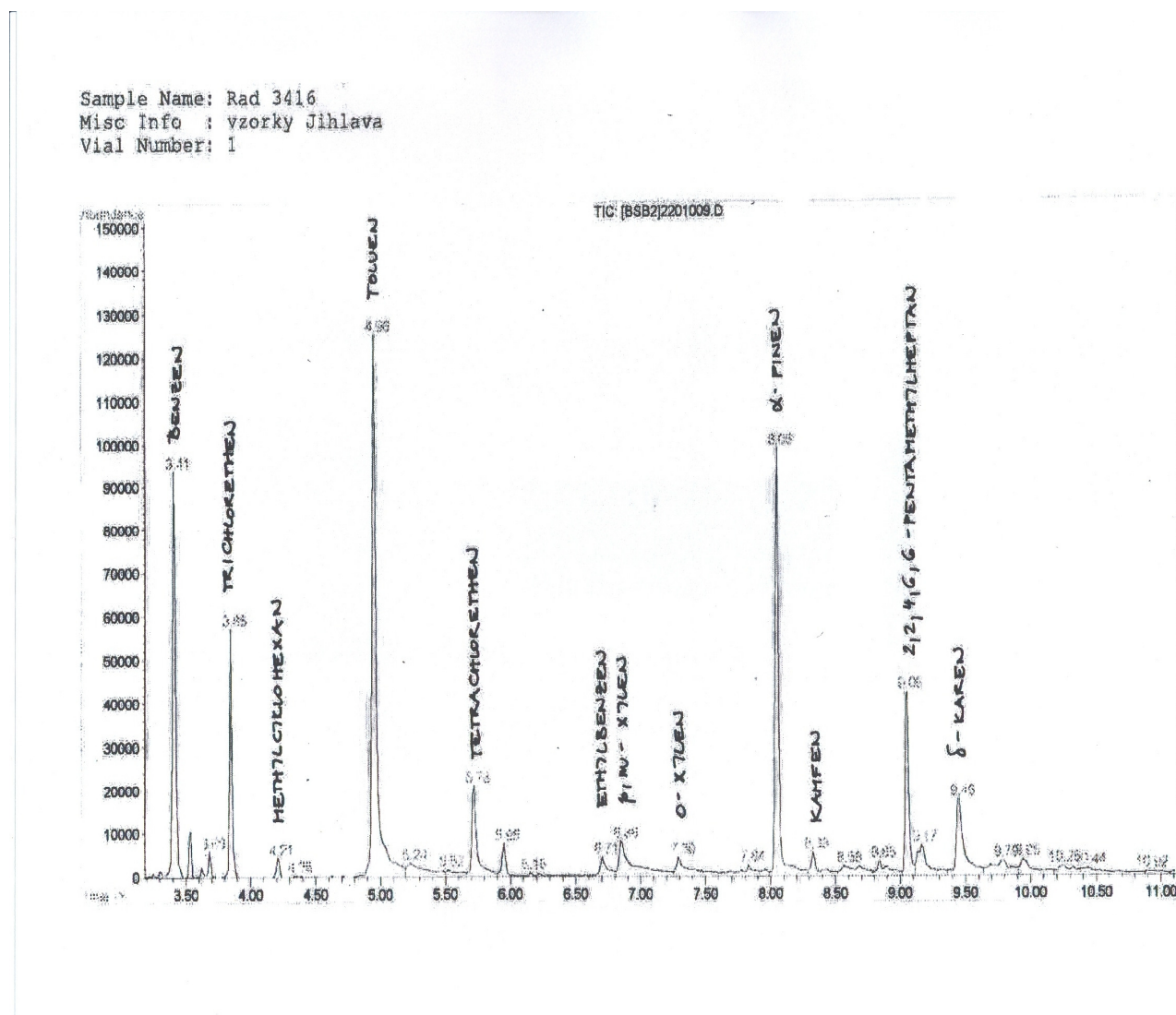
Monitorovací systém pasivních dosimetrů Radiello je konstruován jak ve variantě s analytickým zpracováním termickou desorpcí kde dochází k uvolňování organické látky z daného sorbetu působením tepla, tak ve variantě desorpce organické látky ze sorbetu pomocí sirouhlíku. Každá z těchto uvedených metod disponuje svými výhodami i nevýhodami. Mezi největší výhody varianty s termickou je možnost opakovaného používání absorpční cartridge a u analýz některých organických látek i to, že neruší desorpční sirouhlíkové rozpouštědlo. Naproti tomu, metoda desorpce sirouhlíkem umožňuje mimo jiného snadnější opakovatelnost měření, a lepší analytické parametry metody.

Vzhledem k menší nejistotě měření a v tomto případě i vyšší citlivosti analytické metody, jsme koncové analýzy prováděli léty praxe ověřenou a akreditovanou metodou desorpce sirouhlíkem, kombinovanou analytickou koncovkou GC-FID, doplněnou pro výrazně lepší identifikaci eventuálních další přítomných chemických látek, které by mohly mít potenciální vliv na zdraví obyvatel města Jihlavy a okolí analýzou stejných vzorků metodou GC-MS. Parametry obou analytických koncovek již byly popsány v předešlé části studie. Metoda byla experimentálně ověřena tím, že na měřicí lokalitě ZŠ Demlova, která je součástí celostátního monitoringu kvality ovzduší ČR, byl umístěn kontinuální analyzátor organických těkavých látek ČHMU a vedle tohoto analyzátoru byl umístěn rovněž pasivní dosimetr Radiello. Porovnání výsledků koncentrací benzenu jako nevýznamnějšího identifikátoru znečištění ovzduší organickými těkavými látkami z kontinuálního automatického analyzátoru a koncentracemi z dosimetru Radiella metodou GC-FID a GC-MS je uvedeno v protokolu o měření. Z porovnání těchto dat plyne dobrá shoda naměřených výsledků oběma metodami.

Vzhledem k tomu, že koncentrace ethylbenzenu a α -pinenu byly v řadě případů pod mezí detekce nebyly v protokolu o měření vytvářeny grafické závislosti.

Pro názornost uvádíme v následujícím obrázku chromatografický záznam GC-MS s vyznačením organických těkavých látek, které byly součástí zadání studie. Z chromatografického záznamu je mimo již výše uvedených chemických látek patrná přítomnost i dalších chemických látek např. chlorovaných uhlovodíků přítomných v ovzduší.

Obr. 3. Chromatografický záznam GC-MS reálného vzorku z pasivního dosimetru Radiello – organické těkavé látky



3.9 POLYAROMATICKÉ SLOUČENINY – BENZO(A)PYREN

3.9.1 Charakteristika škodliviny

PAH jsou sloučeniny s velice rozmanitými rizikovými vlastnostmi, řada z nich jsou potenciální karcinogeny a mutageny, mnohé mají toxické vlastnosti. Představují dnes největší skupinu chemických karcinogenů produkovaných během spalování, pyrolýzy a pyrosyntézy organické hmoty. Toxicita jednotlivých kongenerů závisí na jejich struktuře. Karcinogenita se vzrůstajícím počtem jader stoupá, maximum dosahuje pro PAH s pěti benzenovými jádry. Za karcinogen s největší potencí ze skupiny PAH je považován benzo(a)pyren.

Do lidského organismu se PAH dostávají z ovzduší, potravou, z vody i průnikem přes pokožku. Jejich celkový příjem se může pohybovat v rozmezí 25 – 300 $\mu\text{g} \cdot \text{den}^{-1}$. Odhaduje se, že z celkového množství přijatých PAH pochází 3% z ovzduší, 0,04% z vody a až 97% z potravy.

Benzo(a)pyren (BaP)

Benzo(a)pyren je nejdůležitější představitel skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH). Tyto látky vznikají prakticky při všech tepelných spalovacích procesech, zvláště při nedokonalém spalování organické hmoty. Jsou tedy obsaženy typicky ve zplodinách spalovacích motorů, v tabákovém kouři, ale i v potravinách (zvláště uzených a připravovaných na otevřeném ohni).

Benzo(a)pyren, stejně jako další PAH s 5 a více aromatickými jádry, je navázán především na částice menší než 2,5 μm .

Na všech lokalitách klasifikovaných v monitoringu ČR jako městské nebo předměstské (včetně Jihlavy) bylo zaznamenáno překročení nebo naplnění cílového imisního limitu, jímž je hodnota 1 $\text{ng} \cdot \text{m}^{-3}$. Jeho imisní koncentrace jsou vysoce vázány na intenzitu automobilové dopravy a roční období (vliv lokálních emisních zdrojů tepla).

PAH jsou látky značně perzistentní, v životním prostředí mohou přetrvávat dlouhou dobu. Do organismu vstupují jak inhalací dýcháním, tak i zažívacím traktem, při dlouhodobém kontaktu s kůží mohou působit lokálně na vznik kožních tumorů. V organismu jsou přeměňovány na metabolity, které přímo interagují s řetězcí DNA a působí jejich změny. Jedná se tedy o látky mutagenní a karcinogenní. Nové studie lidí vystavených emisím PAH potvrzují značné zvýšení rizika onemocnění plicní rakovinou či rakovinou močového měchýře.

Benzo(a)pyren je referenční látkou skupiny s arbitrážně stanoveným jednotkovým faktorem rizika. Koncentrace ostatních látek se přepočítávají na koncentraci benzo(a)pyrenu pomocí tohoto faktoru.

Značná část z doposud identifikovaných více než 500 homologů (zejména 4 – 5 jaderných) jsou látky vysoce toxické, případně karcinogenní. Jako indikátor kontaminace prostředí karcinogenní organickou látkou byl přijat relativně konstantně se vyskytující B(a)P. Benzo(a)pyren je nejvýznamnějším zástupcem skupiny semivolatilních perzistentních uhlovodíků PAH (PAH) – polyaromatických uhlovodíků.

Pro jednotlivé PAH jsou odhadována různá rizika. Základním faktorem pro výpočet je obsah B(a)P ve směsi PAH. Odhad rizika expozicí PAH je založen na výsledcích epidemiologických studií. Riziko pro populaci bylo odhadnuto na 104 – 105 při celoživotní inhalaci 1 $\text{ng} \cdot \text{m}^{-3}$ benzo(a)pyrenu. Hodnota I_{Hr} 1 $\text{ng} \cdot \text{m}^{-3}$ je také přijata jako cílový imisní limit v české legislativě, jenž má být dosažen do konce roku 2012.

Tab. 8. Klasifikace karcinogenity daných látek dle IARC

škodlivina	klasifikace IARC
benzen	1
B(a)P	2A

3.9.2 Způsob odběru

Pro odběr vzorků a analýzu PAH byl zvolen modifikovaný postup spočívající v odběru vzdušiny v měřících bodech pomocí odběrové aparatury sestavené z čerpadla LECKEL s odběrovou hlavici PM₁₀ osazenou křemenným filtrem vhodným pro kolektování pevné frakce ovzduší pro následnou analýzu polyaromátů.

V místě měření je do hliníkové hlavičky vložen filtr z křemenných vláken. Vzorek ovzduší je následně prosáván 5 dnů přes hliníkovou hlavici PM₁₀, ve které byl umístěn filtr z křemenných vláken. Tato odběrová zařízení umožňuje prosávání několika desítek až stovek krychlových metrů objemu vzduchu s dostatečnou přesností a standardností rychlosti prosávaného vzduchu. Odběrová aparatura byla umístěna vždy alespoň 0,5m od nejbližší překážky tak, aby nebyl ovlivněn tok vzduchu a vstupní otvor odběrového zařízení byl ve výši 1,5 nad zemí, v tzv. dýchací zóně člověka. Vzorky absorbentů z ovzduší byly vždy okamžitě po výměně vzorků skladovány za snížené teploty a ve tmě.

Odebrané vzorky byly před vlastní analýzou vytemperovány na laboratorní teplotu. Rozstříhaný filtr z křemenných vláken byl vložen do 50-ml zábrusové baňky a extrahován v ultrazvukové lázni 20-ti ml 10% metanolu v dichlormetanu po dobu 20min. Extrakt byl zfiltrován přes nálevku s papírovým filtrem a baňka i nálevka byla opláchnuta celkem 5ml 10% metanolu v dichlormetanu.

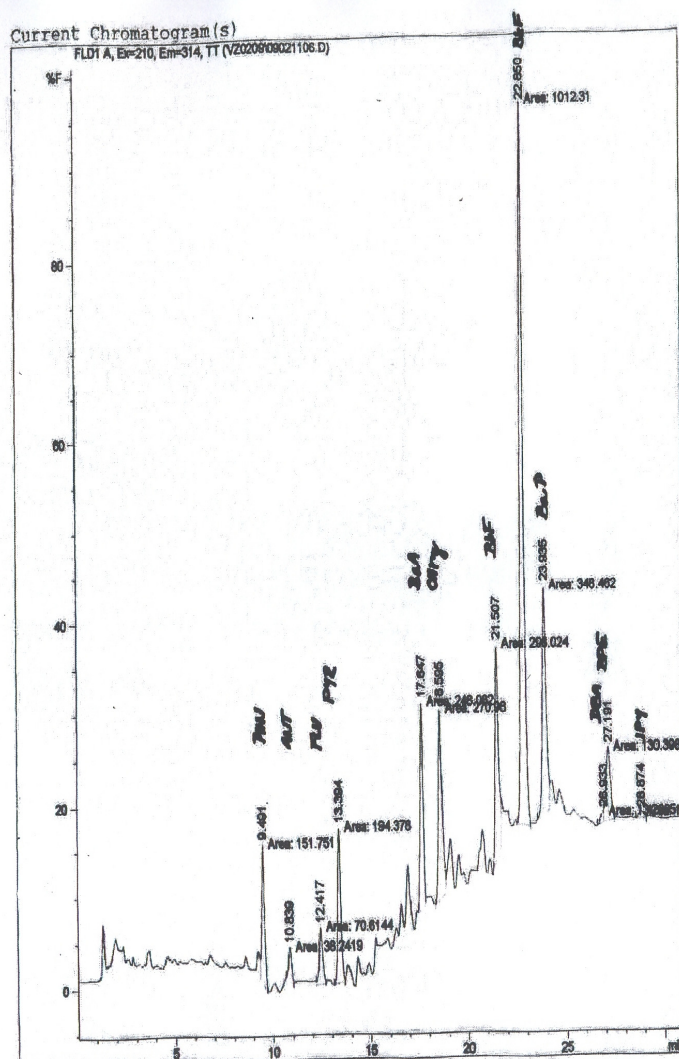
Extrakt byl chráněn před světlem tím, že celý extraktor byl zakrýt hliníkovou folií. K extraktu byly v baňce extraktoru přidány 3 ml cyklohexanu. Takto připravená směs byla ponechána volně ve tmě k odpaření (cca 5dní). Po následné extrakci metanolem (1-2 ml) byly vzorky PAH nastříkovány na gradientový vysoceúčinný kapalinový chromatograf na reverzní fázi, využívající fluorescenční detekce (FLD).

Kvantitativní analýzy benzo(a)pyrenu byly provedeny v akreditované laboratoři ZÚ se sídlem v Brně podle standardního operačního postupu.

K analýzám vzorků byla použita stejná sestava jako u analýz formaldehydu a acetaldehydu na kapalinovém chromatografu HP 1100 s fluorescenčním detektorem typ HP1046A. Soustava obsahuje degasser, gradientové čerpadlo, automatický dávkovač, DAD detektor a fluorescenční detektor. Programové vybavení Chemstation.

Pro stanovení PAU byla použita analytická kolona Pinnacle II PAH 4um, 150x4,6mm – firma RESTEK. Jako kalibrační std: PAU MIX – 2, směs 16 PAU – fa ASTASOL a referenční std: PAH Mix – směs 16 PAU – fa SUPELCO.

Obr. 4. Chromatografický záznam reálného vzorku – stanovení PAH



3.10 CHLOROVODÍK

3.10.1 Charakteristika škodliviny

Chlorovodík je bezbarvý vysoce jedovatý plyn toxický zejména při vdechování. Ve vyšších koncentracích způsobuje vážné popáleniny na sliznicích cest dýchacích a v plicních alveolech. Kožní kontakt způsobuje popálení, tvorbu vředů a jizev.

Dobře se rozpouští ve vodě za vzniku kyseliny chlorovodíkové. Se vzdušným kyslíkem reaguje jen za přítomnosti katalyzátorů a vyšší teploty za uvolnění chloru, je silnější oxidační činidlo než kyslík. Za vysoké teploty ve styku s kovy se rozkládá na chlor a vodík. Ve volném ovzduší velice rychle reaguje s přítomnými kationy za tvorby neutrálních disociovaných solí, jejichž toxicita je velmi nízká

Chronická expozice chlorovodíku v pracovním prostředí je schopna vyvolat gastritidu, chronickou bronchitidu, dermatitidu a fotosenzitivitu. Dlouhotrvající expozice nízkým koncentracím může způsobit obarvení a narušení zubní skloviny.

EPA řadí kyselinu chlorovodíkovou mezi nekarcinogenní látky. S ohledem na výše uvedené údaje hodnotí tato studie výhradně toxické účinky HCl a to akutní a chronické. V ČR není imisní limit pro tuto škodlivinu stanoven.

3.10.2 Způsob odběru

Vzorky monitorovaného ovzduší byly odebírány obdobně jako u předešlých chemických škodlivin pomocí komerčně dodávaného systému Radiello. Chemiadsorbční cartridge je v tomto případě zhotovena z obalu nerez oceli v níž je umístěn silika gel (velikost částic 0,1 až 0,4 mm). Pro kvantitativní odběr vzorků ovzduší byly zvoleny týdenní cykly monitorování. Chloridové ionty byly v laboratoři extrahovány deionizovanou vodou a následně analyzovány iontovým chromatografem. Extrakce a analýza byla provedena akreditovanou laboratoří Zdravotního ústavu se sídlem v Brně.

Výsledky všech pasivních dosimetrů HCl vykazovaly po celou dobu monitorování ovzduší stejné trendy nárůstů a poklesů koncentrací HCl v ovzduší.

Obr. 5. Ukázka záznamu stanovení iontů metodou IC

Mon, 12th Jan, 2009 9:29:12

O3293

Page 1

Sample ID : **O3293**
 ISTD Amount: **0**
 Raw Data : **O3293**
 Primary : **O3293**
 Project : **anions**

Analyst : **eva**
 Inj. Volume: **100**
 From : **Wed, 7th Jan, 2009 12:42:51**
 Calibration : **an408**
 Style : **report**

Instrument : **O3293**
STANOVENÍ ANIONTU

Created : **Wed, 14th Jul, 1999 10:28:13**

By: **inka**

Column : **IC-Pak A HC , 4.6x150mm HPLC column**

Mobil Phase : **Sodium Borate/Gluconate**

Flow Rate : **1,5 ml/min**

Pressure : **2200 psi**

Detection : **Conductivity**

Temperature: **35 C**

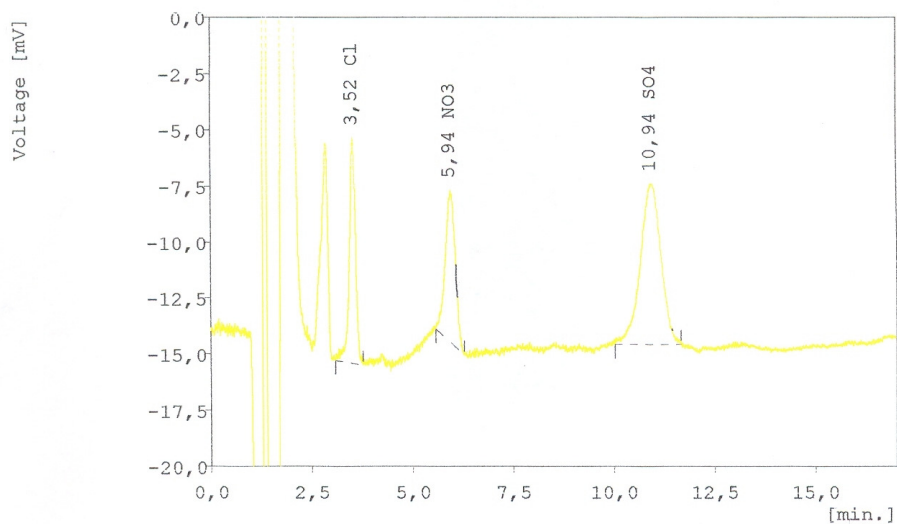
Note : **anionty**

Range : **Bipolar, 100 mV, 10 Samp. per Sec.**

Autostop : **17, min.**

Detector : **My LC**

External Start: **Down**



Result Table - Calculation Method Norm

Peak No.	Reten. time	Area [mV.s]	Amount [ul]	Amount [%]	Peak Type	Component Name
1	3,517	108,1075	1,3046	15,187	Ordnr	Cl
2	5,943	119,2234	2,9140	33,921	Ordnr	NO3
3	10,940	258,3244	4,3719	50,892	Ordnr	SO4
-	Total	485,6553	8,5905	100,000		

3.11 IMISNÍ MĚŘENÍ MOBILNÍM VOZEM HORIBA

Kontinuální dlouhodobé měření chemických škodlivin bylo ještě doplněno dvěma 5 denními cykly, při kterých byl využit měřicí systém HORIBA. Tento měřicí vůz je vybaven pro kontinuální monitorování koncentrací PM_{10} analyzátozem APDA-351E s odběrovou hlavou pro frakci PM_{10} pracujícím na principu využívající radiometrickou metodu na bázi absorpce β -záření firmy Horiba. Rovněž je vybaven kontinuálním analyzátozem APNA – 350E – pro kontinuální měření koncentrace NO_x , NO , NO_2 pracujícím na principu chemiluminiscence, analyzátozem APSA-350E pro kontinuální měření koncentrace SO_2 využívajícího principu ultrafialové fluorescence. Mimo sledované škodliviny byly tímto mobilním systémem měřeny pro dokreslení situace i koncentrace CO analyzátozem APMA-350E založeného na principu infračerveného záření a koncentrace ozónu analyzátozem APOA-350E pracujícím na principu ultrafialové absorpce.

Kromě kontinuálního monitoringu plynných a pevných škodlivin, vyjmenovaných výše, poskytuje mobilní měřicí vůz kompletní meteorologické údaje spočívající v měření teploty síly a směru proudění vzduchu a intenzitu slunečního svitu.

Všechna měřicí zařízení jsou nezávislým postupem kalibrována a celý systém je akreditován ČIA a MŽP pro měření imisní zátěže venkovního prostředí.

4 VÝSLEDKY IMISNÍHO MONITORINGU

4.1 VÝSLEDKY KONTINUÁLNÍHO MONITORINGU

V této kapitole budou uvedeny výsledky z kontinuálního měření v Jihlavě, Velkém Beranově a v Jihlavě – Automotive Lighting v období září 2008 – únor 2009. Měření bylo započato 1.9.2008 a bylo ukončeno 28.2.2009.

Na těchto lokalitách byly kontinuální metodou měřeny následující škodliviny:

1. Částice PM_{10} (kapitoly 4.1.1 a 4.1.2)
2. Oxid dusnatý NO (kapitoly 4.1.3 a 4.1.4)
3. Oxid dusičitý NO_2 (kapitoly 4.1.5 a 4.1.6)
4. Oxidy dusíku NO_x (kapitoly 4.1.7 a 4.1.8)

V následujících kapitolách budou uváděny 24hodinová data (vždy za 1 kalendářní měsíc) a průměrné týdenní data korespondující s hodnotami z pasivních dozimetřů.

4.1.1 Částice PM₁₀ (průměrné 24hodinové koncentrace)

V následující Tab. 9 jsou uvedeny průměrné 24hodinové koncentrace PM₁₀. Zeleně jsou vybarveny hodnoty nižší než 50 µg*m⁻³, červeně pak hodnoty vyšší než 50 µg*m⁻³. V případě více než 35 překročení hodnoty 50 µg*m⁻³ za 1 kalendářní rok dojde k překročení imisního limitu pro 24hodinovou koncentraci PM₁₀.

Tab. 9. Průměrné 24hodinové koncentrace PM₁₀

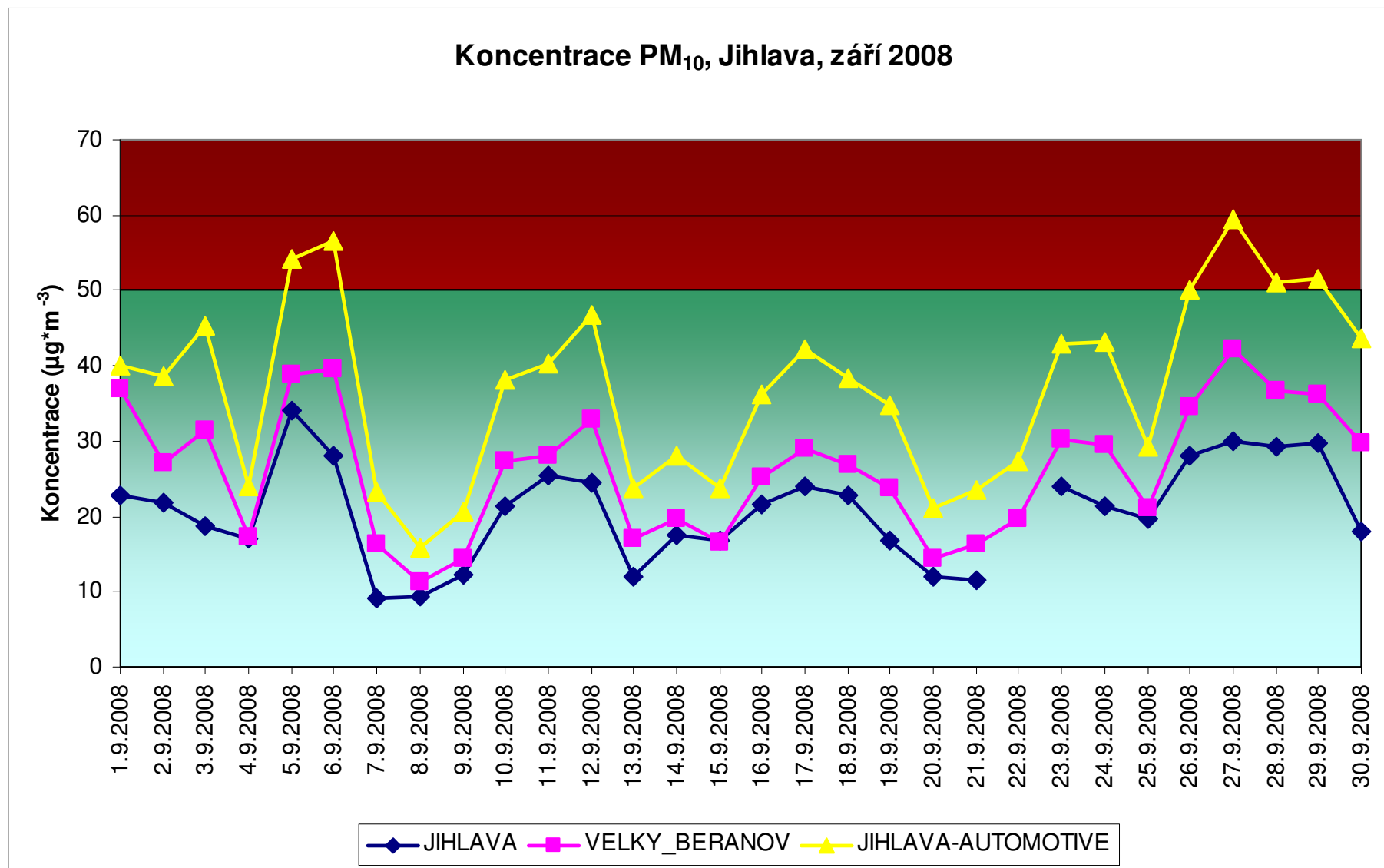
Datum	JIHLAVA	VELKÝ BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
1.9.2008	22,83	36,88	40,10
2.9.2008	21,79	27,05	38,48
3.9.2008	18,71	31,33	45,37
4.9.2008	16,92	17,24	23,87
5.9.2008	34,08	38,81	54,25
6.9.2008	28,04	39,63	56,64
7.9.2008	9,13	16,34	23,29
8.9.2008	9,46	11,31	15,94
9.9.2008	12,29	14,30	20,65
10.9.2008	21,42	27,37	38,04
11.9.2008	25,42	28,05	40,21
12.9.2008	24,50	32,91	46,81
13.9.2008	12,00	16,96	23,72
14.9.2008	17,58	19,66	28,01
15.9.2008	16,88	16,57	23,71
16.9.2008	21,67	25,12	36,10
17.9.2008	23,96	29,01	42,20
18.9.2008	22,75	26,95	38,32
19.9.2008	16,79	23,84	34,87
20.9.2008	12,04	14,38	20,99
21.9.2008	11,63	16,31	23,54
22.9.2008		19,75	27,21
23.9.2008	23,88	30,27	42,93
24.9.2008	21,33	29,41	43,10
25.9.2008	19,54	20,99	29,17
26.9.2008	28,13	34,41	50,09
27.9.2008	29,96	42,16	59,44
28.9.2008	29,17	36,66	51,06
29.9.2008	29,71	36,29	51,58
30.9.2008	18,00	29,72	43,70
1.10.2008	7,33	12,19	16,68
2.10.2008	9,71	13,20	16,04
3.10.2008	11,54	12,62	18,25
4.10.2008	13,21	16,37	23,30
5.10.2008	11,83	17,55	24,36
6.10.2008	10,58	13,61	19,60
7.10.2008	18,75	21,69	29,48
8.10.2008	22,50	29,50	41,34
9.10.2008	40,46	46,49	65,87
10.10.2008	18,29	32,77	46,78

Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
11.10.2008	29,25	43,10	60,18
12.10.2008	23,92	31,31	42,71
13.10.2008	27,38	36,50	51,69
14.10.2008	45,08	50,14	71,77
15.10.2008	47,83	57,58	81,88
16.10.2008	20,21	36,51	57,75
17.10.2008	11,83	13,32	18,98
18.10.2008	16,29	21,76	30,82
19.10.2008	23,00	30,57	42,43
20.10.2008	34,38	46,75	66,07
21.10.2008	39,54	57,33	81,88
22.10.2008	35,17	69,30	102,26
23.10.2008	22,42	25,83	34,75
24.10.2008	29,42	40,56	60,99
25.10.2008	30,25	41,24	57,62
26.10.2008	33,83	56,98	81,35
27.10.2008	36,92	47,45	65,75
28.10.2008	52,88	85,87	126,74
29.10.2008	24,58	46,07	70,61
30.10.2008	12,54	17,87	34,18
31.10.2008	18,13	24,15	24,44
1.11.2008	35,00	36,70	34,56
2.11.2008	35,08	47,20	29,73
3.11.2008	25,79	45,79	48,68
4.11.2008	60,29	65,84	41,52
5.11.2008	42,29	64,92	56,08
6.11.2008	60,79	68,52	57,46
7.11.2008	59,33	85,57	64,33
8.11.2008	16,83	43,78	47,02
9.11.2008	12,00	24,75	35,89
10.11.2008	20,46	31,57	42,13
11.11.2008	35,67	48,62	45,72
12.11.2008	17,83	40,23	45,64
13.11.2008	29,61	40,76	44,61
14.11.2008	27,46	45,20	45,01
15.11.2008	13,71	31,69	41,64
16.11.2008	9,58	25,20	37,01
17.11.2008	22,54	34,56	42,10
18.11.2008	20,71	41,08	45,93
19.11.2008	10,79	29,91	44,79
20.11.2008	6,63	25,41	42,00
21.11.2008	6,00	21,60	40,05
22.11.2008	9,92	25,12	40,66
23.11.2008	10,67	23,07	34,03
24.11.2008	27,50	36,43	39,43
25.11.2008	18,92	37,03	39,07
26.11.2008	13,25	29,64	38,91
27.11.2008	18,96	35,50	48,95
28.11.2008	28,63	42,85	46,92
29.11.2008	20,13	41,96	53,52
30.11.2008	20,00	41,76	48,86

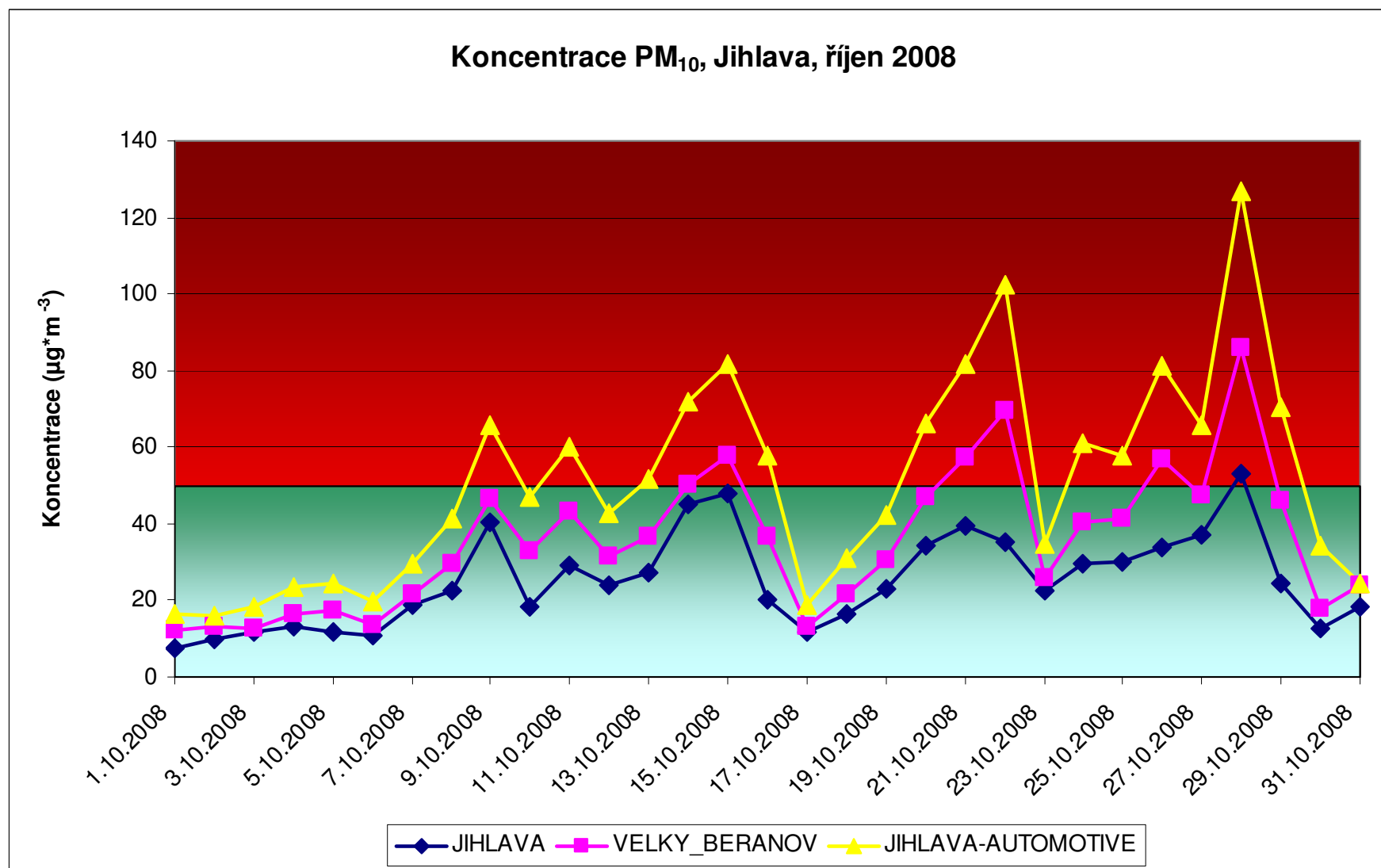
Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
1.12.2008	11,96	29,59	43,05
2.12.2008	14,04	29,37	43,84
3.12.2008	13,04	32,15	47,84
4.12.2008	15,54	37,03	66,12
5.12.2008	21,63	41,66	52,37
6.12.2008	12,83	35,66	54,77
7.12.2008	9,58	29,10	47,90
8.12.2008	17,13	35,92	61,57
9.12.2008	30,33	43,04	58,34
10.12.2008	30,17	40,50	28,92
11.12.2008	21,54	31,72	30,36
12.12.2008	24,88	35,53	33,04
13.12.2008	24,96	35,43	30,80
14.12.2008	17,13	31,40	40,84
15.12.2008	19,67	32,78	39,16
16.12.2008	17,50	29,50	34,60
17.12.2008	14,25	34,21	43,79
18.12.2008	10,67	22,58	32,65
19.12.2008	11,04	23,71	35,77
20.12.2008	9,46	25,44	41,90
21.12.2008	14,88	31,32	41,47
22.12.2008	10,75	30,93	54,10
23.12.2008	16,29	26,73	31,14
24.12.2008	9,17	25,14	35,18
25.12.2008	13,13	26,87	41,80
26.12.2008	16,00	29,34	34,04
27.12.2008	27,50	32,08	36,10
28.12.2008	57,79	57,81	37,19
29.12.2008	55,54	63,47	43,97
30.12.2008	38,54	50,71	39,63
31.12.2008	44,83	45,53	36,95
1.1.2009	38,96	60,13	46,54
2.1.2009	30,08	48,25	48,93
3.1.2009	36,25	38,22	31,55
4.1.2009	14,38	33,57	40,39
5.1.2009	43,00	40,08	47,47
6.1.2009	69,08	69,88	57,61
7.1.2009	47,67	65,18	49,39
8.1.2009	42,92	41,62	50,02
9.1.2009	78,13	72,34	79,02
10.1.2009	73,92	76,97	62,25
11.1.2009	73,17	74,81	70,45
12.1.2009	66,23	60,23	58,13
13.1.2009	82,54	82,50	69,13
14.1.2009	105,33	90,33	74,57
15.1.2009	87,33	103,37	86,34
16.1.2009	40,17	43,50	63,53
17.1.2009	75,83	67,77	73,56
18.1.2009	53,04	72,27	57,51
19.1.2009	22,75	22,88	69,16
20.1.2009	33,13	33,85	63,27

Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
21.1.2009	24,75	37,55	39,14
22.1.2009	22,08	26,67	41,26
23.1.2009	13,46	21,88	46,85
24.1.2009	28,25	21,71	57,37
25.1.2009	52,08	47,30	54,46
26.1.2009	47,75	54,50	40,28
27.1.2009	66,92	68,79	44,27
28.1.2009	29,21	42,52	41,28
29.1.2009	20,92	31,78	33,64
30.1.2009	27,63	38,66	33,49
31.1.2009	21,54	39,93	38,28
1.2.2009	24,79	31,20	36,24
2.2.2009	27,50	35,37	41,00
3.2.2009	16,92	24,51	33,19
4.2.2009	17,92	27,52	36,99
5.2.2009	13,63	20,54	31,00
6.2.2009	20,33	23,77	31,26
7.2.2009	26,29	28,96	36,18
8.2.2009	13,50	25,98	34,90
9.2.2009	28,96	29,66	38,52
10.2.2009	13,13	33,06	44,78
11.2.2009	11,38	20,53	37,88
12.2.2009	16,50	23,73	35,36
13.2.2009	20,83	25,77	32,74
14.2.2009	16,96	27,66	40,15
15.2.2009	18,17	25,50	38,17
16.2.2009	18,46	30,54	42,62
17.2.2009	25,04	35,67	53,17
18.2.2009	13,33	26,71	45,39
19.2.2009	20,29	32,05	49,77
20.2.2009	21,92	40,01	63,02
21.2.2009	29,54	40,18	61,69
22.2.2009	30,92	44,49	59,95
23.2.2009	7,08	23,31	48,42
24.2.2009	18,67	31,99	55,71
25.2.2009	17,50	33,33	55,32
26.2.2009	13,63	31,87	55,19
27.2.2009	10,58	27,70	53,61
28.2.2009	20,79	29,48	49,23

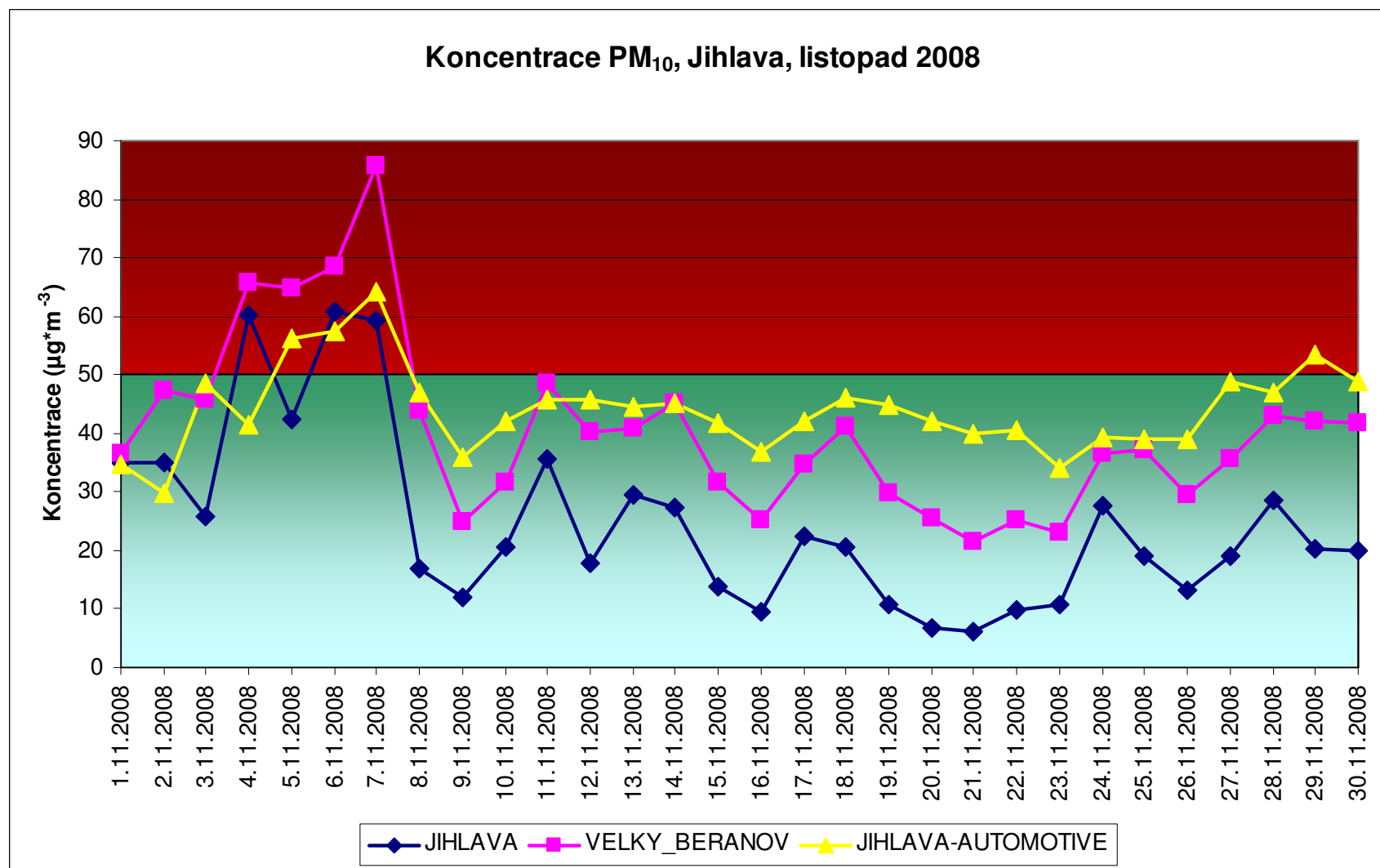
Obr. 6. Koncentrace PM_{10} naměřené kontinuálním měřením



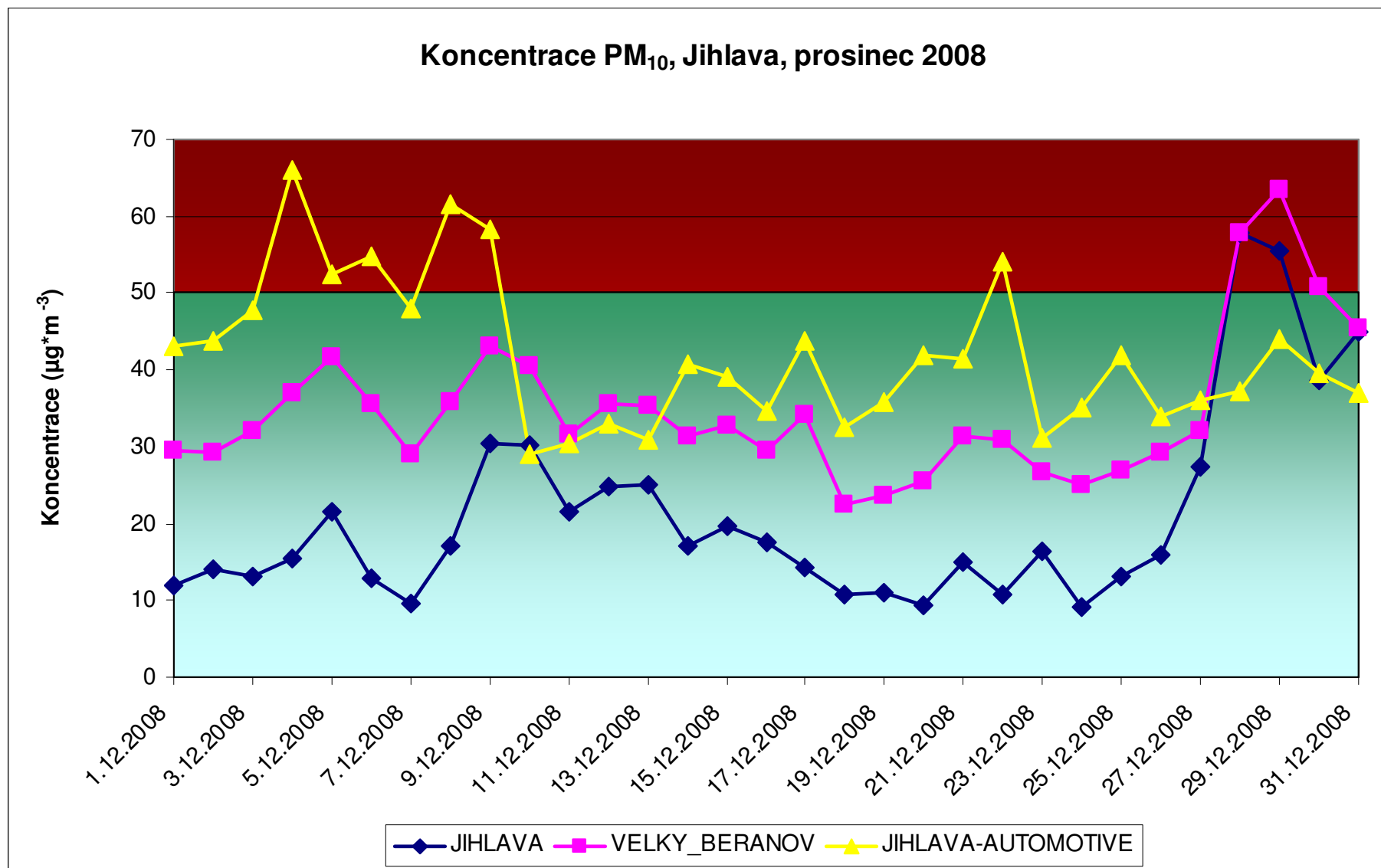
Obr. 7. Koncentrace PM_{10} naměřené kontinuálním měřením



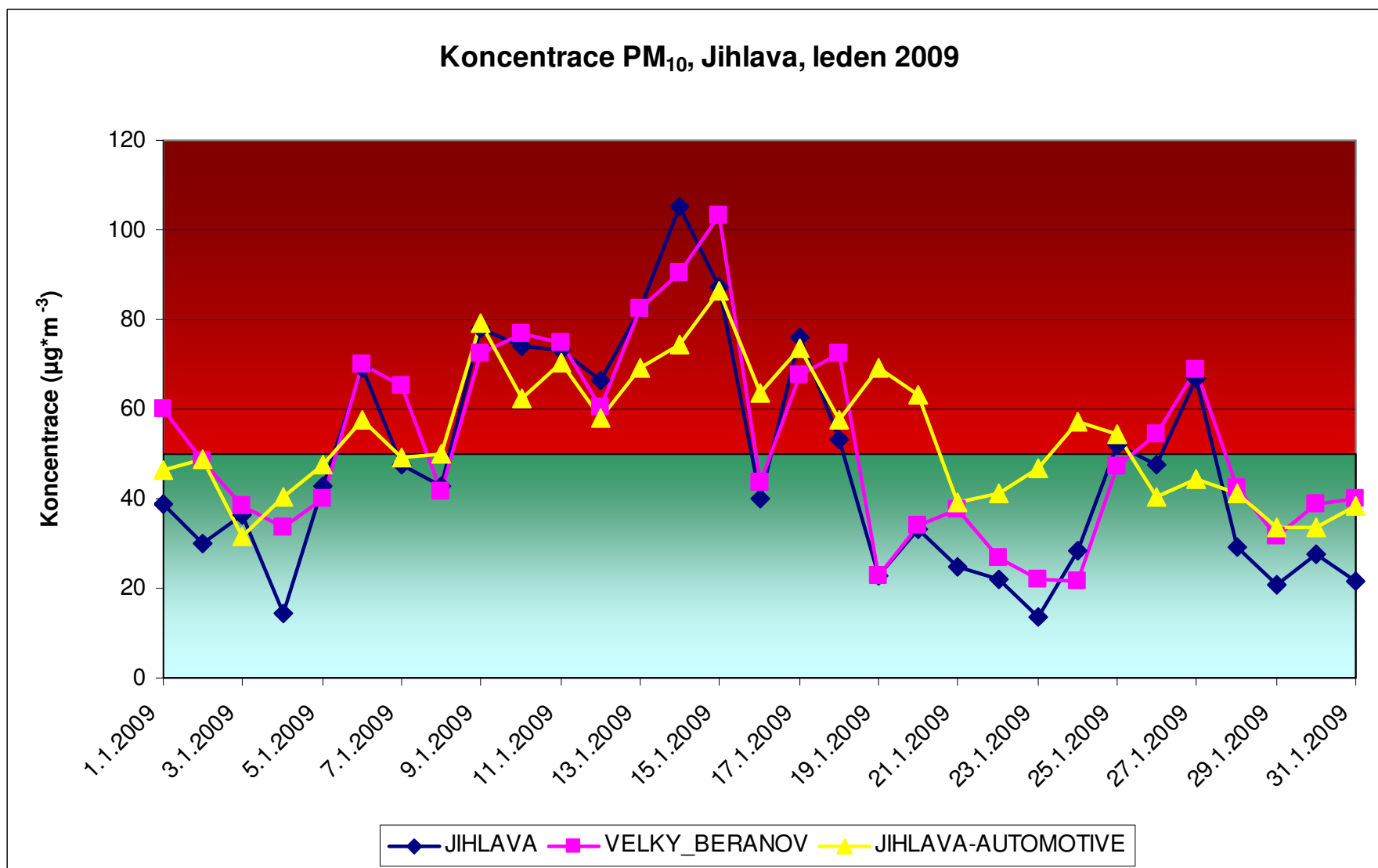
Obr. 8. Koncentrace PM_{10} naměřené kontinuálním měřením



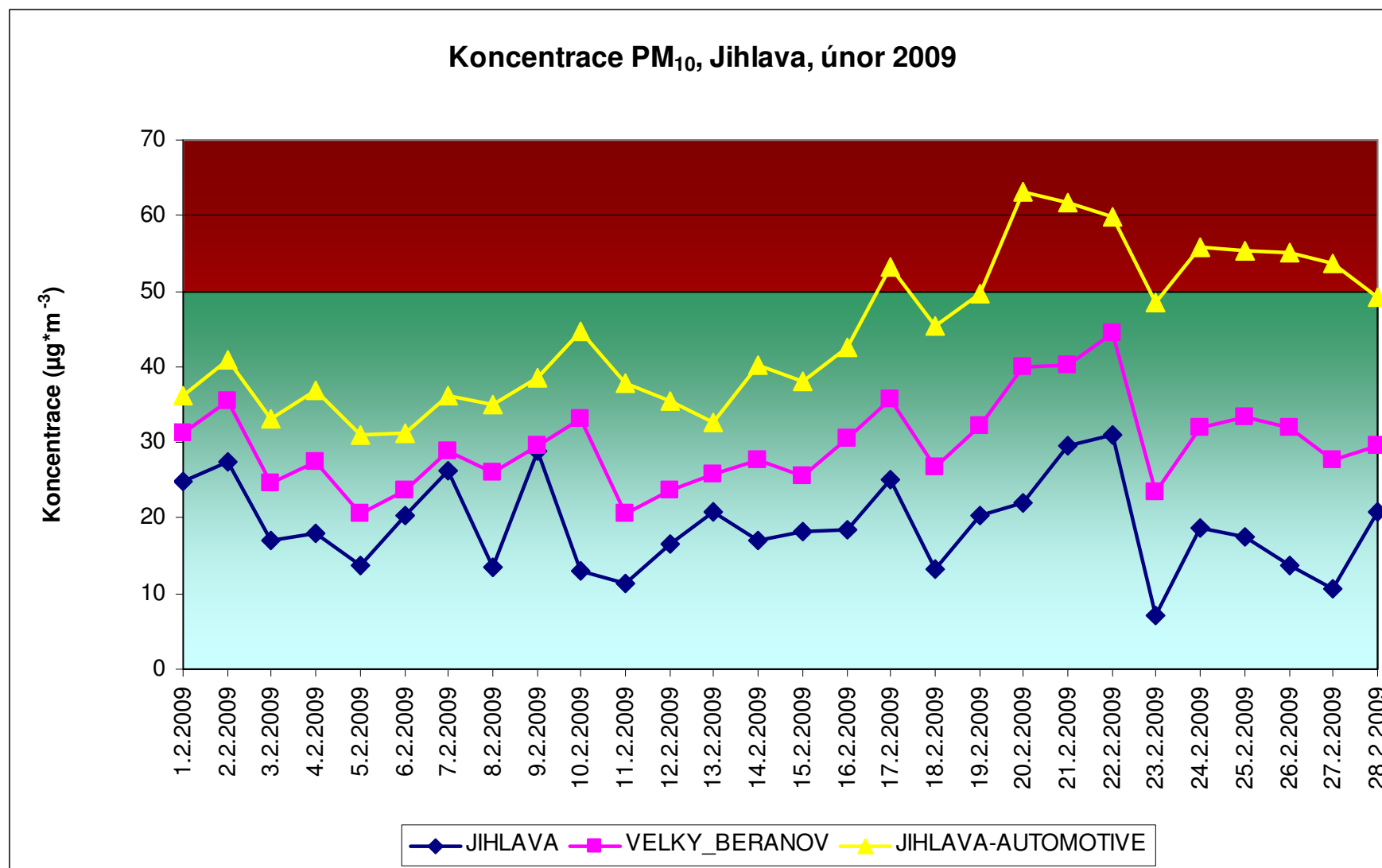
Obr. 9. Koncentrace PM_{10} naměřené kontinuálním měřením



Obr. 10. Koncentrace PM_{10} naměřené kontinuálním měřením



Obr. 11. Koncentrace PM_{10} naměřené kontinuálním měřením



4.1.2 Částice PM₁₀ (průměrné týdenní koncentrace)

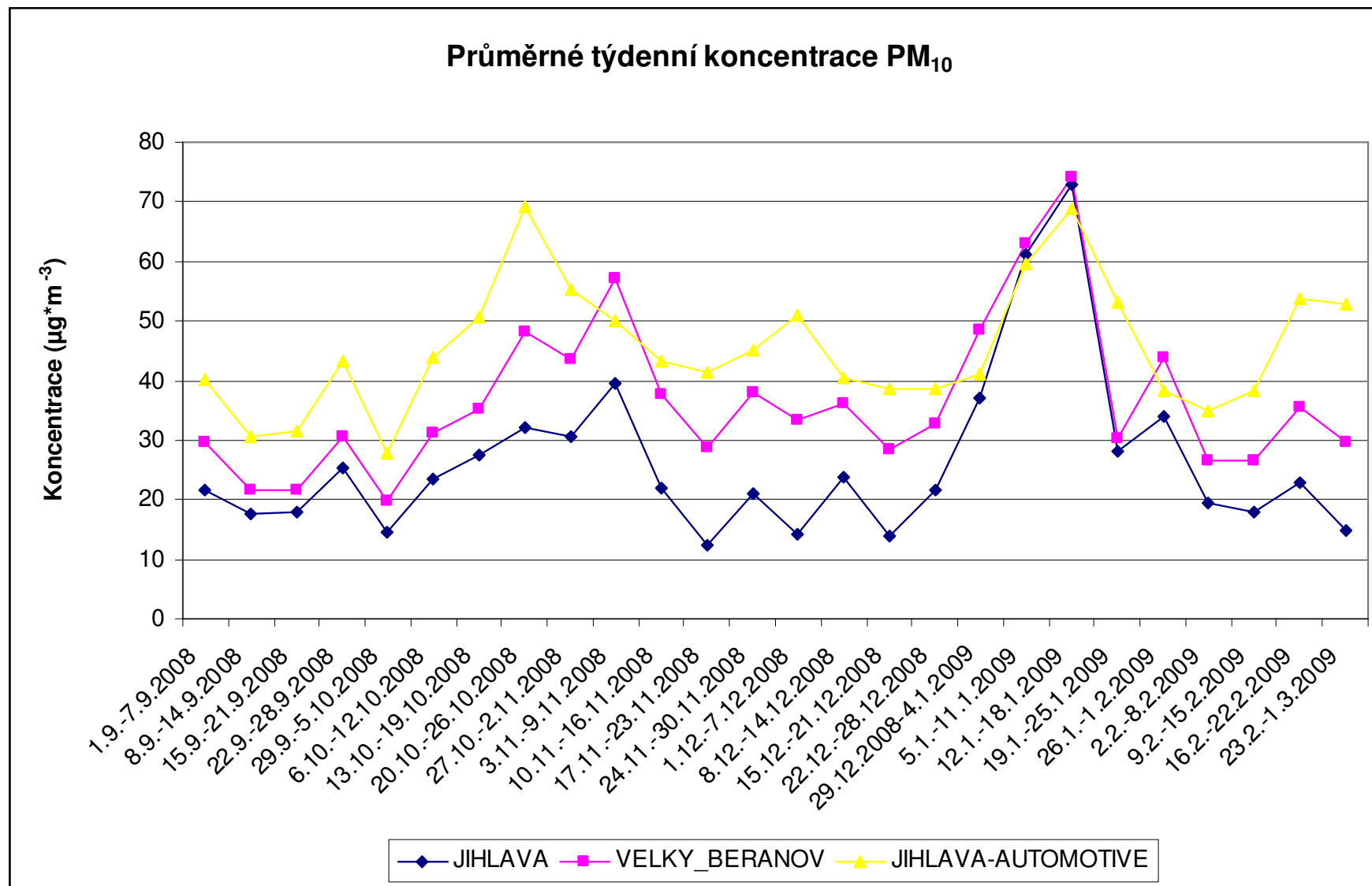
V následující Tab. 10 jsou uvedeny průměrné týdenní koncentrace PM₁₀. Týdenní průměr nemá opodstatnění v legislativě, je používán pouze kvůli totožným intervalům odběru pomocí pasivních dozimetřů.

Tab. 10. Průměrné týdenní koncentrace PM₁₀

Týden	Datum	JIHLAVA	VELKY_BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
1	1.9.-7.9.2008	21,64	29,61	40,29
2	8.9.-14.9.2008	17,52	21,51	30,48
3	15.9.-21.9.2008	17,96	21,74	31,39
4	22.9.-28.9.2008	25,33	30,52	43,29
5	29.9.-5.10.2008	14,48	19,71	27,70
6	6.10.-12.10.2008	23,39	31,21	43,71
7	13.10.-19.10.2008	27,37	35,20	50,76
8	20.10.-26.10.2008	32,14	48,28	69,27
9	27.10.-2.11.2008	30,73	43,62	55,14
10	3.11.-9.11.2008	39,62	57,02	50,14
11	10.11.-16.11.2008	22,05	37,61	43,11
12	17.11.-23.11.2008	12,46	28,68	41,37
13	24.11.-30.11.2008	21,05	37,88	45,09
14	1.12.-7.12.2008	14,09	33,51	50,84
15	8.12.-14.12.2008	23,73	36,22	40,55
16	15.12.-21.12.2008	13,92	28,51	38,48
17	22.12.-28.12.2008	21,52	32,70	38,51
18	29.12.2008-4.1.2009	36,94	48,55	41,14
19	5.1.-11.1.2009	61,13	62,98	59,46
20	12.1.-18.1.2009	72,93	74,28	68,97
21	19.1.-25.1.2009	28,07	30,26	53,07
22	26.1.-1.2.2009	34,11	43,91	38,21
23	2.2.-8.2.2009	19,44	26,66	34,93
24	9.2.-15.2.2009	17,99	26,56	38,23
25	16.2.-22.2.2009	22,79	35,66	53,66
26	23.2.-1.3.2009	14,71	29,61	52,91

Graficky jsou průměrné týdenní koncentrace PM₁₀ na všech lokalitách znázorněny na Obr. 12.

Obr. 12. Průměrné týdenní koncentrace PM_{10}



4.1.3 Oxid dusnatý NO (průměrné 24hodinové koncentrace)

V následující Tab. 11 jsou uvedeny průměrné 24hodinové koncentrace NO.

Tab. 11. Průměrné 24hodinové koncentrace NO

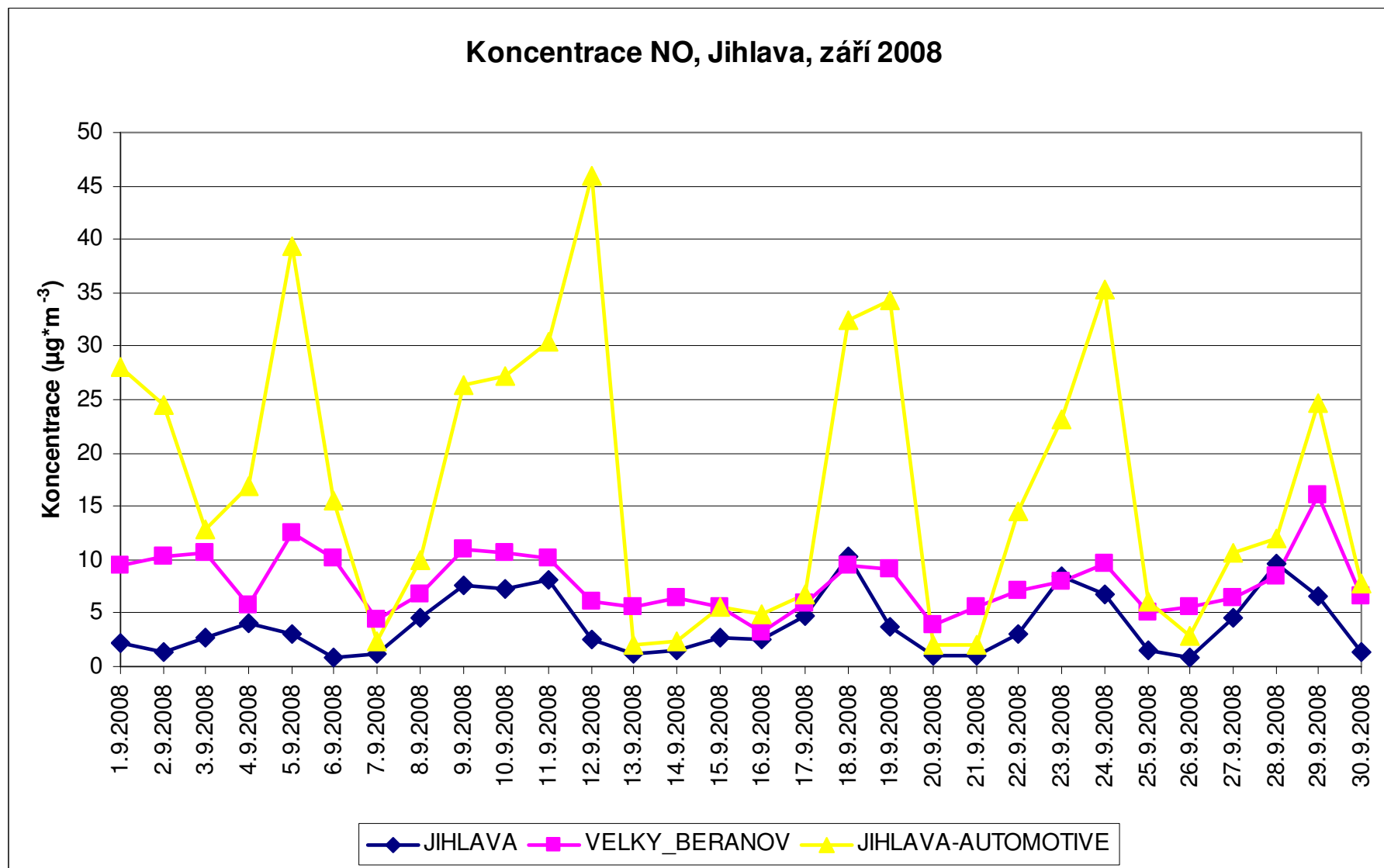
Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
1.9.2008	2,18	9,48	27,99
2.9.2008	1,36	10,27	24,53
3.9.2008	2,67	10,56	12,86
4.9.2008	3,99	5,73	16,88
5.9.2008	3,08	12,58	39,38
6.9.2008	0,83	10,12	15,55
7.9.2008	1,11	4,39	2,41
8.9.2008	4,60	6,79	9,91
9.9.2008	7,62	10,95	26,32
10.9.2008	7,30	10,61	27,14
11.9.2008	8,05	10,20	30,34
12.9.2008	2,55	6,12	45,88
13.9.2008	1,12	5,54	1,95
14.9.2008	1,54	6,36	2,41
15.9.2008	2,76	5,64	5,65
16.9.2008	2,45	3,26	4,85
17.9.2008	4,72	5,93	6,69
18.9.2008	10,30	9,39	32,41
19.9.2008	3,70	9,10	34,32
20.9.2008	1,02	3,84	2,01
21.9.2008	1,04	5,57	2,09
22.9.2008	3,13	7,15	14,45
23.9.2008	8,52	7,92	23,09
24.9.2008	6,83	9,63	35,24
25.9.2008	1,60	5,08	6,11
26.9.2008	0,86	5,55	2,79
27.9.2008	4,54	6,36	10,68
28.9.2008	9,64	8,36	11,94
29.9.2008	6,59	16,01	24,64
30.9.2008	1,32	6,62	7,78
1.10.2008	1,27	5,69	2,84
2.10.2008	1,36	1,84	3,40
3.10.2008	1,66	3,40	6,86
4.10.2008	1,93	1,16	1,37
5.10.2008	1,60	3,15	6,21
6.10.2008	1,81	10,64	25,06
7.10.2008	4,53	12,45	27,43
8.10.2008	9,57	15,00	34,66
9.10.2008	11,82	33,10	66,25
10.10.2008	4,67	7,21	14,10
11.10.2008	3,36	3,49	4,71
12.10.2008	8,92	6,62	13,54
13.10.2008	12,59	28,28	56,36
14.10.2008	6,97	12,54	28,07

Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
15.10.2008	5,75	19,00	40,03
16.10.2008	3,15	12,03	26,49
17.10.2008	2,73	1,44	2,17
18.10.2008	3,78	3,68	5,09
19.10.2008	9,76	4,00	5,38
20.10.2008	18,66	21,42	34,96
21.10.2008	4,22	7,71	11,10
22.10.2008	1,17	1,42	2,12
23.10.2008	5,21	13,66	31,15
24.10.2008	11,20	11,80	38,07
25.10.2008	4,00	3,27	4,66
26.10.2008	1,61	4,12	2,23
27.10.2008	2,12	8,09	2,03
28.10.2008	1,21	6,11	0,38
29.10.2008	5,33	6,92	10,28
30.10.2008	4,99	5,64	9,72
31.10.2008	6,75	11,37	41,06
1.11.2008	10,78	4,22	11,42
2.11.2008	2,88	5,20	10,64
3.11.2008	24,22	5,82	37,51
4.11.2008	12,85	6,04	61,75
5.11.2008	9,68	5,94	28,77
6.11.2008	1,39	5,81	11,85
7.11.2008	1,16	5,47	1,86
8.11.2008	1,98	4,94	2,92
9.11.2008	1,23	4,12	0,55
10.11.2008	0,99	6,04	2,30
11.11.2008	1,11	6,27	1,23
12.11.2008	2,16	5,83	5,52
13.11.2008	6,46	5,65	21,23
14.11.2008	4,12	4,93	19,20
15.11.2008	1,67	3,36	6,43
16.11.2008	1,24	2,86	0,43
17.11.2008	7,39	3,47	6,23
18.11.2008	3,12	9,95	24,43
19.11.2008	2,07	3,04	3,31
20.11.2008	1,23	2,63	1,43
21.11.2008	1,68	3,95	4,46
22.11.2008	0,97	2,93	0,63
23.11.2008	0,86	2,86	0,65
24.11.2008	6,29	9,02	18,48
25.11.2008	7,39	8,71	14,98
26.11.2008	3,52	5,19	4,55
27.11.2008	3,15	7,40	5,95
28.11.2008	1,61	5,52	1,32
29.11.2008	1,18	6,38	0,23
30.11.2008	2,66	5,80	6,25
1.12.2008	1,41	5,74	1,35
2.12.2008	3,38	6,04	19,53
3.12.2008	1,90	8,15	7,30
4.12.2008	2,11	7,70	3,04

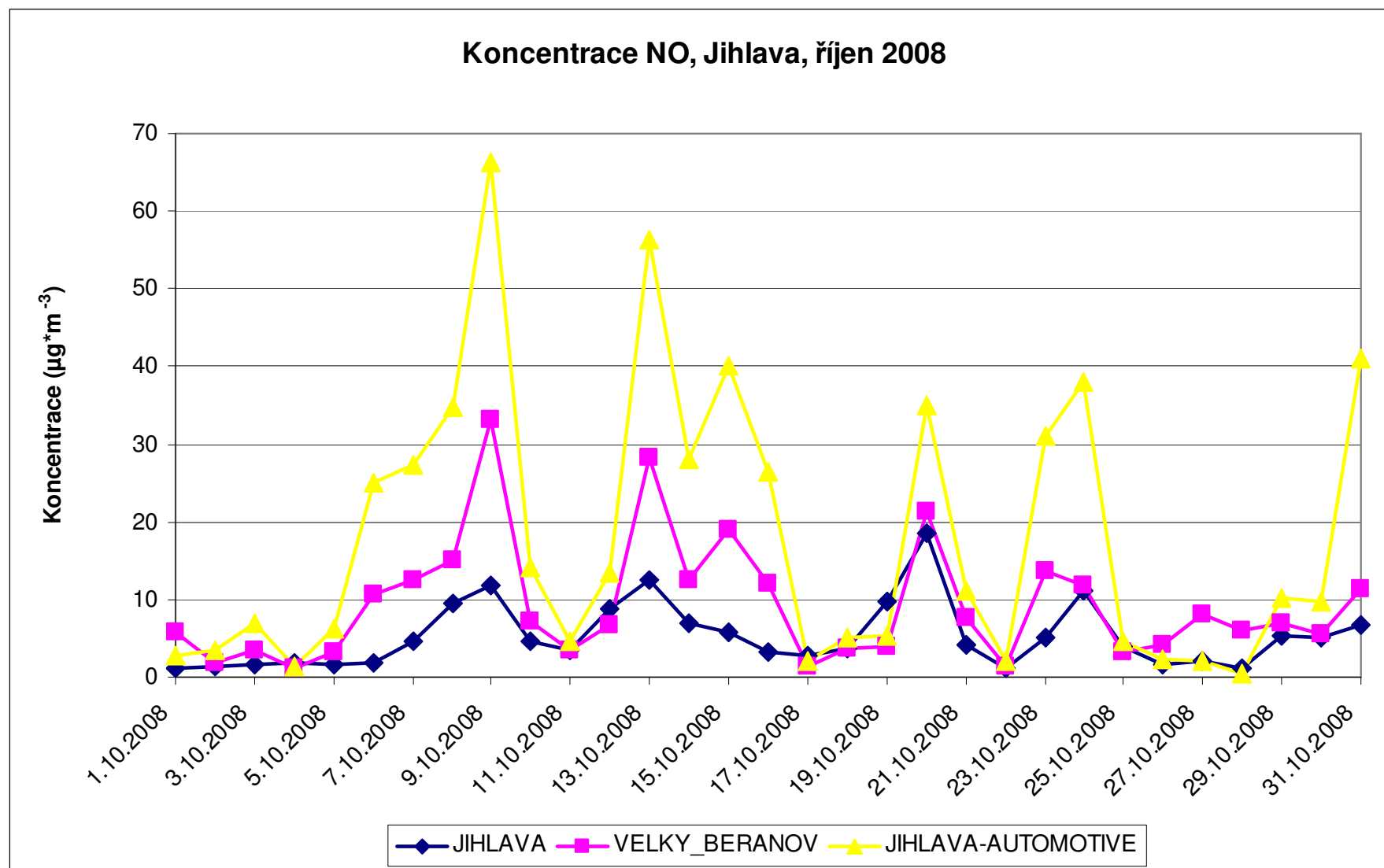
Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
5.12.2008	4,03	8,10	4,83
6.12.2008	2,66	4,06	4,21
7.12.2008	2,32	3,58	1,00
8.12.2008	5,46	3,84	6,34
9.12.2008	8,94	10,78	30,10
10.12.2008	1,81	9,71	2,48
11.12.2008	1,56	6,78	1,89
12.12.2008	21,93	14,61	17,57
13.12.2008	3,01	12,36	9,31
14.12.2008	1,19	3,65	0,53
15.12.2008	1,77	5,22	1,16
16.12.2008	2,11	6,68	0,92
17.12.2008	3,83	6,54	2,62
18.12.2008	12,78	10,84	8,29
19.12.2008	2,53	6,75	5,40
20.12.2008	1,31	3,45	0,62
21.12.2008	1,23	3,26	0,49
22.12.2008	1,43	3,19	0,96
23.12.2008	0,90	3,47	0,83
24.12.2008	1,10	2,97	0,65
25.12.2008	0,75	3,59	0,52
26.12.2008	0,75	3,61	0,40
27.12.2008	0,75	3,40	0,44
28.12.2008	2,28	5,76	3,27
29.12.2008	1,37	8,37	2,82
30.12.2008	1,16	5,97	0,55
31.12.2008	0,92	6,25	0,52
1.1.2009	1,28	5,06	0,67
2.1.2009	1,75	4,31	1,45
3.1.2009	7,36	6,85	10,67
4.1.2009	1,22	4,01	0,66
5.1.2009	4,68	6,10	3,85
6.1.2009	1,79	7,28	3,02
7.1.2009	1,87	4,85	4,11
8.1.2009	6,30	6,54	29,89
9.1.2009	15,50	15,13	74,21
10.1.2009	7,36	13,91	42,64
11.1.2009	1,30	8,96	2,03
12.1.2009	1,15	7,61	2,70
13.1.2009	1,32	11,03	2,83
14.1.2009	9,41	9,97	12,56
15.1.2009	22,46	18,67	35,46
16.1.2009	6,79	9,24	11,18
17.1.2009	3,73	8,71	8,10
18.1.2009	3,25	10,59	2,40
19.1.2009	2,77	8,06	10,85
20.1.2009	7,18	8,99	19,54
21.1.2009	9,28	14,58	46,32
22.1.2009	2,66	6,66	11,28
23.1.2009	1,06	6,48	1,64
24.1.2009	6,24	5,45	5,34

Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
25.1.2009	8,55	6,61	24,12
26.1.2009	2,73	7,90	35,67
27.1.2009	5,27	7,13	19,47
28.1.2009	2,51	3,68	3,68
29.1.2009	0,98	3,19	1,27
30.1.2009	0,75	3,96	1,12
31.1.2009	1,45	3,64	1,07
1.2.2009	1,13	4,67	4,36
2.2.2009	1,09	4,49	1,60
3.2.2009	1,52	10,98	2,28
4.2.2009	2,00	9,36	8,65
5.2.2009	2,25	8,64	3,75
6.2.2009	1,75	7,61	4,75
7.2.2009	2,66	7,71	3,89
8.2.2009	2,57	5,03	1,84
9.2.2009	2,36	4,79	6,68
10.2.2009	1,59	9,78	3,15
11.2.2009	1,99	3,25	2,25
12.2.2009	1,68	3,33	2,91
13.2.2009	2,02	3,45	3,37
14.2.2009	1,95	3,12	1,49
15.2.2009	1,53	3,06	0,93
16.2.2009	2,83	4,27	3,17
17.2.2009	1,84	4,38	3,51
18.2.2009	2,13	3,48	3,57
19.2.2009	2,44	3,76	4,02
20.2.2009	5,07	4,51	3,33
21.2.2009	4,37	7,86	4,00
22.2.2009	2,30	5,82	2,17
23.2.2009	1,81	4,23	2,65
24.2.2009	2,77	4,50	5,36
25.2.2009	2,68	4,69	3,72
26.2.2009	2,32	4,08	2,68
27.2.2009	2,19	4,38	2,38
28.2.2009	4,44	6,42	6,38

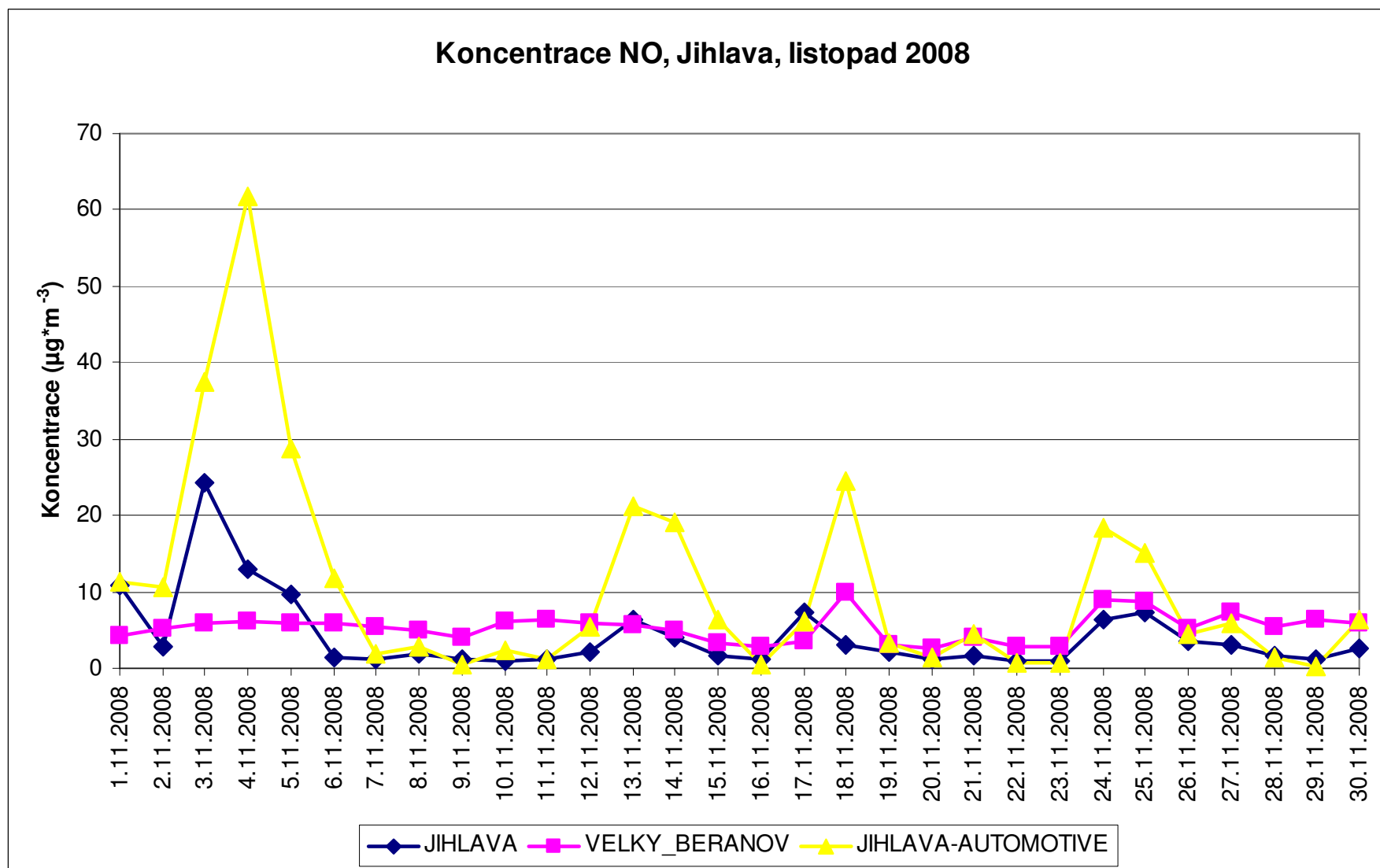
Obr. 13. Koncentrace oxidu dusnatého (NO) naměřené kontinuálním měřením



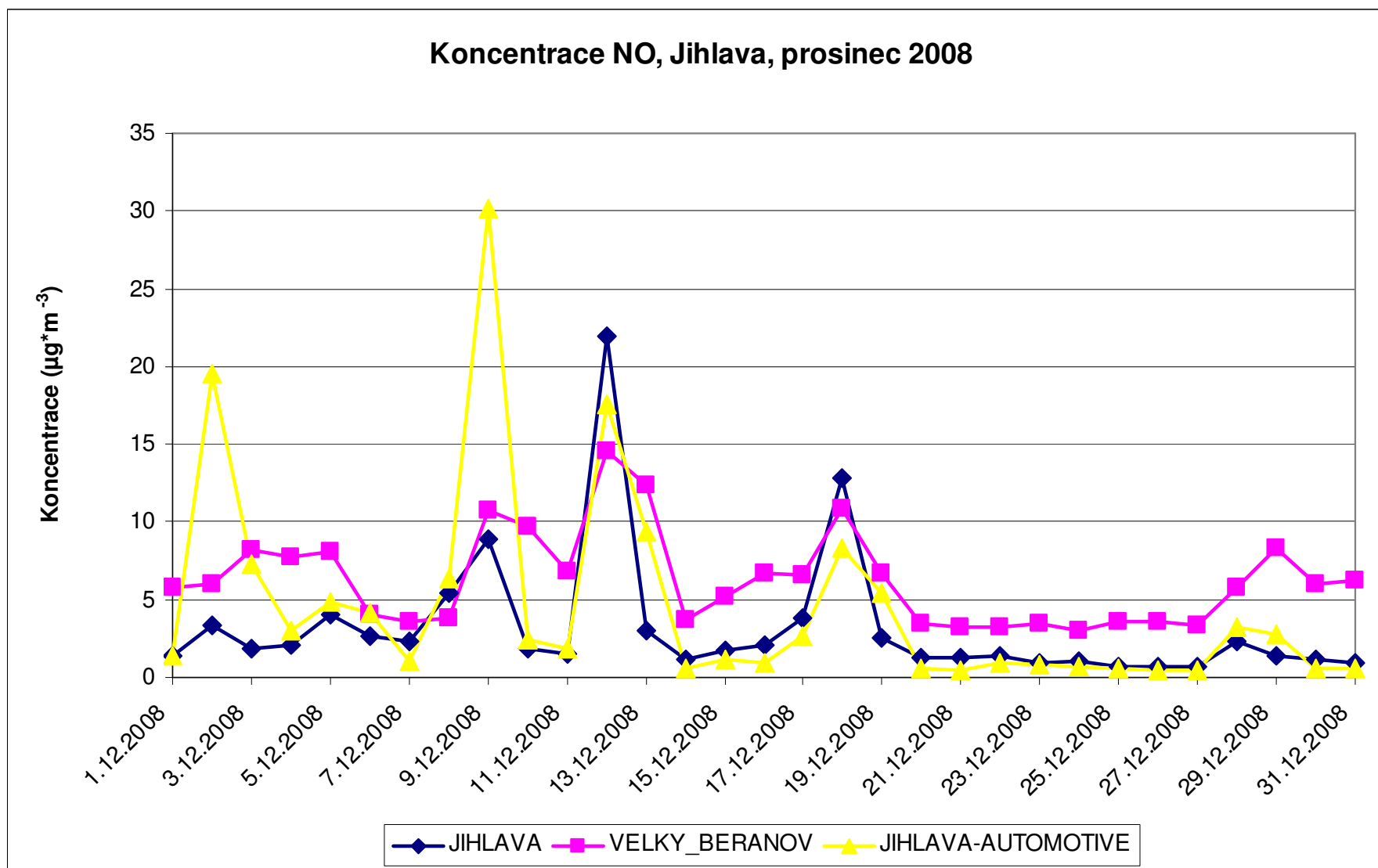
Obr. 14. Koncentrace oxidu dusnatého (NO) naměřené kontinuálním měřením



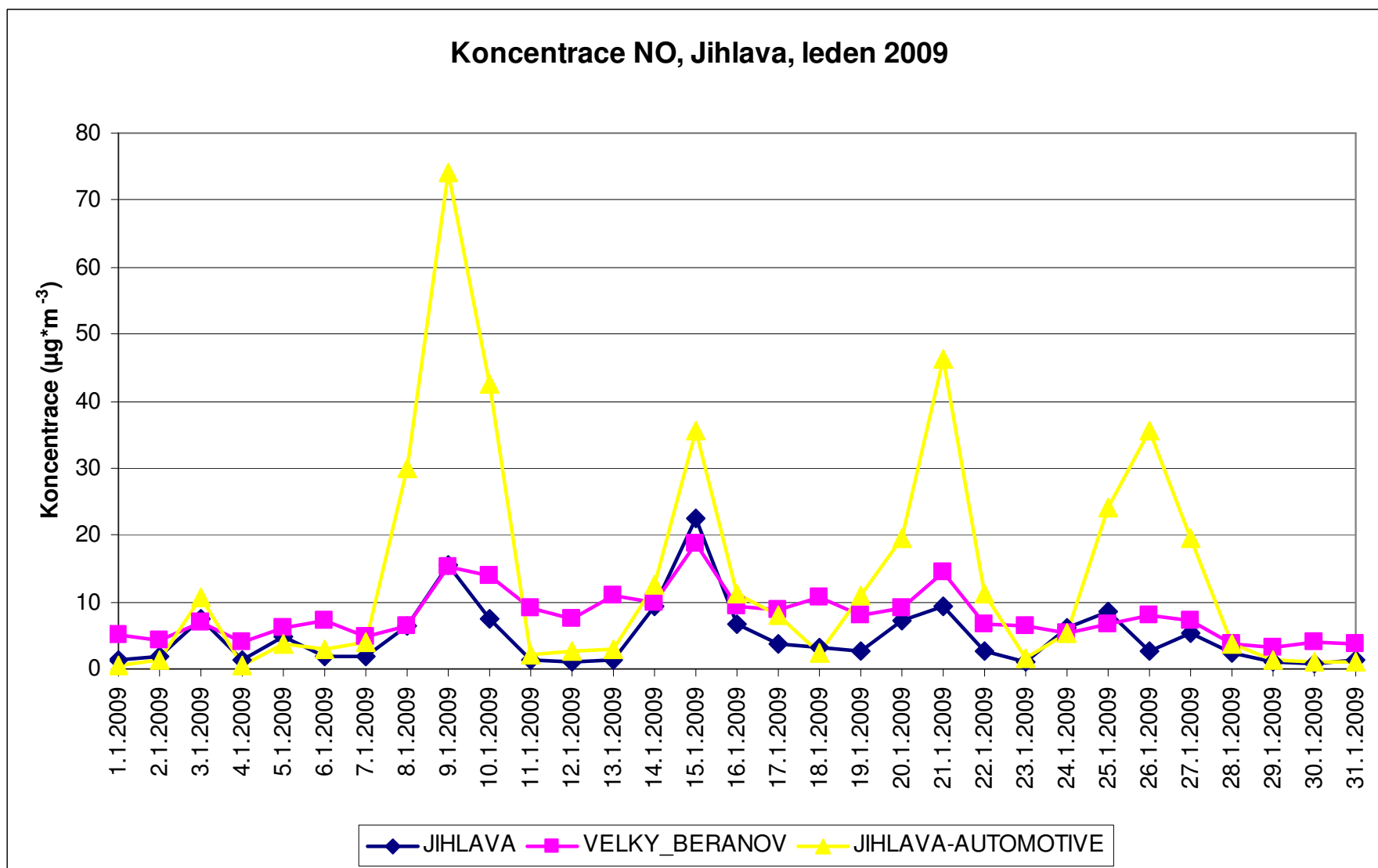
Obr. 15. Koncentrace oxidu dusnatého (NO) naměřené kontinuálním měřením



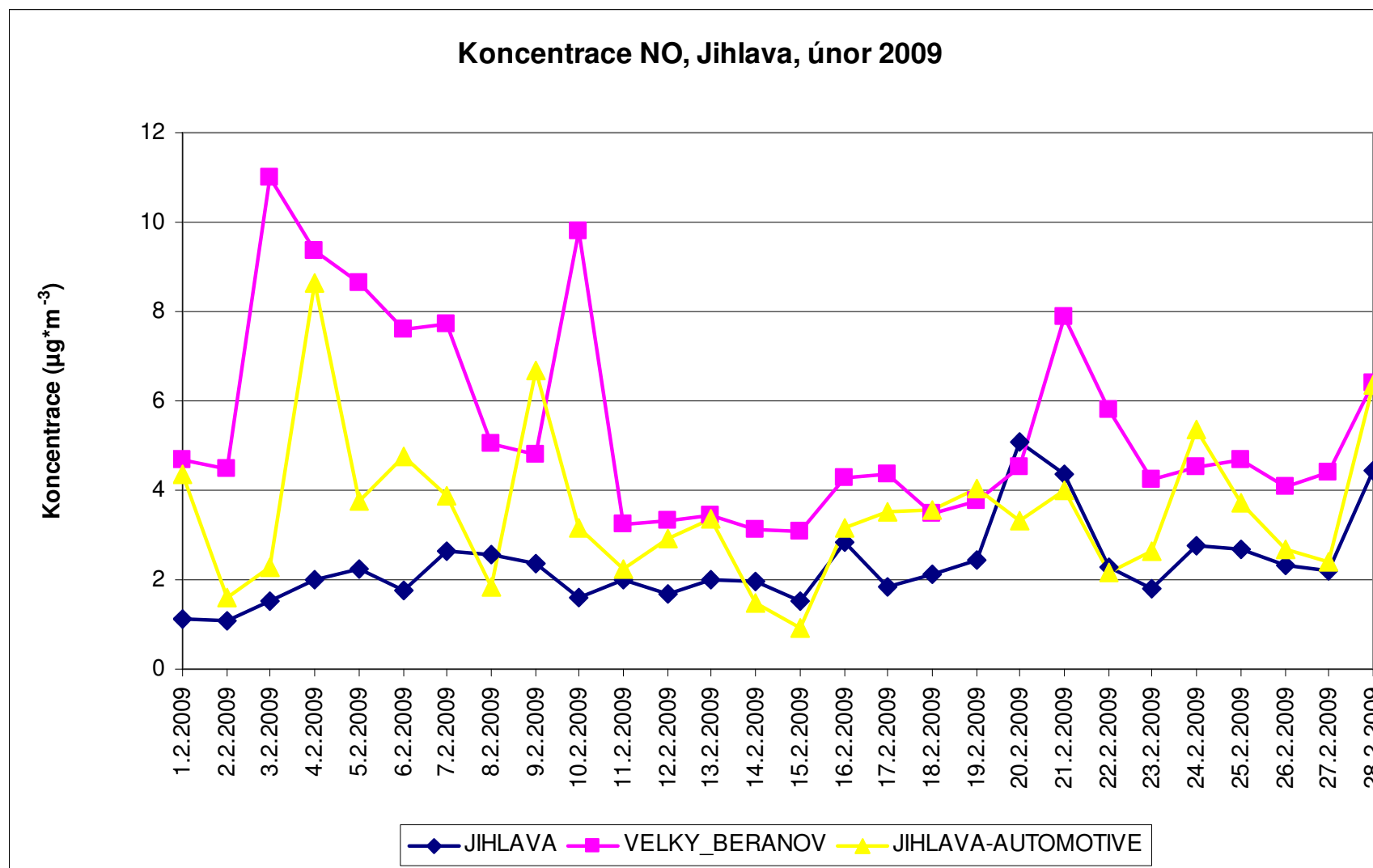
Obr. 16. Koncentrace oxidu dusnatého (NO) naměřené kontinuálním měřením



Obr. 17. Koncentrace oxidu dusnatého (NO) naměřené kontinuálním měřením



Obr. 18. Koncentrace oxidu dusnatého (NO) naměřené kontinuálním měřením



4.1.4 Oxid dusnatý NO (průměrné týdenní koncentrace)

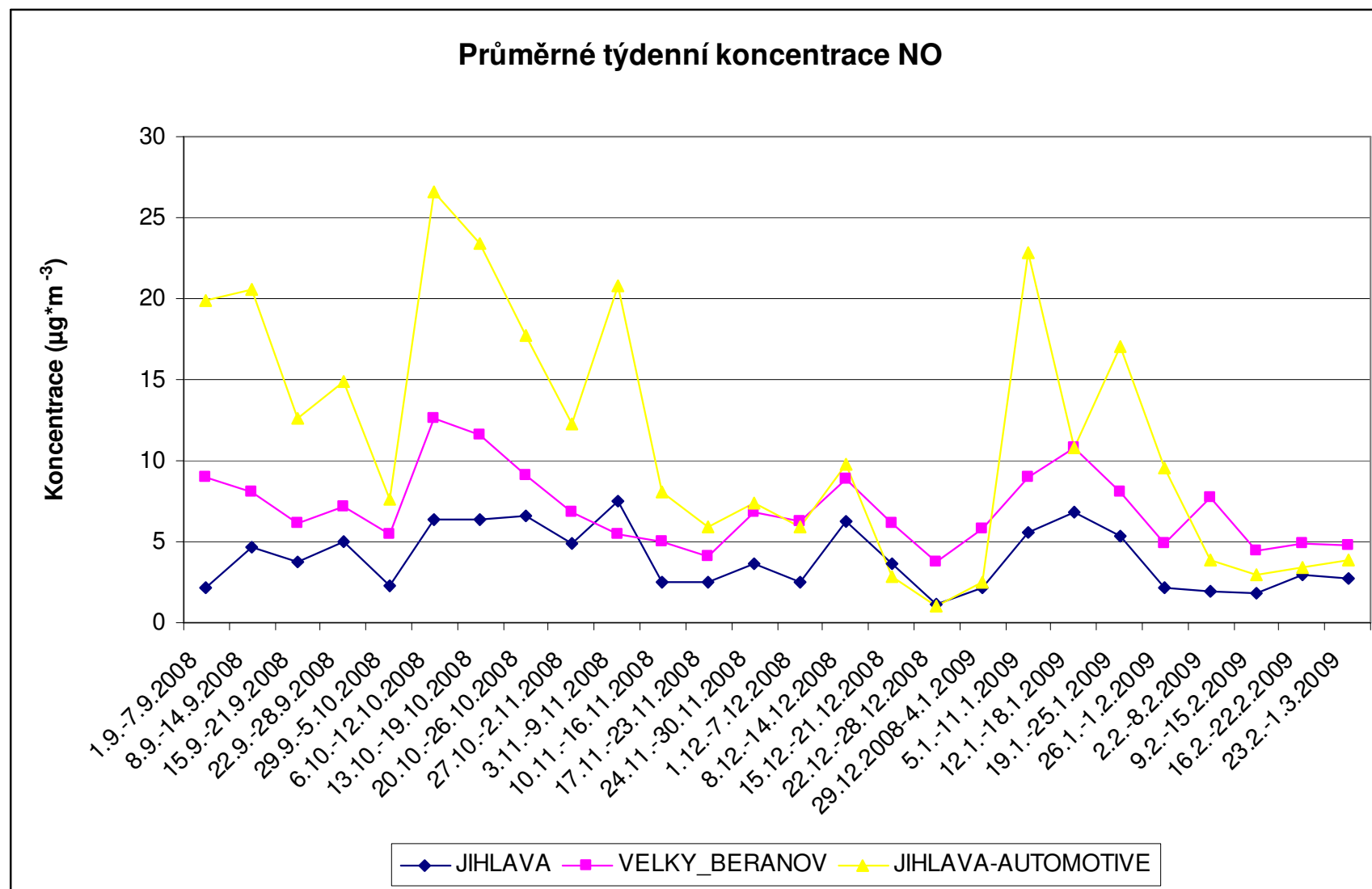
V následující Tab. 12 jsou uvedeny průměrné týdenní koncentrace NO. Týdenní průměr nemá opodstatnění v legislativě, je používán pouze kvůli totožným intervalům odběru pomocí pasivních dozimetřů.

Tab. 12. Průměrné týdenní koncentrace NO

Týden	Datum	JIHLAVA	VELKY_BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
1	1.9.-7.9.2008	2,17	9,02	19,94
2	8.9.-14.9.2008	4,68	8,08	20,57
3	15.9.-21.9.2008	3,71	6,11	12,57
4	22.9.-28.9.2008	5,02	7,15	14,90
5	29.9.-5.10.2008	2,25	5,41	7,59
6	6.10.-12.10.2008	6,38	12,65	26,54
7	13.10.-19.10.2008	6,39	11,57	23,37
8	20.10.-26.10.2008	6,58	9,06	17,76
9	27.10.-2.11.2008	4,87	6,79	12,22
10	3.11.-9.11.2008	7,50	5,45	20,75
11	10.11.-16.11.2008	2,53	4,99	8,05
12	17.11.-23.11.2008	2,47	4,12	5,88
13	24.11.-30.11.2008	3,68	6,86	7,40
14	1.12.-7.12.2008	2,54	6,20	5,89
15	8.12.-14.12.2008	6,27	8,82	9,74
16	15.12.-21.12.2008	3,65	6,10	2,79
17	22.12.-28.12.2008	1,14	3,71	1,01
18	29.12.2008-4.1.2009	2,15	5,83	2,48
19	5.1.-11.1.2009	5,54	8,97	22,82
20	12.1.-18.1.2009	6,87	10,83	10,75
21	19.1.-25.1.2009	5,39	8,12	17,01
22	26.1.-1.2.2009	2,12	4,88	9,52
23	2.2.-8.2.2009	1,98	7,69	3,82
24	9.2.-15.2.2009	1,87	4,40	2,97
25	16.2.-22.2.2009	2,99	4,87	3,40
26	23.2.-1.3.2009	2,70	4,72	3,86

Graficky jsou průměrné týdenní koncentrace NO na všech lokalitách znázorněny na Obr. 19.

Obr. 19. Průměrné týdenní koncentrace oxidu dusnatého (NO) naměřené kontinuálním měřením



4.1.5 Oxid dusičitý NO₂ (průměrné 24hodinové koncentrace)

V následující Tab. 13 jsou uvedeny průměrné 24hodinové koncentrace NO₂.

Tab. 13. Průměrné 24hodinové koncentrace NO₂

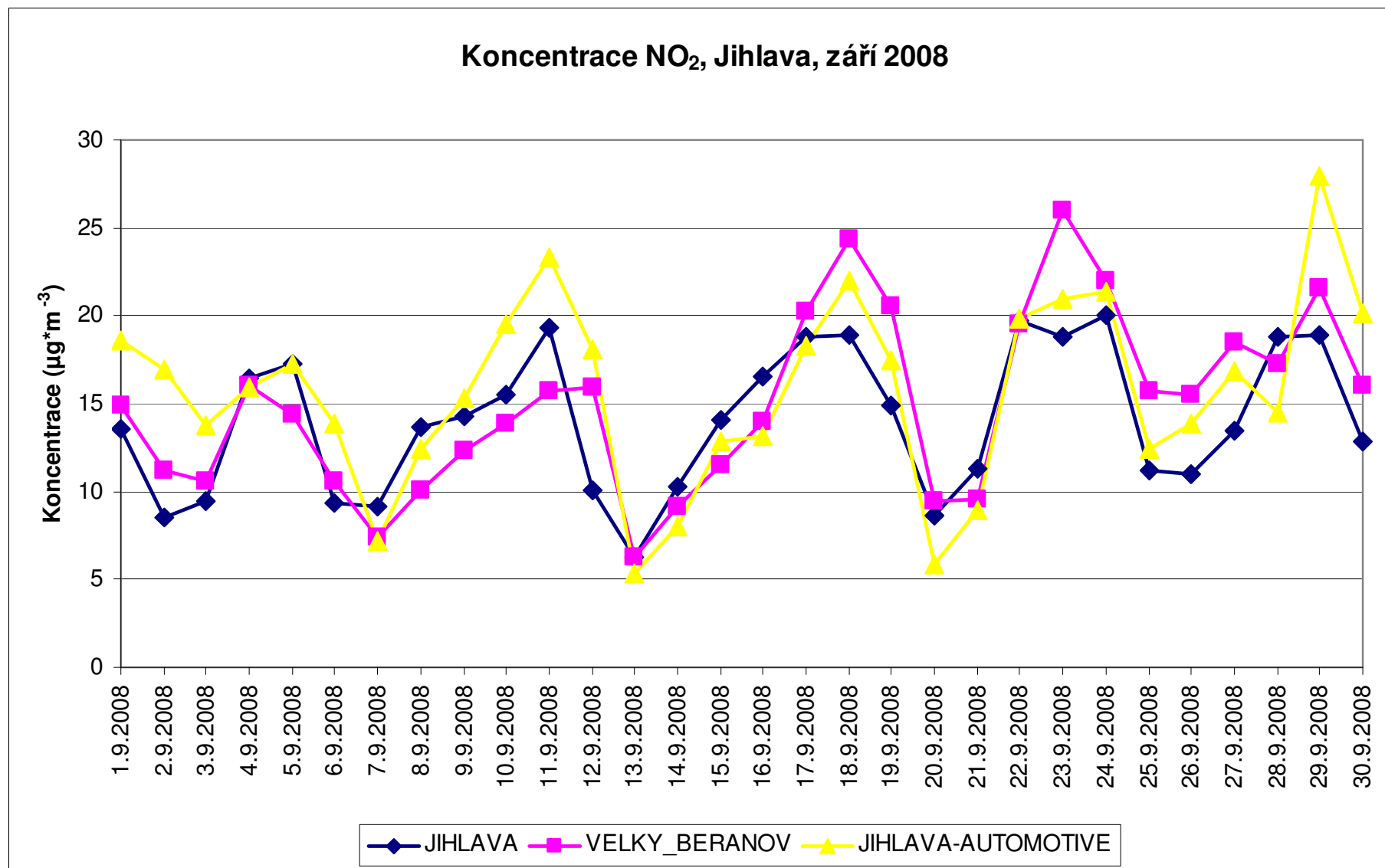
Datum	JIHLAVA	VELKÝ BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
1.9.2008	13,54	14,88	18,62
2.9.2008	8,57	11,18	16,93
3.9.2008	9,44	10,54	13,78
4.9.2008	16,48	16,01	15,94
5.9.2008	17,24	14,42	17,31
6.9.2008	9,38	10,59	13,87
7.9.2008	9,19	7,37	7,22
8.9.2008	13,62	10,05	12,48
9.9.2008	14,32	12,32	15,26
10.9.2008	15,54	13,87	19,49
11.9.2008	19,33	15,72	23,31
12.9.2008	10,05	15,93	18,05
13.9.2008	6,28	6,31	5,31
14.9.2008	10,25	9,09	8,01
15.9.2008	14,05	11,52	12,82
16.9.2008	16,55	14,00	13,13
17.9.2008	18,80	20,20	18,28
18.9.2008	18,88	24,38	22,03
19.9.2008	14,94	20,51	17,47
20.9.2008	8,68	9,47	5,86
21.9.2008	11,27	9,50	8,94
22.9.2008	19,68	19,53	19,85
23.9.2008	18,82	26,03	20,98
24.9.2008	20,05	22,00	21,33
25.9.2008	11,16	15,73	12,39
26.9.2008	11,03	15,50	13,84
27.9.2008	13,46	18,51	16,83
28.9.2008	18,80	17,27	14,46
29.9.2008	18,95	21,61	27,90
30.9.2008	12,88	15,99	20,12
1.10.2008	9,62	10,13	12,23
2.10.2008	11,15	18,61	14,37
3.10.2008	14,62	20,74	21,52
4.10.2008	13,09	16,99	9,30
5.10.2008	13,14	12,32	13,26
6.10.2008	13,50	18,80	18,92
7.10.2008	17,14	20,73	19,78
8.10.2008	14,19	15,72	20,99
9.10.2008	25,96	21,24	28,71
10.10.2008	17,89	22,26	19,68
11.10.2008	13,73	22,84	13,45
12.10.2008	20,29	24,22	15,87
13.10.2008	16,40	25,21	26,63
14.10.2008	21,02	29,53	24,53
15.10.2008	21,67	26,84	23,88

Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
16.10.2008	12,52	22,33	19,80
17.10.2008	12,73	9,46	7,95
18.10.2008	14,75	22,28	13,31
19.10.2008	19,45	17,89	15,07
20.10.2008	25,09	23,56	22,52
21.10.2008	21,12	25,52	19,82
22.10.2008	19,50	21,91	19,43
23.10.2008	14,63	26,87	21,27
24.10.2008	19,40	20,62	20,75
25.10.2008	21,69	18,16	15,94
26.10.2008	15,93	18,14	12,40
27.10.2008	18,75	22,62	13,88
28.10.2008	17,95	19,81	13,71
29.10.2008	19,15	23,52	20,88
30.10.2008	16,80	19,62	15,47
31.10.2008	19,23	22,29	22,79
1.11.2008	16,93	16,23	10,88
2.11.2008	13,58	17,63	13,25
3.11.2008	20,17	17,12	16,78
4.11.2008	21,94	22,19	24,16
5.11.2008	19,81	20,66	18,49
6.11.2008	17,84	19,54	19,86
7.11.2008	18,73	19,40	15,48
8.11.2008	18,46	18,22	15,53
9.11.2008	12,32	17,03	8,03
10.11.2008	11,13	15,41	10,09
11.11.2008	13,57	19,88	9,86
12.11.2008	23,96	21,67	22,00
13.11.2008	30,58	26,52	30,15
14.11.2008	25,35	25,91	25,89
15.11.2008	15,40	16,52	10,43
16.11.2008	10,24	12,14	5,46
17.11.2008	21,23	17,13	14,08
18.11.2008	21,40	26,52	22,71
19.11.2008	13,60	15,79	11,14
20.11.2008	10,77	12,92	7,03
21.11.2008	14,56	14,16	15,61
22.11.2008	8,05	10,51	4,11
23.11.2008	8,57	8,76	4,20
24.11.2008	30,14	25,43	23,52
25.11.2008	26,81	28,69	23,65
26.11.2008	19,40	20,86	13,73
27.11.2008	21,37	22,41	17,12
28.11.2008	15,75	16,87	11,11
29.11.2008	11,44	15,20	6,82
30.11.2008	14,18	16,97	10,26
1.12.2008	13,47	16,79	10,11
2.12.2008	21,58	18,40	21,27
3.12.2008	16,33	21,16	17,17
4.12.2008	14,29	18,84	13,55
5.12.2008	20,29	22,36	17,16

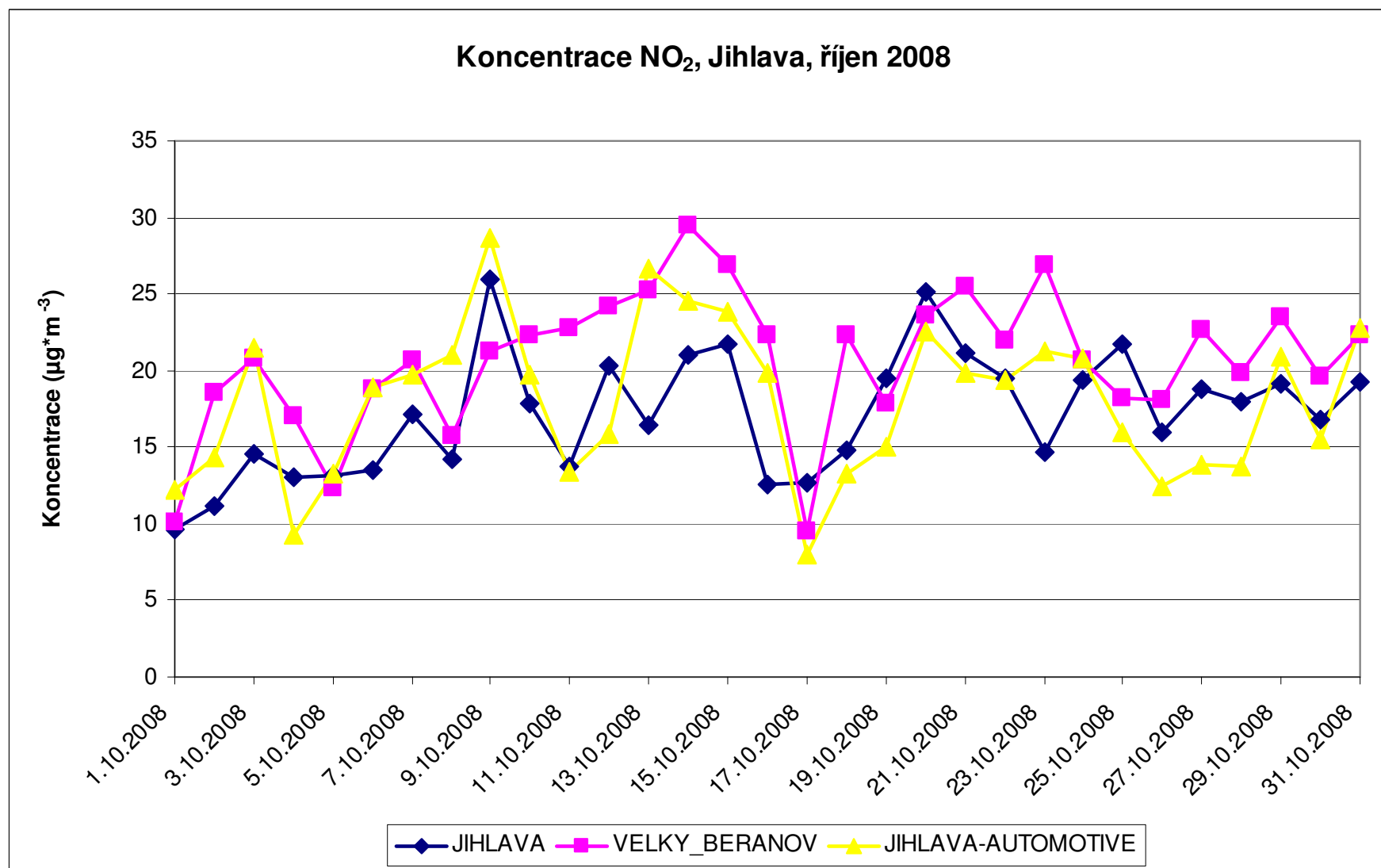
Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
6.12.2008	17,91	16,74	15,64
7.12.2008	13,98	14,51	8,27
8.12.2008	23,80	19,02	14,50
9.12.2008	27,21	27,82	25,78
10.12.2008	19,43	28,11	18,21
11.12.2008	13,83	19,76	11,57
12.12.2008	28,17	25,51	20,28
13.12.2008	15,97	22,64	14,35
14.12.2008	8,95	10,86	4,90
15.12.2008	11,54	13,10	6,76
16.12.2008	13,33	18,14	8,70
17.12.2008	18,28	18,34	11,07
18.12.2008	32,30	30,73	22,36
19.12.2008	19,14	26,93	19,16
20.12.2008	10,64	13,94	5,63
21.12.2008	10,37	10,96	4,29
22.12.2008	9,05	11,21	4,89
23.12.2008	11,99	12,79	5,64
24.12.2008	10,73	11,47	4,46
25.12.2008	5,22	9,39	2,99
26.12.2008	6,64	8,93	3,81
27.12.2008	7,14	10,20	3,15
28.12.2008	21,49	19,55	9,54
29.12.2008	18,23	28,07	15,59
30.12.2008	11,81	16,07	6,88
31.12.2008	8,53	12,84	4,33
1.1.2009	16,11	15,01	7,52
2.1.2009	19,89	19,41	14,31
3.1.2009	24,18	21,35	20,12
4.1.2009	13,32	16,66	5,99
5.1.2009	31,02	27,63	18,27
6.1.2009	22,17	29,24	20,30
7.1.2009	21,77	24,53	17,76
8.1.2009	34,27	32,41	27,47
9.1.2009	39,51	49,16	43,87
10.1.2009	30,32	40,99	35,00
11.1.2009	15,54	30,54	12,46
12.1.2009	10,87	19,16	8,00
13.1.2009	15,62	26,19	11,06
14.1.2009	33,40	36,13	22,26
15.1.2009	51,50	52,10	38,06
16.1.2009	37,14	44,29	34,29
17.1.2009	26,76	33,07	23,08
18.1.2009	20,68	29,61	17,03
19.1.2009	20,63	28,29	24,16
20.1.2009	34,07	30,90	27,05
21.1.2009	28,75	35,50	34,86
22.1.2009	17,44	23,71	22,20
23.1.2009	12,31	18,60	8,09
24.1.2009	25,33	23,87	14,88
25.1.2009	33,09	29,64	25,82

Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
26.1.2009	29,48	30,28	31,86
27.1.2009	36,98	38,62	35,27
28.1.2009	24,38	23,04	20,68
29.1.2009	10,85	14,31	8,79
30.1.2009	15,43	19,64	10,43
31.1.2009	13,11	16,66	9,07
1.2.2009	10,75	17,74	11,22
2.2.2009	11,49	14,48	6,73
3.2.2009	10,74	21,07	7,71
4.2.2009	15,73	22,16	16,69
5.2.2009	17,89	25,15	16,90
6.2.2009	18,66	24,39	17,32
7.2.2009	17,19	20,68	12,61
8.2.2009	17,12	21,23	12,64
9.2.2009	22,44	23,28	20,51
10.2.2009	14,94	29,19	14,10
11.2.2009	14,56	16,53	7,85
12.2.2009	18,73	20,76	14,41
13.2.2009	23,46	22,32	16,95
14.2.2009	15,13	19,48	11,10
15.2.2009	12,99	16,26	5,46
16.2.2009	24,64	27,18	13,81
17.2.2009	16,51	23,60	14,75
18.2.2009	14,48	17,07	12,02
19.2.2009	18,94	21,66	13,65
20.2.2009	34,74	35,41	17,17
21.2.2009	27,75	36,80	21,37
22.2.2009	19,03	29,52	15,25
23.2.2009	14,02	19,63	10,05
24.2.2009	23,31	21,32	16,82
25.2.2009	19,87	22,75	18,63
26.2.2009	19,22	20,89	12,39
27.2.2009	15,85	21,66	9,93
28.2.2009	22,18	23,48	12,83

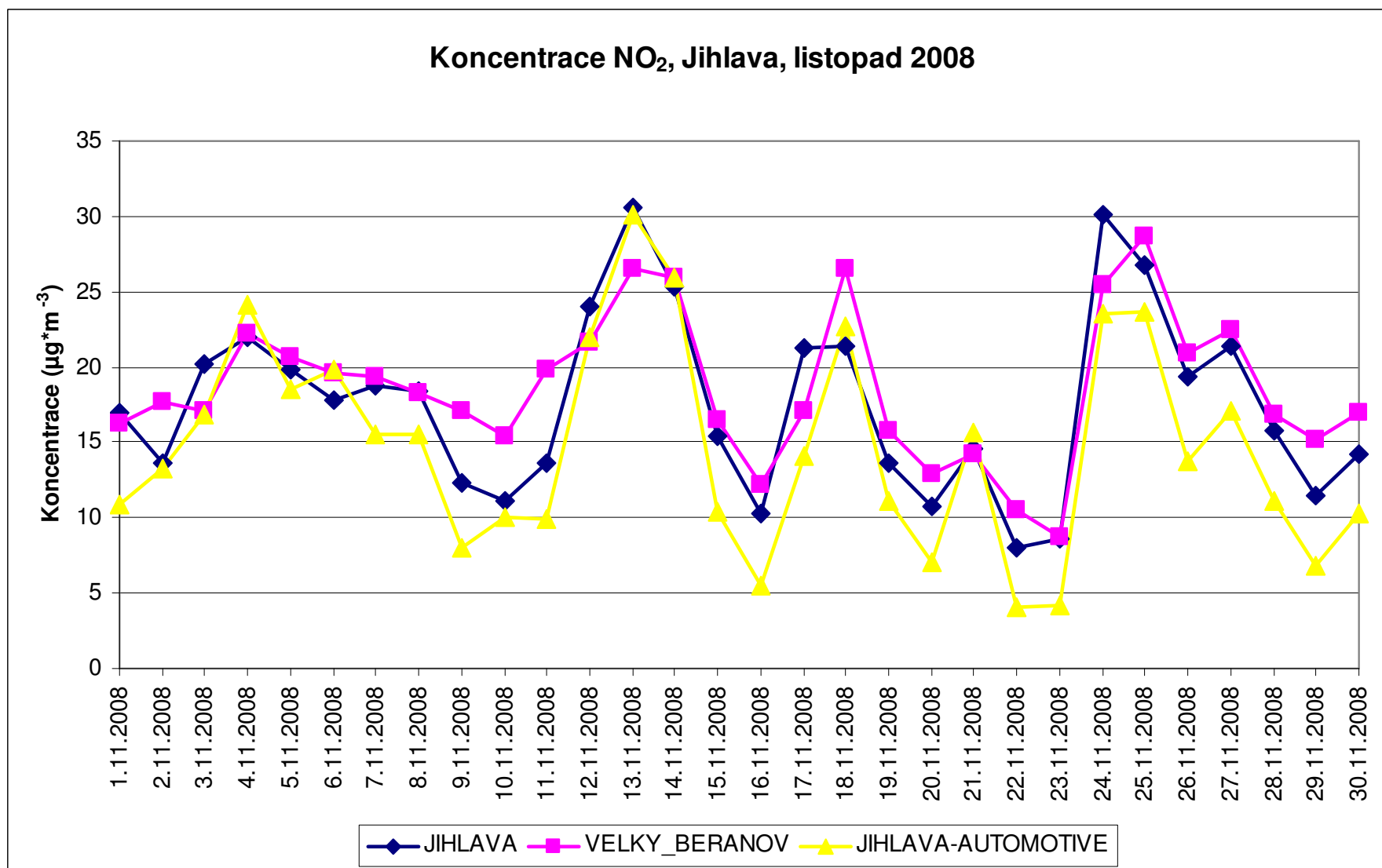
Obr. 20. Koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) naměřené kontinuálním měřením



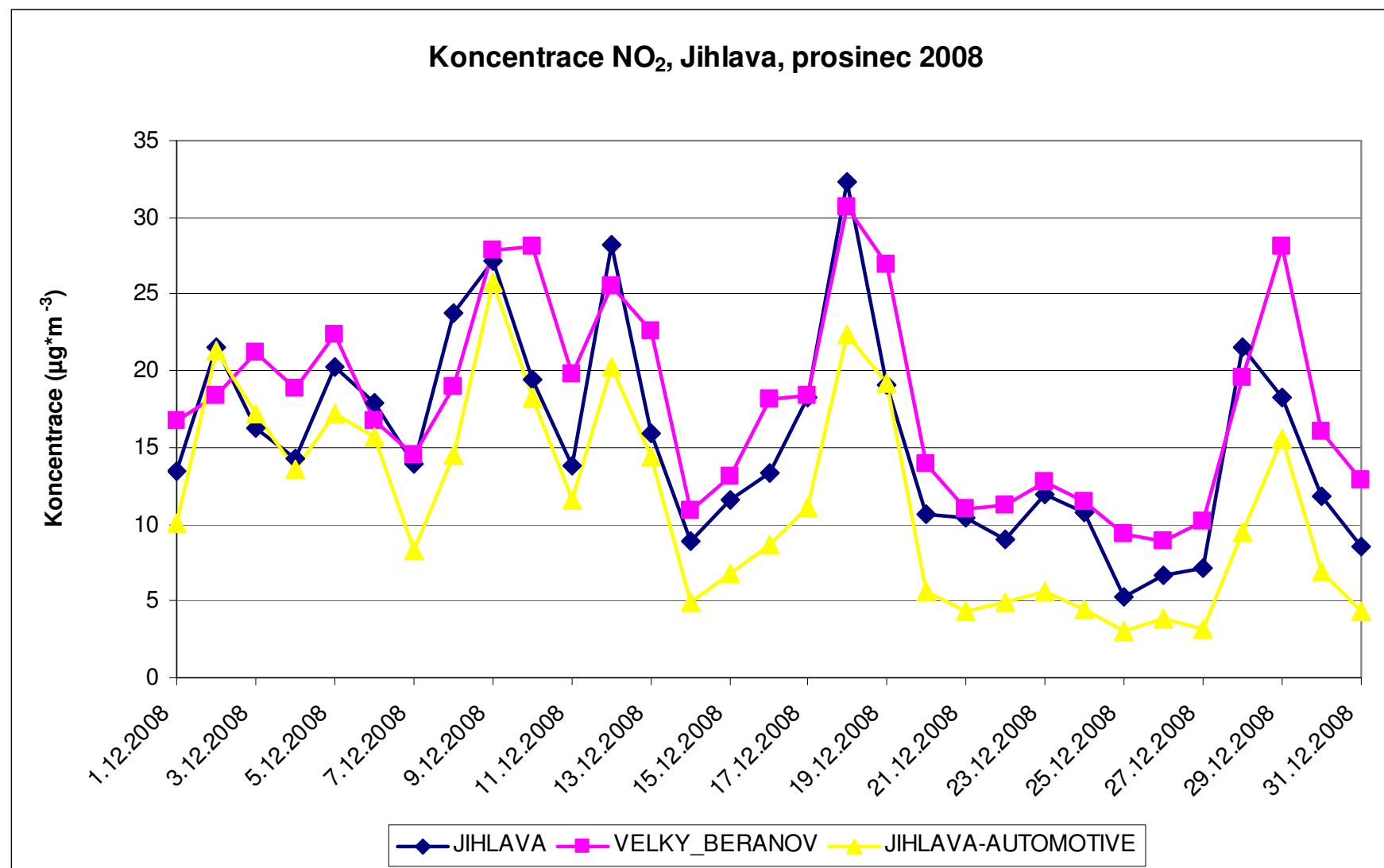
Obr. 21. Koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) naměřené kontinuálním měřením



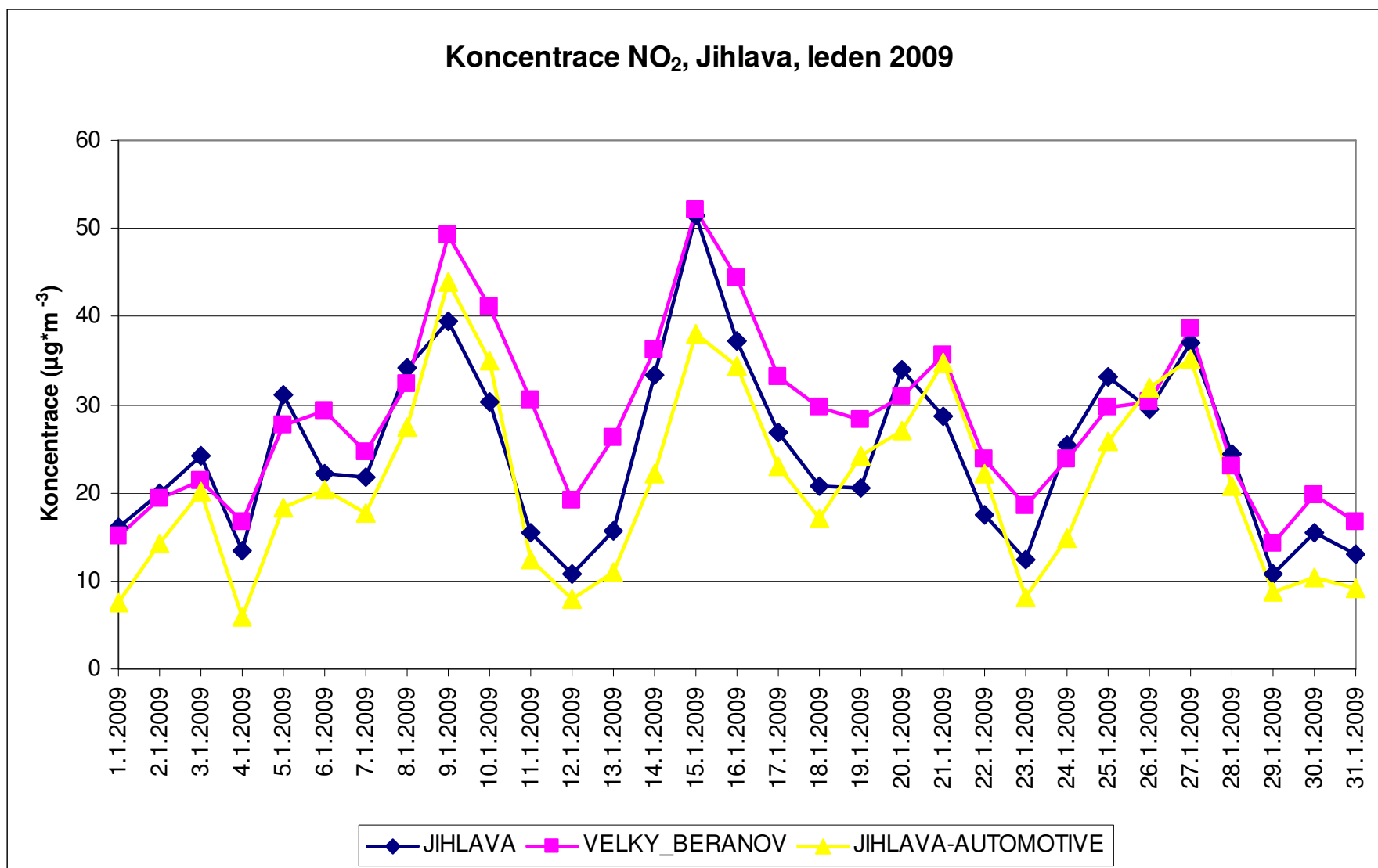
Obr. 22. Koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) naměřené kontinuálním měřením



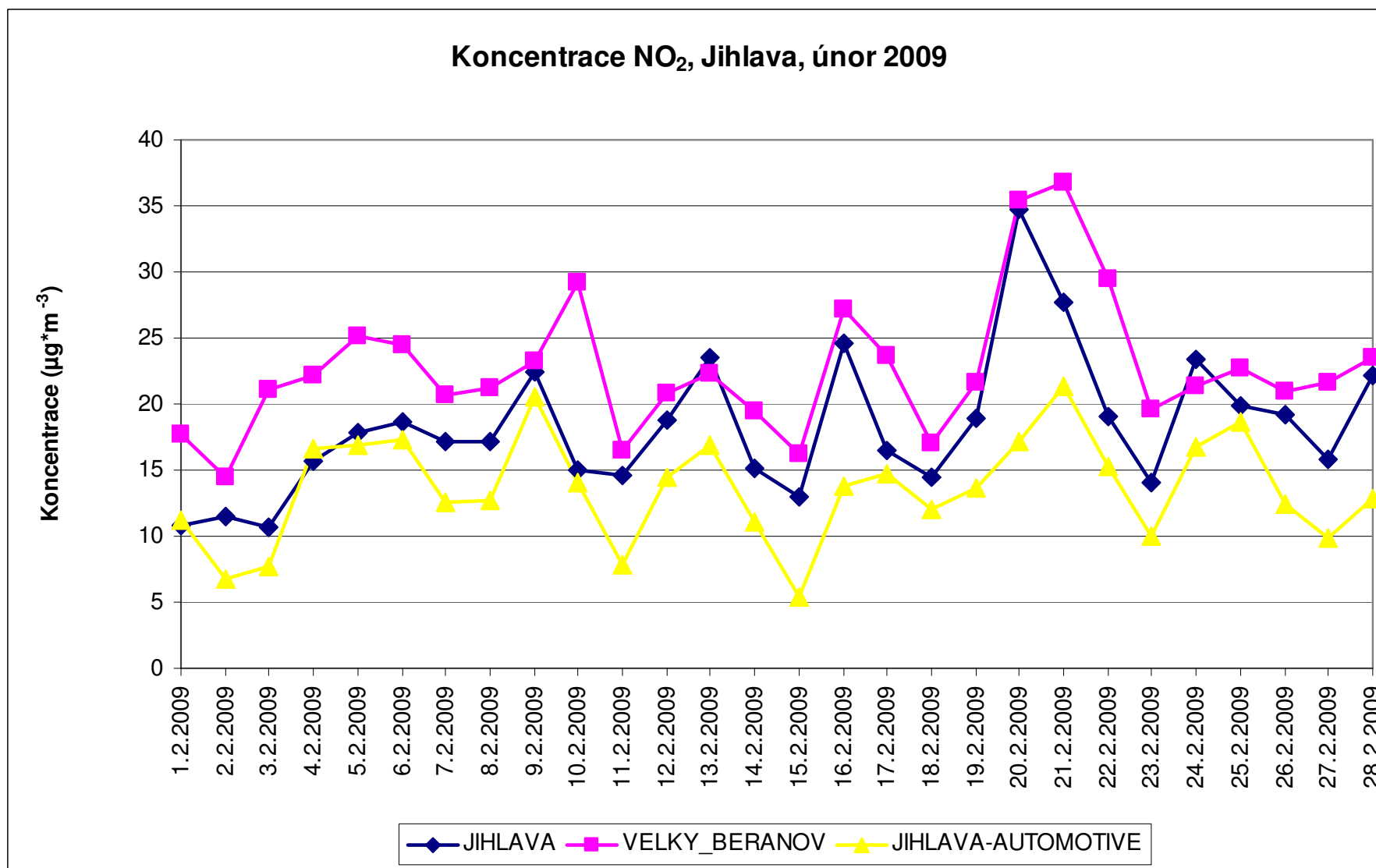
Obr. 23. Koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) naměřené kontinuálním měřením



Obr. 24. Koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) naměřené kontinuálním měřením



Obr. 25. Koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) naměřené kontinuálním měřením



4.1.6 Oxid dusičitý NO₂ (průměrné týdenní koncentrace)

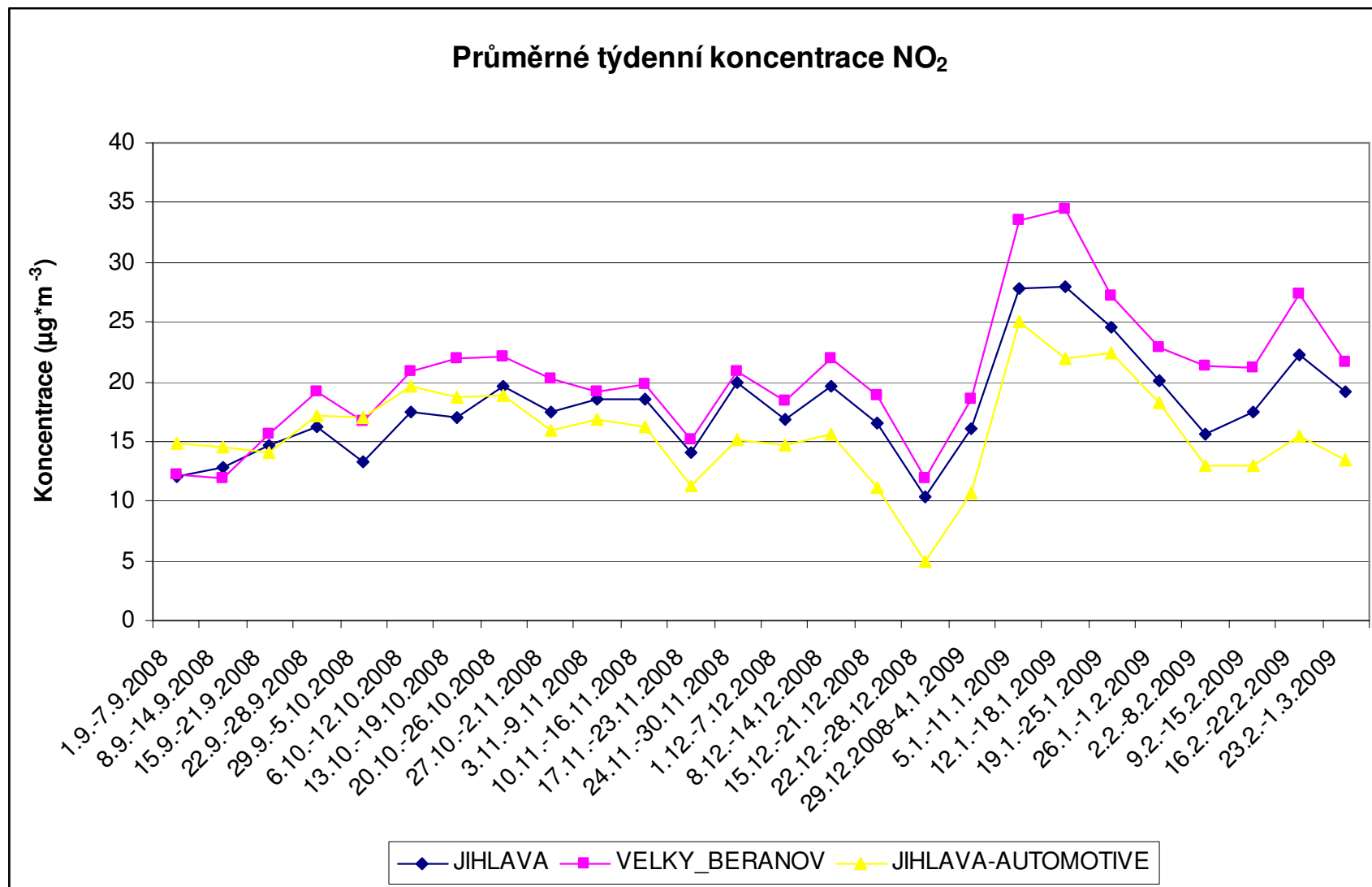
V následující Tab. 14 jsou uvedeny průměrné týdenní koncentrace NO₂. Týdenní průměr nemá opodstatnění v legislativě, je používán pouze kvůli totožným intervalům odběru pomocí pasivních dozimetřů.

Tab. 14. Průměrné týdenní koncentrace NO₂

Týden	Datum	JIHLAVA	VELKY_BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
1	1.9.-7.9.2008	11,98	12,14	14,81
2	8.9.-14.9.2008	12,77	11,90	14,56
3	15.9.-21.9.2008	14,74	15,65	14,08
4	22.9.-28.9.2008	16,14	19,22	17,10
5	29.9.-5.10.2008	13,35	16,63	16,96
6	6.10.-12.10.2008	17,53	20,83	19,63
7	13.10.-19.10.2008	16,94	21,93	18,74
8	20.10.-26.10.2008	19,62	22,11	18,88
9	27.10.-2.11.2008	17,48	20,25	15,84
10	3.11.-9.11.2008	18,47	19,17	16,91
11	10.11.-16.11.2008	18,60	19,72	16,27
12	17.11.-23.11.2008	14,02	15,11	11,27
13	24.11.-30.11.2008	19,87	20,92	15,17
14	1.12.-7.12.2008	16,83	18,40	14,74
15	8.12.-14.12.2008	19,62	21,96	15,66
16	15.12.-21.12.2008	16,51	18,88	11,14
17	22.12.-28.12.2008	10,32	11,93	4,92
18	29.12.2008-4.1.2009	16,01	18,49	10,68
19	5.1.-11.1.2009	27,80	33,50	25,02
20	12.1.-18.1.2009	28,00	34,36	21,97
21	19.1.-25.1.2009	24,52	27,22	22,44
22	26.1.-1.2.2009	20,14	22,90	18,19
23	2.2.-8.2.2009	15,54	21,31	12,94
24	9.2.-15.2.2009	17,46	21,12	12,91
25	16.2.-22.2.2009	22,30	27,32	15,43
26	23.2.-1.3.2009	19,08	21,62	13,44

Graficky jsou průměrné týdenní koncentrace NO₂ na všech lokalitách znázorněny na Obr. 26.

Obr. 26. Průměrné týdenní koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) naměřené kontinuálním měřením



4.1.7 Oxidy dusíku NO_x (průměrné 24hodinové koncentrace)

V následující Tab. 15 jsou uvedeny průměrné 24hodinové koncentrace NO_x.

Tab. 15. Průměrné 24hodinové koncentrace NO_x

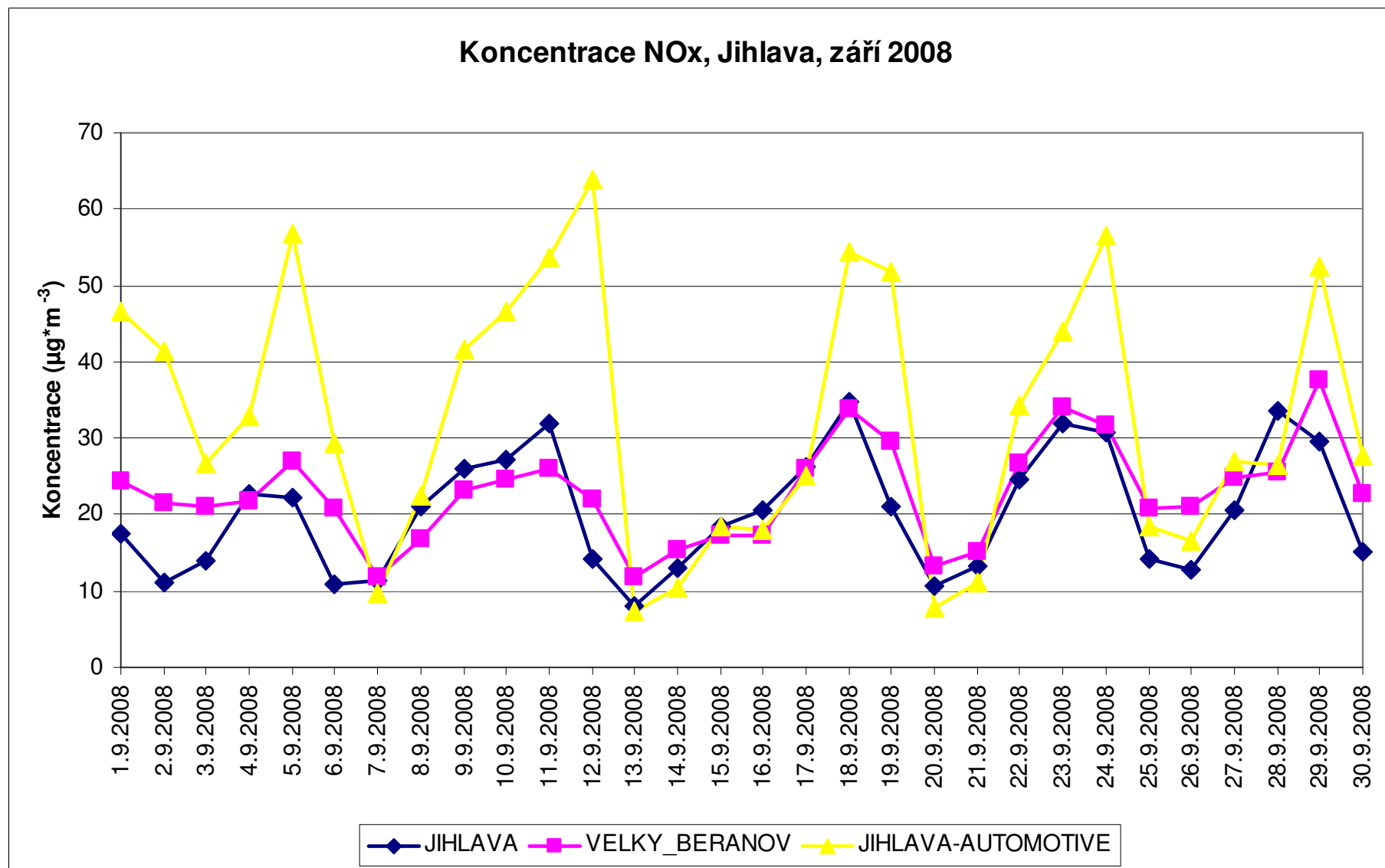
Datum	JIHLAVA	VELKÝ BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
1.9.2008	17,39	24,35	46,61
2.9.2008	11,05	21,45	41,46
3.9.2008	13,85	21,11	26,64
4.9.2008	22,73	21,74	32,82
5.9.2008	22,31	27,01	56,68
6.9.2008	10,93	20,71	29,42
7.9.2008	11,25	11,76	9,62
8.9.2008	21,03	16,84	22,39
9.9.2008	26,09	23,27	41,59
10.9.2008	27,08	24,48	46,63
11.9.2008	31,95	25,92	53,66
12.9.2008	14,26	22,04	63,94
13.9.2008	8,15	11,84	7,26
14.9.2008	12,97	15,45	10,42
15.9.2008	18,51	17,17	18,47
16.9.2008	20,54	17,26	17,98
17.9.2008	26,30	26,13	24,97
18.9.2008	34,82	33,77	54,44
19.9.2008	21,02	29,62	51,79
20.9.2008	10,72	13,30	7,87
21.9.2008	13,29	15,07	11,03
22.9.2008	24,55	26,67	34,30
23.9.2008	31,92	33,94	44,07
24.9.2008	30,82	31,63	56,57
25.9.2008	14,09	20,81	18,50
26.9.2008	12,77	21,05	16,63
27.9.2008	20,58	24,87	27,07
28.9.2008	33,68	25,63	26,41
29.9.2008	29,50	37,62	52,54
30.9.2008	15,25	22,61	27,58
1.10.2008	11,89	15,82	15,07
2.10.2008	13,42	20,45	17,77
3.10.2008	17,57	24,14	28,37
4.10.2008	16,38	18,15	10,67
5.10.2008	16,04	15,47	18,95
6.10.2008	16,59	29,44	43,98
7.10.2008	24,26	33,18	47,21
8.10.2008	28,96	30,72	55,65
9.10.2008	44,28	54,35	94,96
10.10.2008	25,10	29,47	33,78
11.10.2008	19,25	26,33	18,15
12.10.2008	34,03	30,84	28,84
13.10.2008	35,94	53,49	82,99
14.10.2008	31,67	42,07	52,60

Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
15.10.2008	30,48	45,85	63,91
16.10.2008	17,63	34,37	46,29
17.10.2008	17,23	10,90	10,12
18.10.2008	20,84	25,95	18,41
19.10.2008	34,58	21,89	20,45
20.10.2008	53,80	44,99	57,48
21.10.2008	27,85	33,23	30,92
22.10.2008	21,79	23,33	21,55
23.10.2008	22,36	40,53	52,43
24.10.2008	36,93	32,42	58,82
25.10.2008	27,85	21,43	20,60
26.10.2008	18,78	22,27	14,63
27.10.2008	22,41	30,70	15,74
28.10.2008	20,27	25,92	14,07
29.10.2008	27,55	30,44	31,16
30.10.2008	24,53	25,26	25,19
31.10.2008	29,73	33,66	63,85
1.11.2008	33,60	20,45	21,82
2.11.2008	18,54	22,84	23,89
3.11.2008	57,31	22,93	54,29
4.11.2008	41,97	28,23	85,92
5.11.2008	34,75	26,60	47,26
6.11.2008	20,19	25,35	31,71
7.11.2008	20,72	24,88	17,34
8.11.2008	21,67	23,16	18,46
9.11.2008	14,55	21,15	8,57
10.11.2008	12,95	21,44	12,29
11.11.2008	15,65	26,15	11,09
12.11.2008	27,63	27,49	27,51
13.11.2008	40,55	32,16	51,38
14.11.2008	31,78	30,84	45,08
15.11.2008	18,28	19,88	16,87
16.11.2008	12,43	15,01	5,89
17.11.2008	32,79	20,59	20,31
18.11.2008	26,29	36,48	47,14
19.11.2008	17,04	18,83	14,45
20.11.2008	12,89	15,55	8,47
21.11.2008	17,06	18,11	20,07
22.11.2008	9,51	13,44	4,75
23.11.2008	9,78	11,61	4,82
24.11.2008	39,90	34,45	41,99
25.11.2008	38,35	37,40	38,63
26.11.2008	25,09	26,05	18,28
27.11.2008	26,38	29,81	23,08
28.11.2008	18,36	22,39	12,43
29.11.2008	13,74	21,58	7,04
30.11.2008	18,61	22,77	15,99
1.12.2008	16,00	22,53	11,46
2.12.2008	26,75	24,44	39,99
3.12.2008	19,58	29,31	24,48
4.12.2008	17,88	26,54	16,59

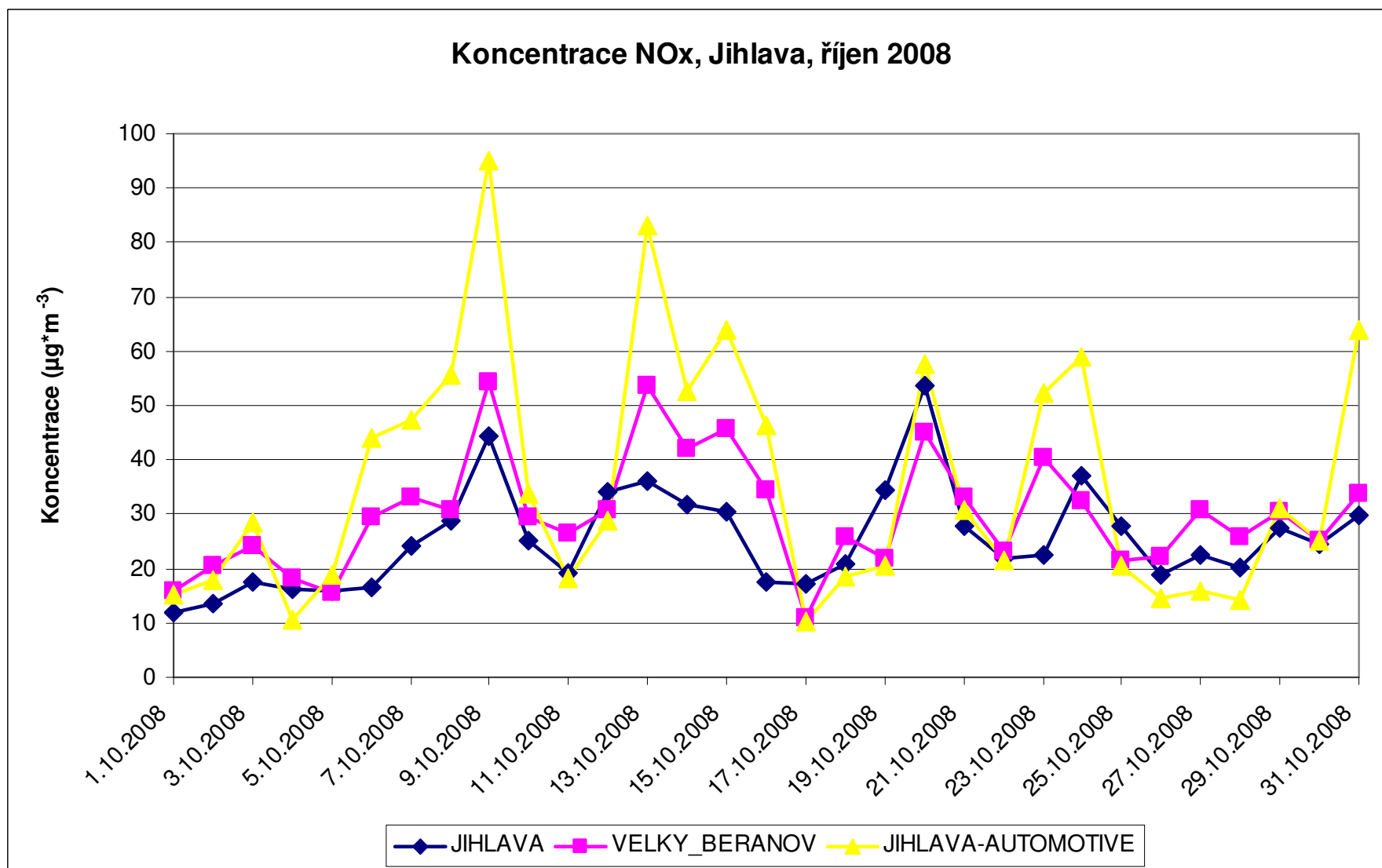
Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
5.12.2008	26,67	30,47	21,99
6.12.2008	22,03	20,79	19,85
7.12.2008	17,71	18,09	9,22
8.12.2008	32,20	22,86	20,83
9.12.2008	41,13	38,60	55,88
10.12.2008	22,58	37,82	20,69
11.12.2008	16,50	26,54	13,46
12.12.2008	61,80	40,12	37,85
13.12.2008	20,91	35,00	23,66
14.12.2008	11,26	14,51	5,42
15.12.2008	14,56	18,32	7,91
16.12.2008	16,74	24,82	9,62
17.12.2008	24,16	24,88	13,69
18.12.2008	51,89	41,56	30,65
19.12.2008	23,38	33,68	24,56
20.12.2008	13,12	17,39	6,26
21.12.2008	12,83	14,22	4,78
22.12.2008	11,56	14,41	5,85
23.12.2008	13,76	16,26	6,47
24.12.2008	12,95	14,44	5,06
25.12.2008	6,39	12,98	3,36
26.12.2008	7,72	12,53	4,06
27.12.2008	8,11	13,60	3,54
28.12.2008	25,15	25,31	12,13
29.12.2008	20,47	36,44	18,17
30.12.2008	13,81	22,04	7,31
31.12.2008	10,17	19,09	4,81
1.1.2009	18,21	20,07	8,10
2.1.2009	22,75	23,72	15,76
3.1.2009	35,51	28,20	29,90
4.1.2009	15,45	20,66	6,65
5.1.2009	38,37	33,72	22,11
6.1.2009	25,21	36,52	23,32
7.1.2009	24,81	29,38	21,88
8.1.2009	43,93	38,96	57,36
9.1.2009	63,26	64,29	118,08
10.1.2009	42,03	54,90	77,64
11.1.2009	17,77	39,50	14,49
12.1.2009	12,82	26,77	10,70
13.1.2009	17,86	37,22	13,89
14.1.2009	47,83	46,09	34,82
15.1.2009	85,97	70,77	73,52
16.1.2009	47,64	53,53	45,47
17.1.2009	32,87	41,78	31,18
18.1.2009	25,94	40,20	19,43
19.1.2009	25,33	36,35	35,01
20.1.2009	45,08	39,89	46,59
21.1.2009	43,10	50,07	81,18
22.1.2009	21,73	30,37	33,48
23.1.2009	14,29	25,09	9,73
24.1.2009	35,11	29,32	20,22

Datum	JIHLAVA	VELKY BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
25.1.2009	46,28	36,26	49,95
26.1.2009	33,78	38,18	67,53
27.1.2009	45,05	45,75	54,74
28.1.2009	28,38	26,72	24,36
29.1.2009	12,33	17,50	10,06
30.1.2009	16,58	23,60	11,50
31.1.2009	15,20	20,30	10,09
1.2.2009	12,49	22,41	15,04
2.2.2009	13,24	18,97	8,33
3.2.2009	13,48	32,05	9,99
4.2.2009	19,11	31,52	25,33
5.2.2009	21,61	33,79	20,65
6.2.2009	21,71	32,00	22,07
7.2.2009	21,50	28,39	16,50
8.2.2009	21,28	26,26	14,48
9.2.2009	26,14	28,06	27,20
10.2.2009	17,68	38,97	17,25
11.2.2009	17,78	19,78	10,11
12.2.2009	21,44	24,09	17,32
13.2.2009	26,67	25,78	20,32
14.2.2009	18,22	22,60	12,58
15.2.2009	15,45	19,32	6,38
16.2.2009	29,17	31,45	16,98
17.2.2009	19,49	27,97	18,27
18.2.2009	17,79	20,55	15,60
19.2.2009	22,86	25,42	17,67
20.2.2009	42,50	39,93	20,50
21.2.2009	34,62	44,66	25,37
22.2.2009	22,93	35,34	17,41
23.2.2009	17,15	23,86	12,70
24.2.2009	27,80	25,82	22,18
25.2.2009	24,18	27,44	22,35
26.2.2009	23,08	24,97	15,07
27.2.2009	19,58	26,04	12,31
28.2.2009	29,01	29,89	19,21

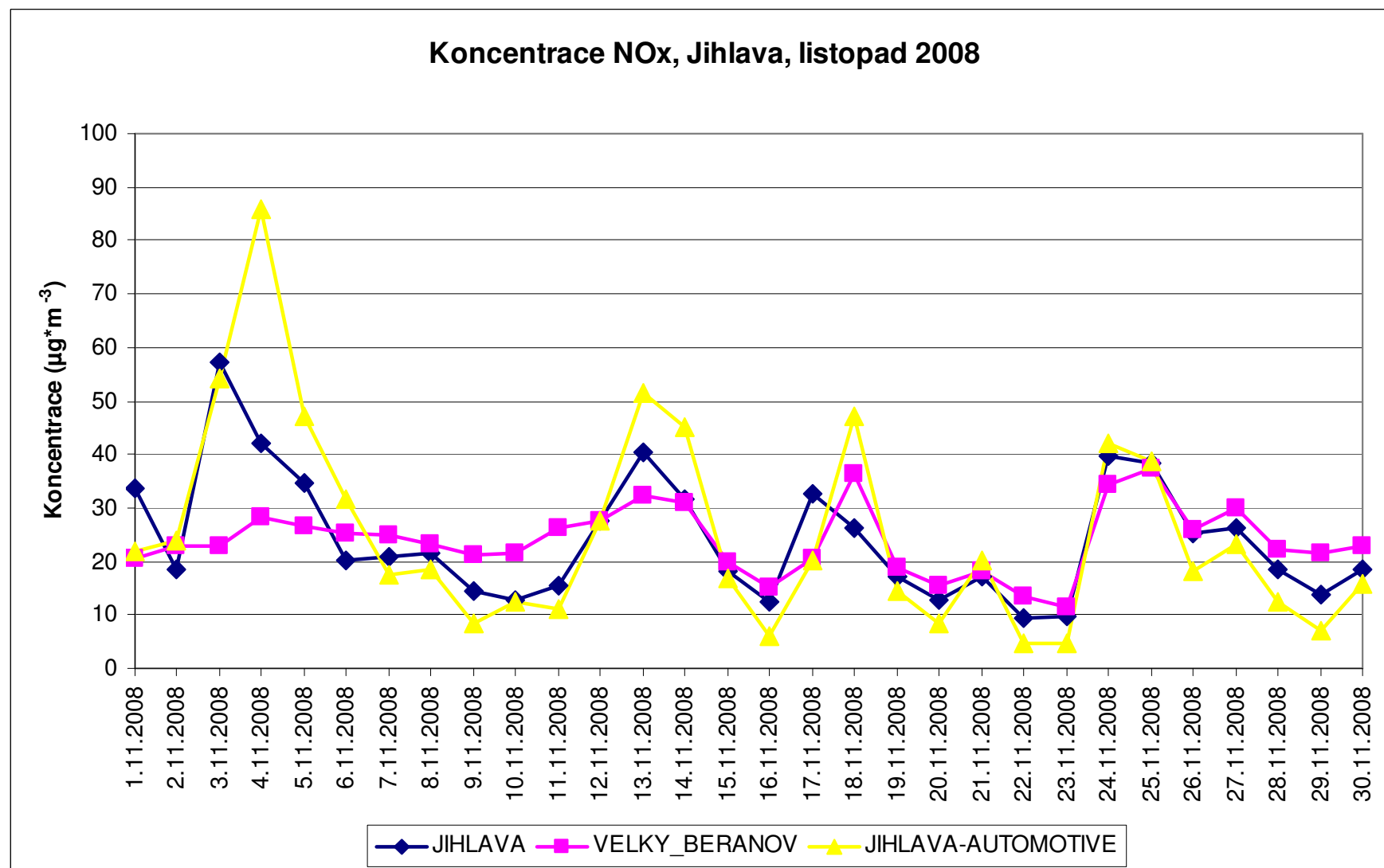
Obr. 27. Koncentrace oxidů dusíku (NO_x) naměřené kontinuálním měřením



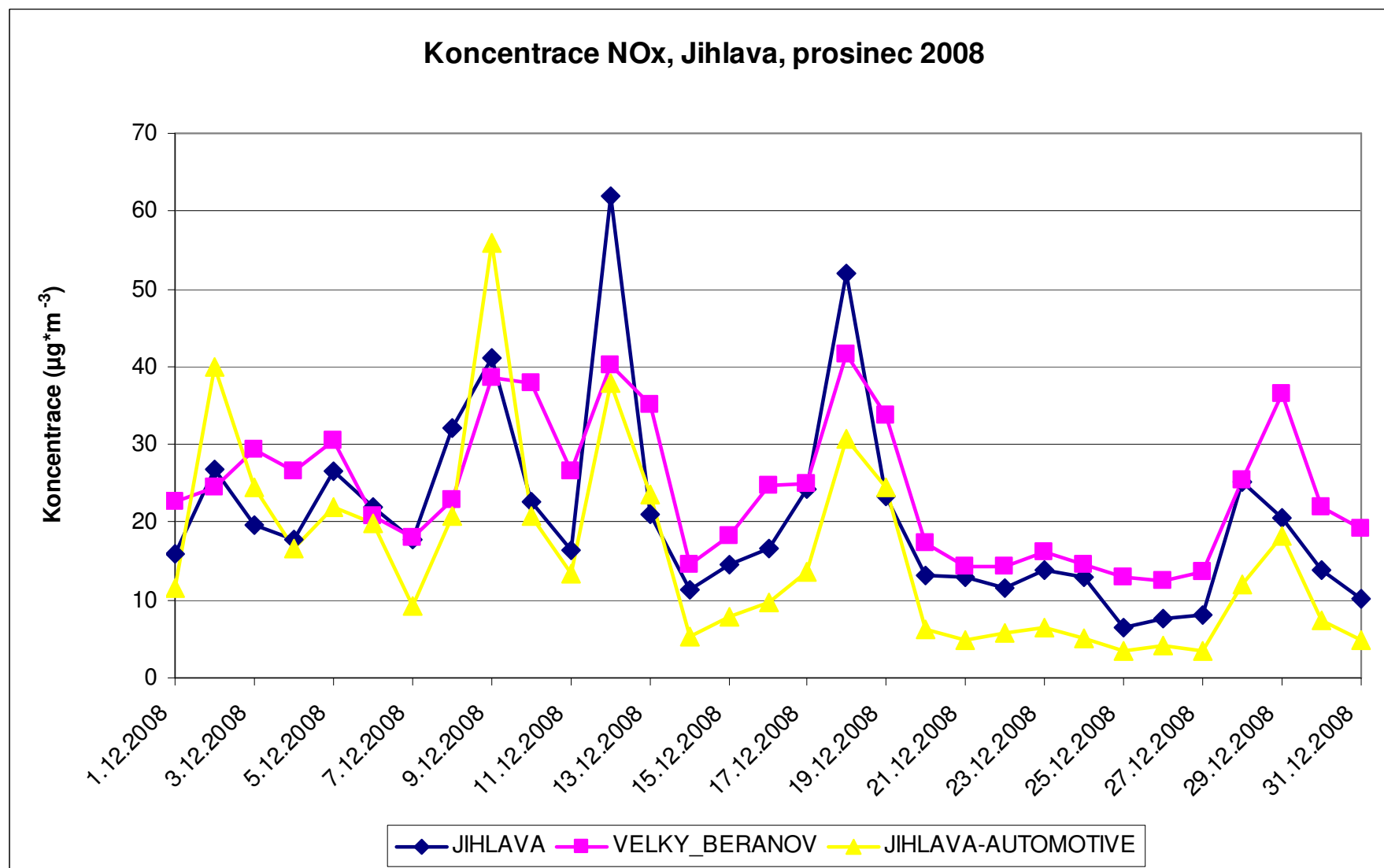
Obr. 28. Koncentrace oxidů dusíku (NO_x) naměřené kontinuálním měřením



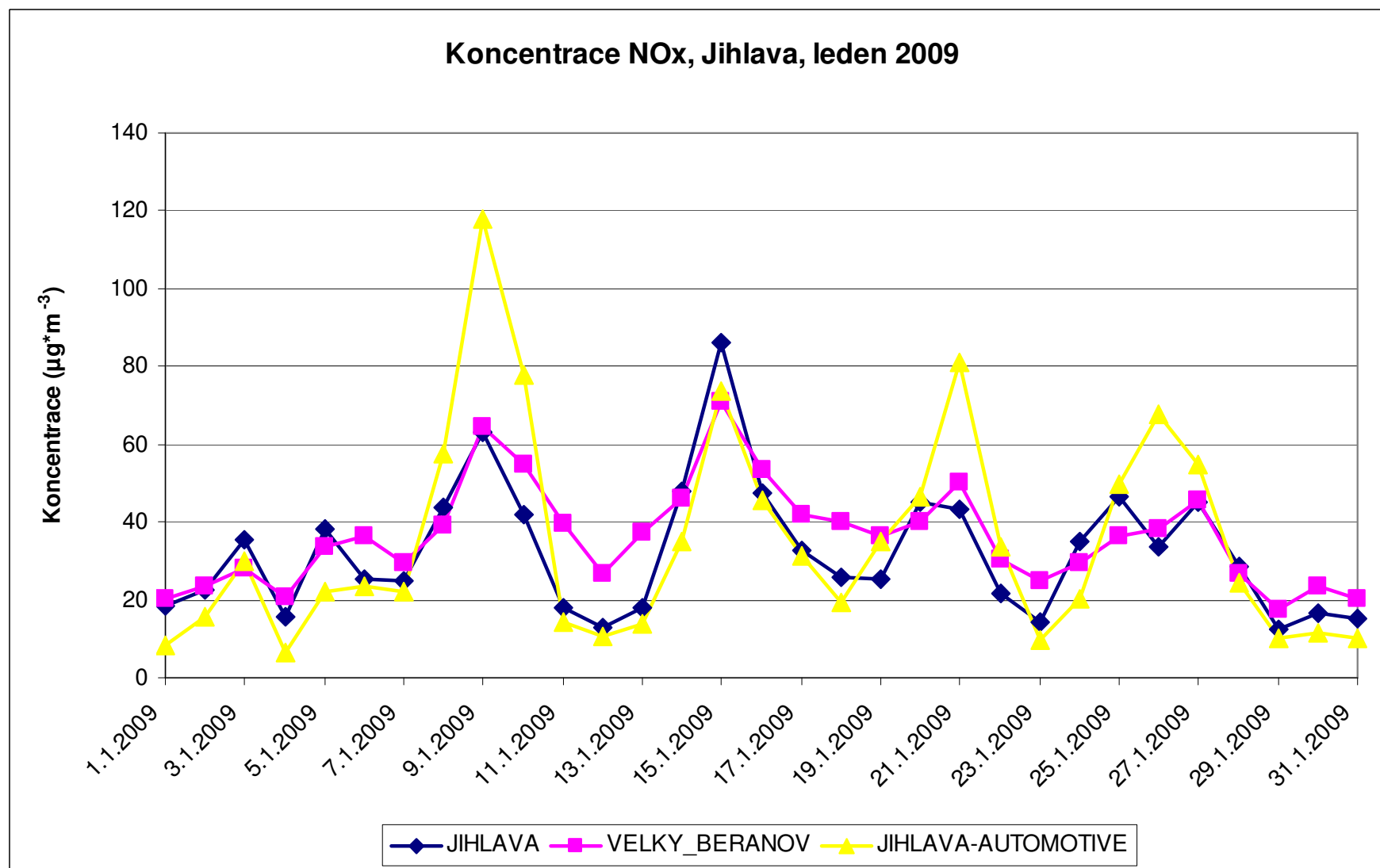
Obr. 29. Koncentrace oxidů dusíku (NO_x) naměřené kontinuálním měřením



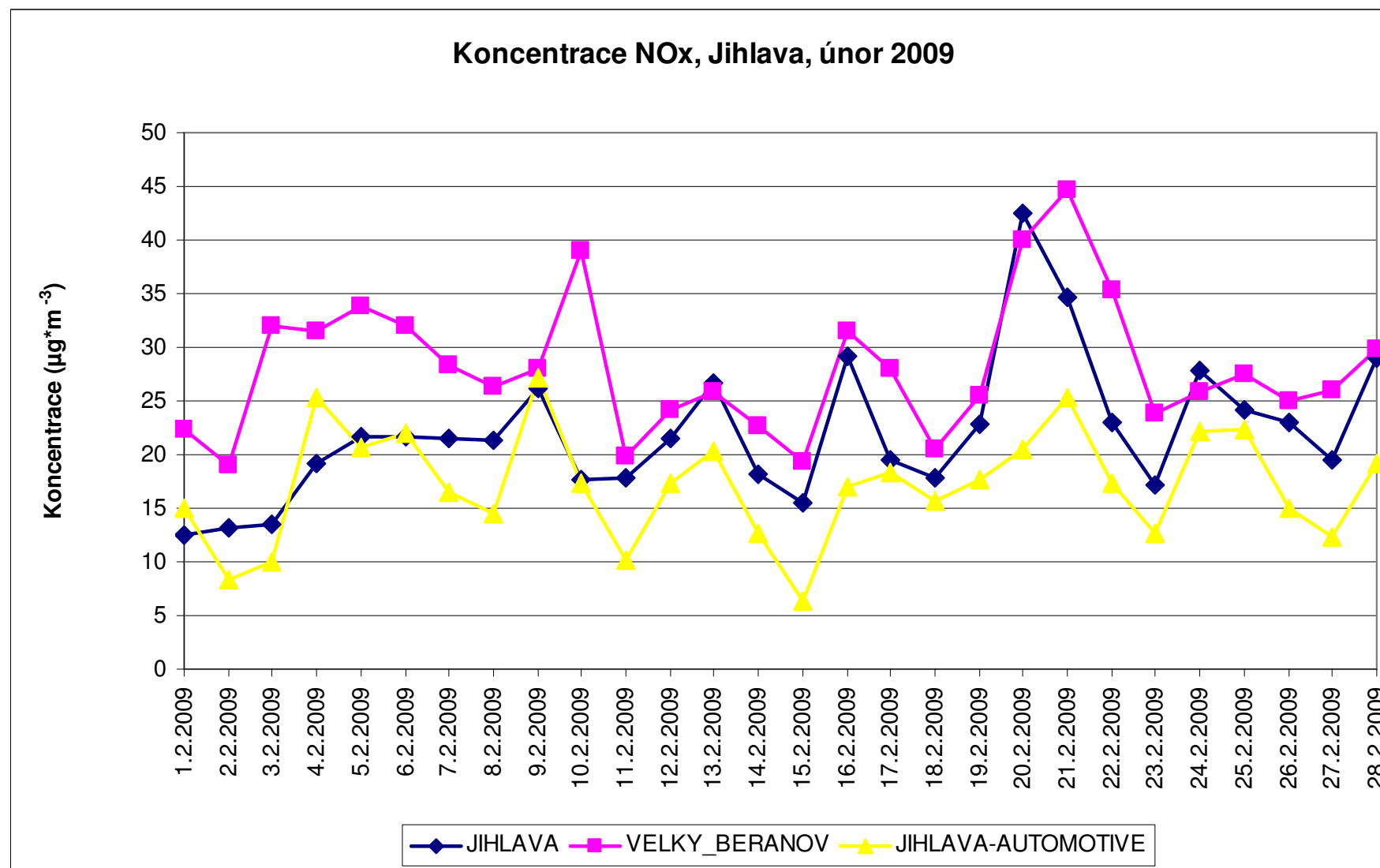
Obr. 30. Koncentrace oxidů dusíku (NO_x) naměřené kontinuálním měřením



Obr. 31. Koncentrace oxidů dusíku (NO_x) naměřené kontinuálním měřením



Obr. 32. Koncentrace oxidů dusíku (NO_x) naměřené kontinuálním měřením



4.1.8 Oxidy dusíku NO_x (24hodinové koncentrace)

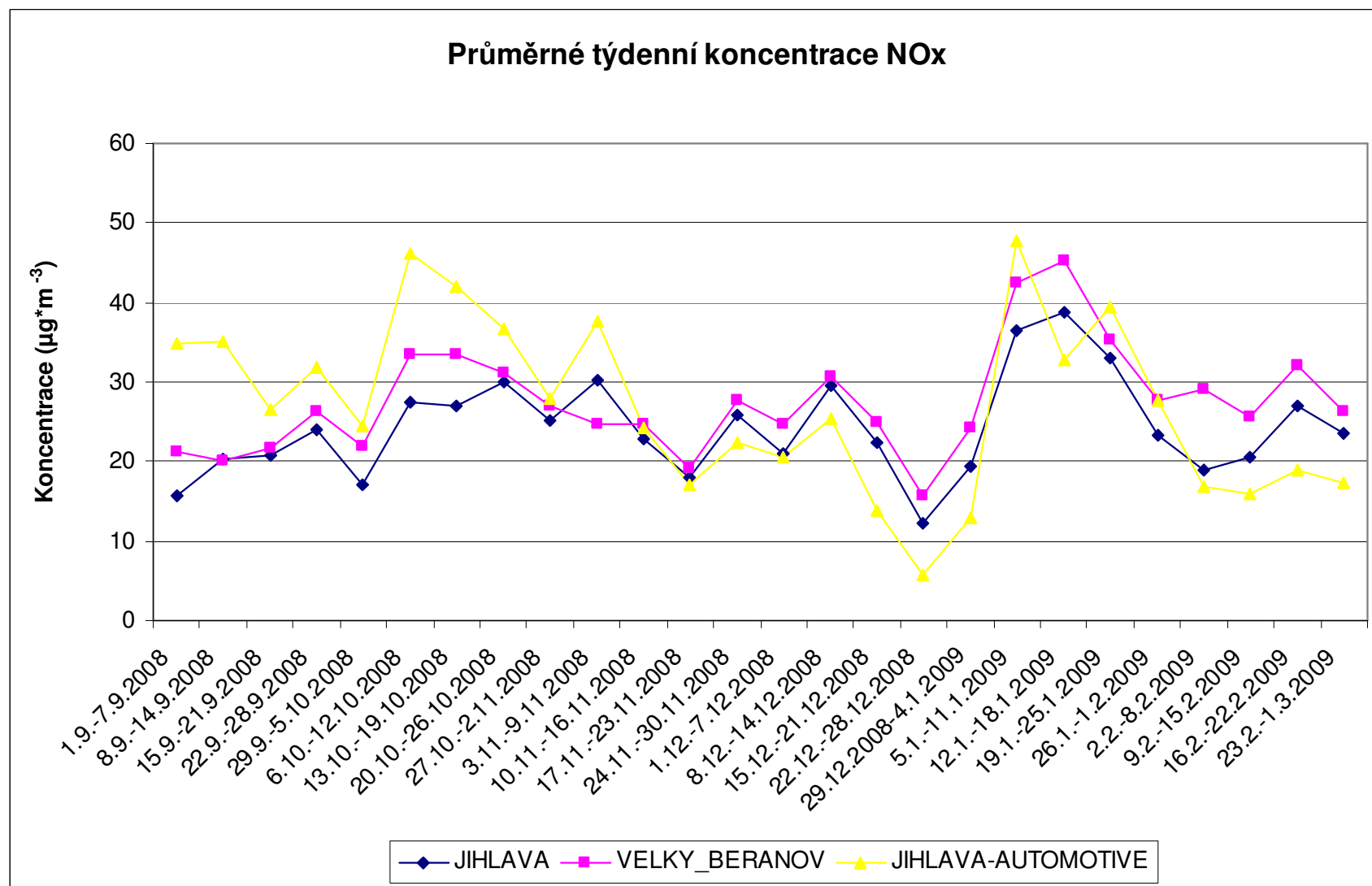
V následující Tab. 16 jsou uvedeny průměrné týdenní koncentrace NO_x. Týdenní průměr nemá opodstatnění v legislativě, je používán pouze kvůli totožným intervalům odběru pomocí pasivních dozimetřů.

Tab. 16. Průměrné týdenní koncentrace NO_x

Týden	Datum	JIHLAVA	VELKÝ_BERANOV	JIHLAVA-AUTOMOTIVE
1	1.9.-7.9.2008	15,64	21,16	34,75
2	8.9.-14.9.2008	20,22	19,98	35,13
3	15.9.-21.9.2008	20,74	21,76	26,65
4	22.9.-28.9.2008	24,06	26,37	31,94
5	29.9.-5.10.2008	17,15	22,04	24,42
6	6.10.-12.10.2008	27,50	33,48	46,08
7	13.10.-19.10.2008	26,91	33,50	42,11
8	20.10.-26.10.2008	29,91	31,17	36,63
9	27.10.-2.11.2008	25,23	27,04	27,96
10	3.11.-9.11.2008	30,16	24,61	37,65
11	10.11.-16.11.2008	22,75	24,71	24,30
12	17.11.-23.11.2008	17,91	19,23	17,15
13	24.11.-30.11.2008	25,77	27,78	22,49
14	1.12.-7.12.2008	20,95	24,60	20,51
15	8.12.-14.12.2008	29,48	30,78	25,40
16	15.12.-21.12.2008	22,38	24,98	13,92
17	22.12.-28.12.2008	12,23	15,65	5,78
18	29.12.2008-4.1.2009	19,48	24,32	12,96
19	5.1.-11.1.2009	36,48	42,47	47,84
20	12.1.-18.1.2009	38,70	45,19	32,72
21	19.1.-25.1.2009	32,99	35,34	39,45
22	26.1.-1.2.2009	23,40	27,78	27,62
23	2.2.-8.2.2009	18,85	29,00	16,77
24	9.2.-15.2.2009	20,48	25,51	15,88
25	16.2.-22.2.2009	27,05	32,19	18,83
26	23.2.-1.3.2009	23,47	26,34	17,30

Graficky jsou průměrné týdenní koncentrace NO_x na všech lokalitách znázorněny na Obr. 33.

Obr. 33. Koncentrace oxidů dusíku (NO_x) naměřené kontinuálním měřením



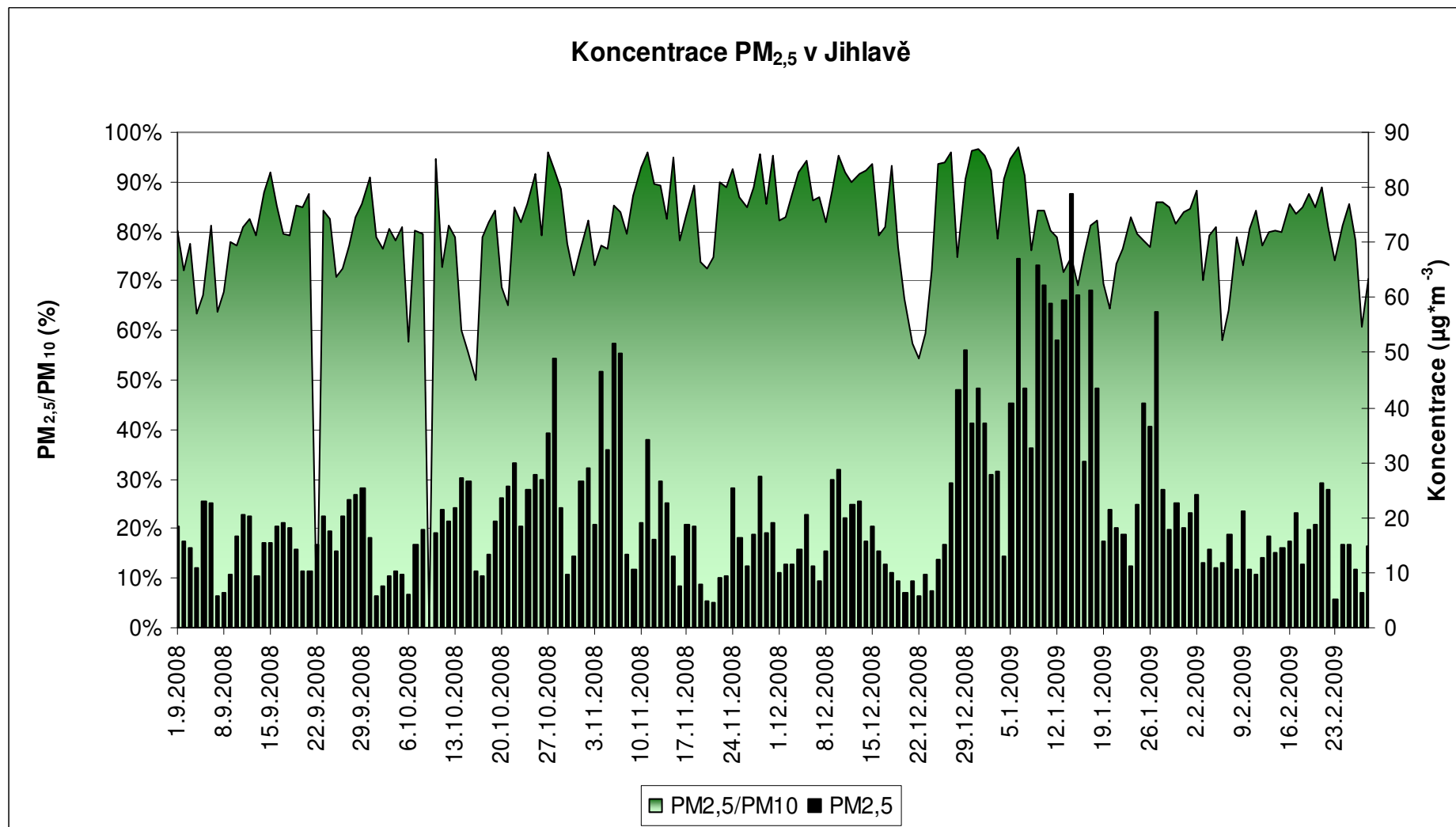
4.2 DALŠÍ ŠKODLIVINY A KONTINUÁLNĚ MĚŘENÉ V LOKALITĚ JIHLAVA

V lokalitě Jihlava jsou měřeny i další škodliviny, jako je SO₂, CO, O₃, BTX atp. Měření v této lokalitě je akreditovanou součástí imisního monitoringu ČR. Mimo škodlivin jsou zde měřeny i meteorologické charakteristiky a prvky. Kompletní analýzy výše uvedených škodlivin budou uvedeny ve čtvrté dílčí části projektu – imisní analýza. Zde budou uvedeny pouze ukázky naměřená data v období září 2008 – únor 2009:

1. Koncentrace PM_{2,5} a zastoupení PM_{2,5} v PM₁₀ (kapitola 4.2.1)
2. Koncentrace SO₂ v lokalitě Jihlava (kapitola 4.2.2)
3. Koncentrace CO v lokalitě Jihlava (kapitola 4.2.3)
4. Koncentrace ozónu v lokalitě Jihlava (kapitola 4.2.4)
5. Koncentrace benzenu v lokalitě Jihlava (kapitola 4.2.5)
6. Koncentrace toluenu v lokalitě Jihlava (kapitola 4.2.6)
7. Koncentrace xylenu v lokalitě Jihlava (kapitola 4.2.7)
8. Koncentrace ethylbenzenu v lokalitě Jihlava (kapitola 4.2.8)

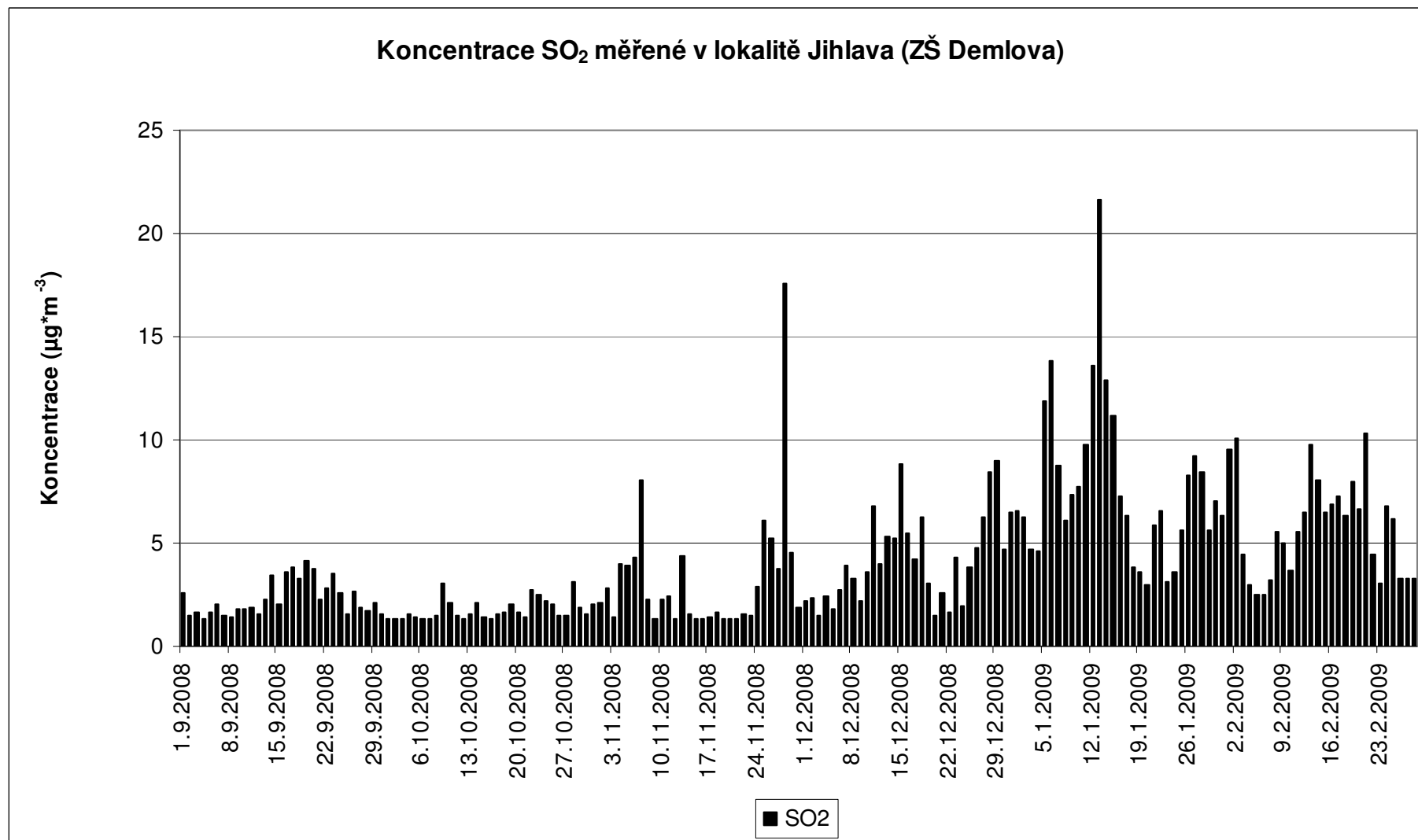
4.2.1 Koncentrace $PM_{2,5}$ a zastoupení $PM_{2,5}$ v PM_{10} v lokalitě Jihlava

Obr. 34. Průměrná 24hodinová koncentrace $PM_{2,5}$ a zastoupení $PM_{2,5}$ v PM_{10} v lokalitě Jihlava



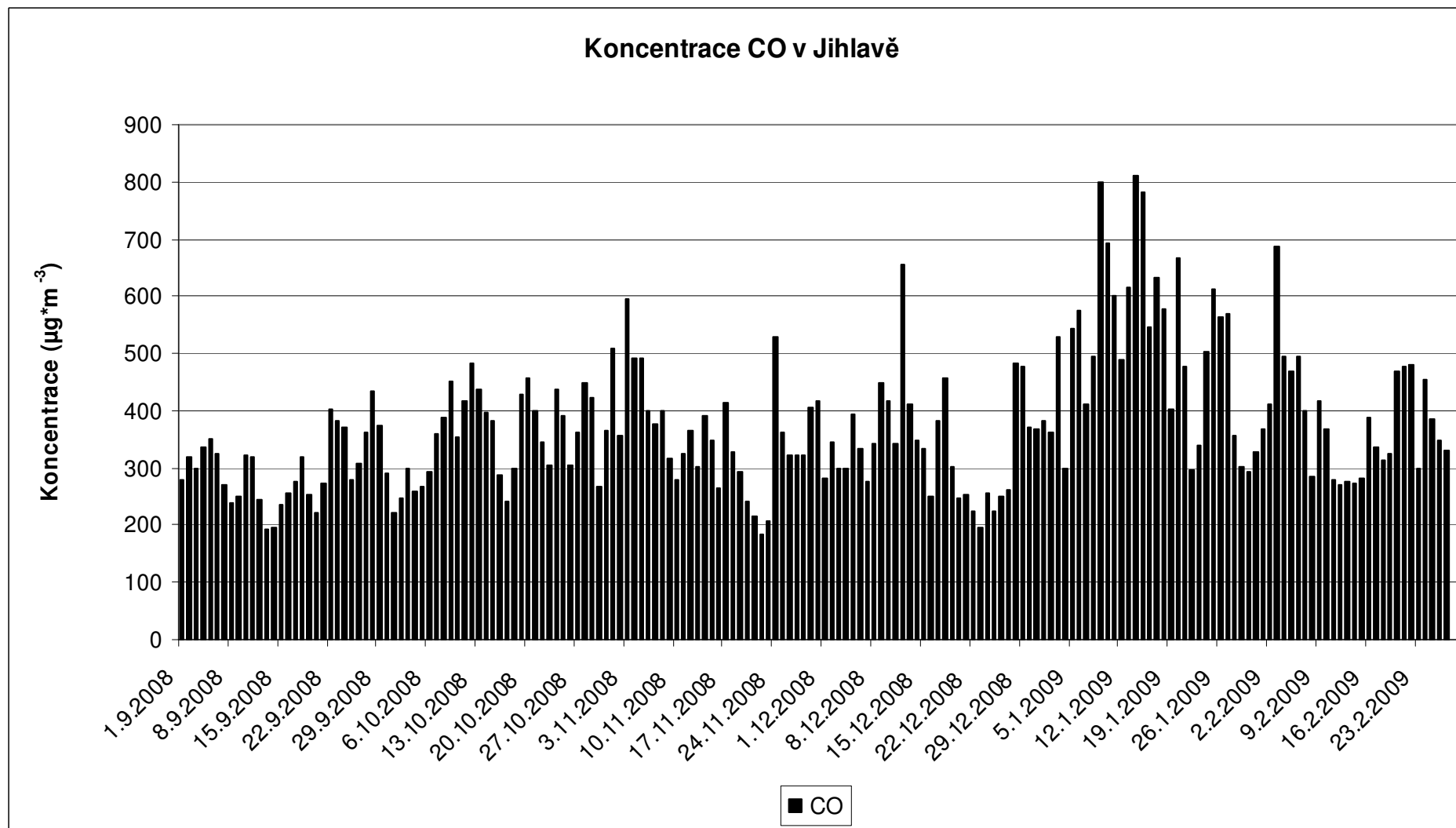
4.2.2 Oxid siřičitý – SO₂

Obr. 35. Průměrná 24hodinová koncentrace SO₂ v lokalitě Jihlava



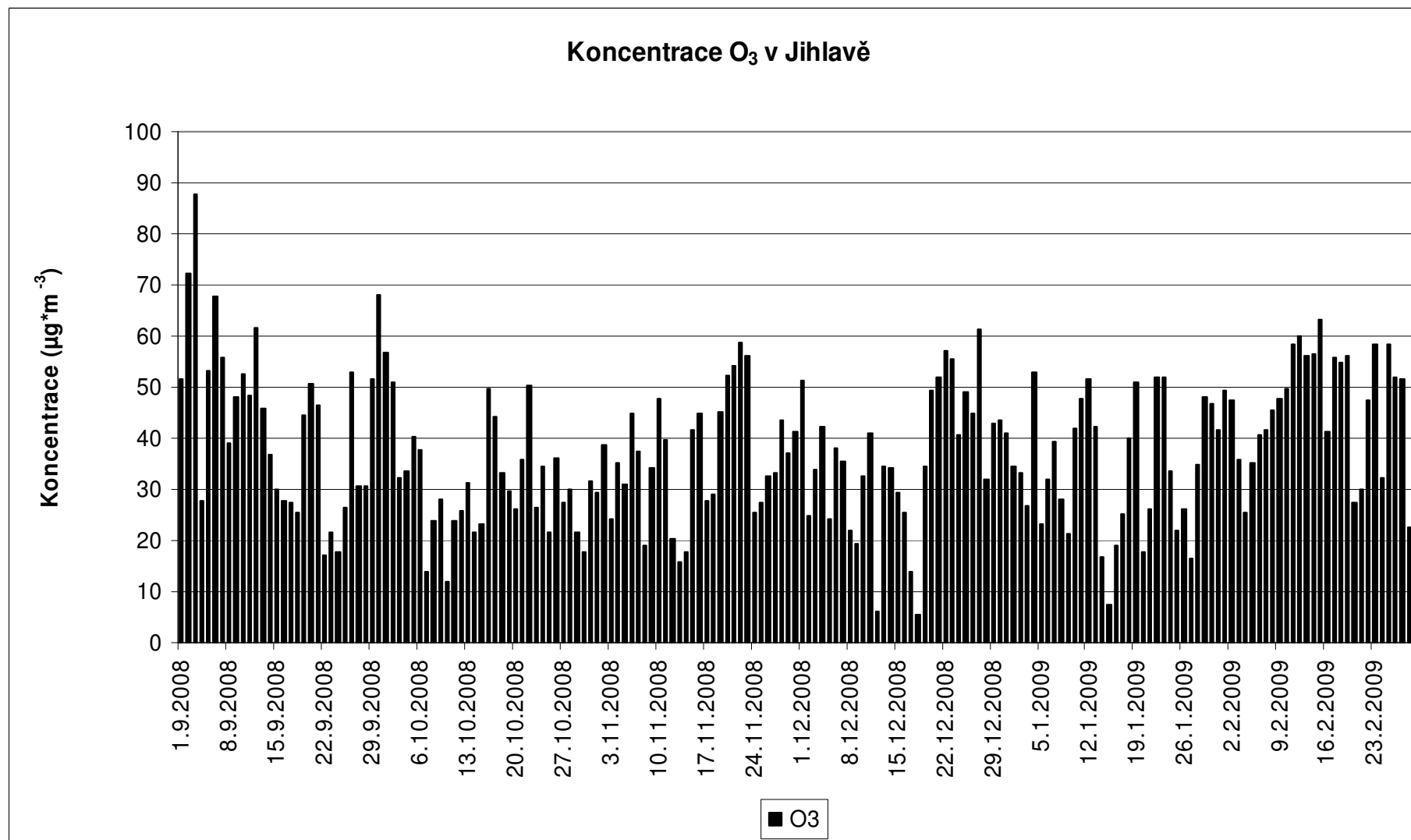
4.2.3 Oxid uhelnatý - CO

Obr. 36. Průměrná 24hodinová koncentrace oxidu uhelnatého CO v lokalitě Jihlava



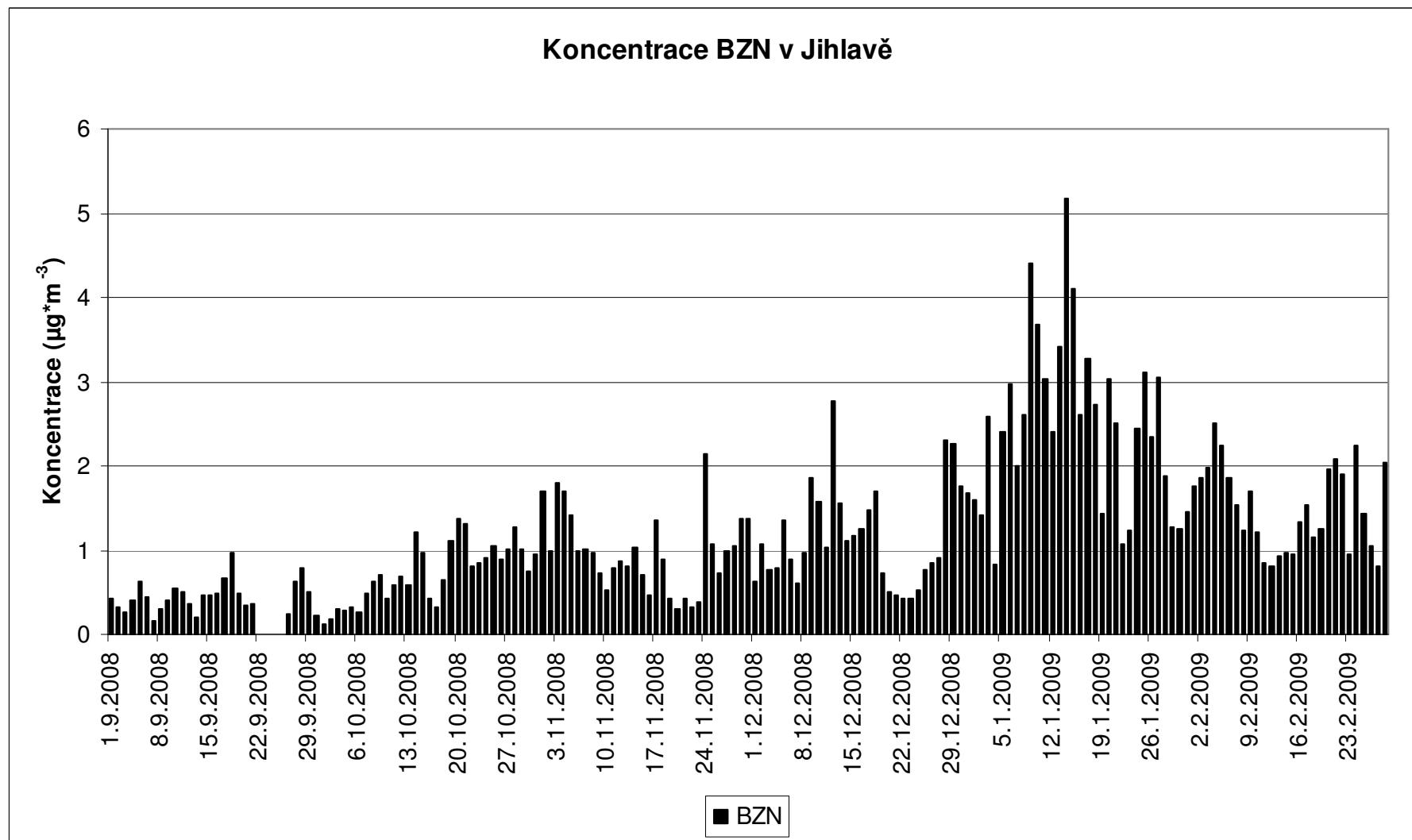
4.2.4 Ozón O₃

Obr. 37. Průměrné 24hodinové koncentrace ozónu v lokalitě Jihlava



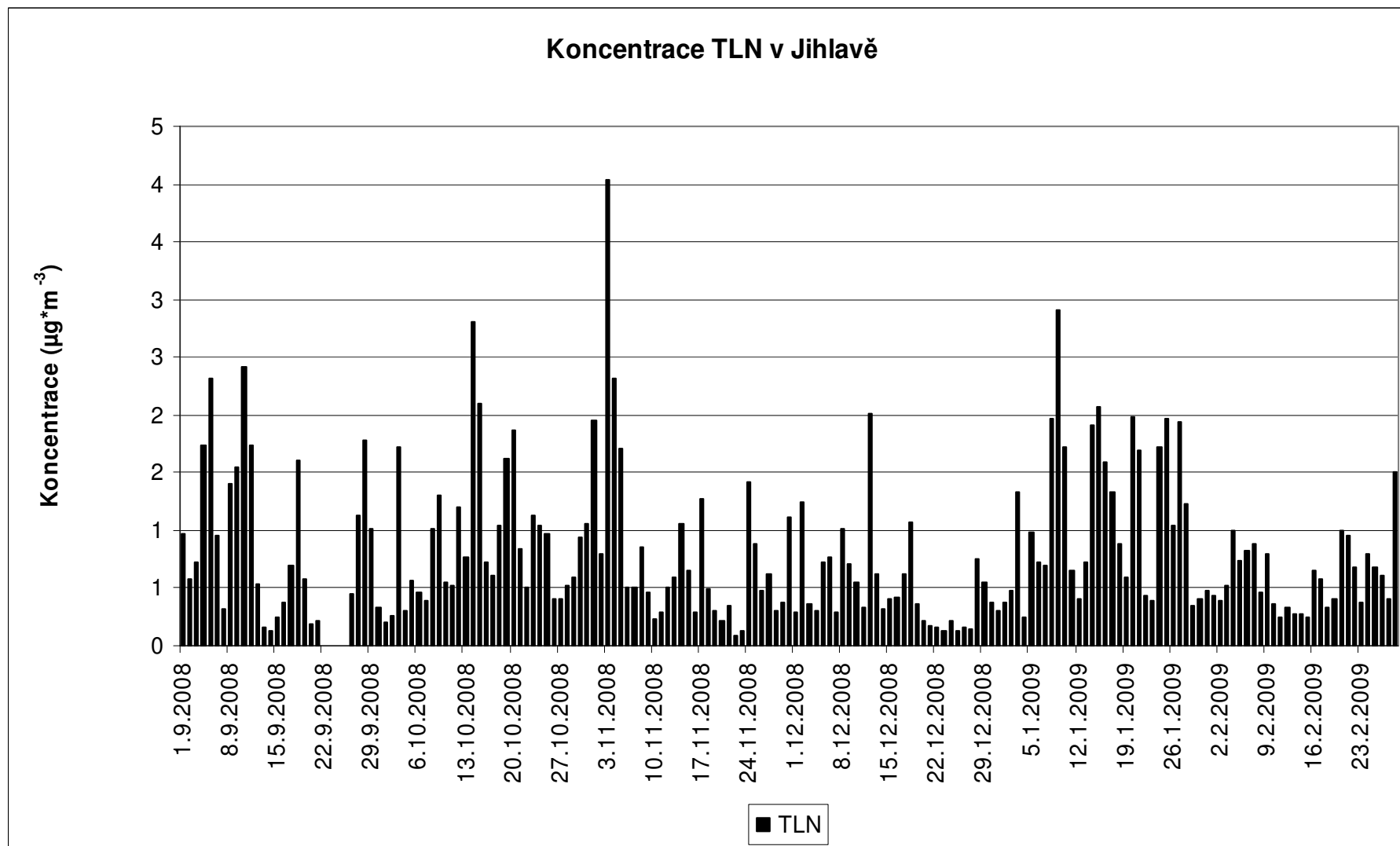
4.2.5 Benzen

Obr. 38. Průměrné 24hodinové koncentrace benzenu v lokalitě Jihlava



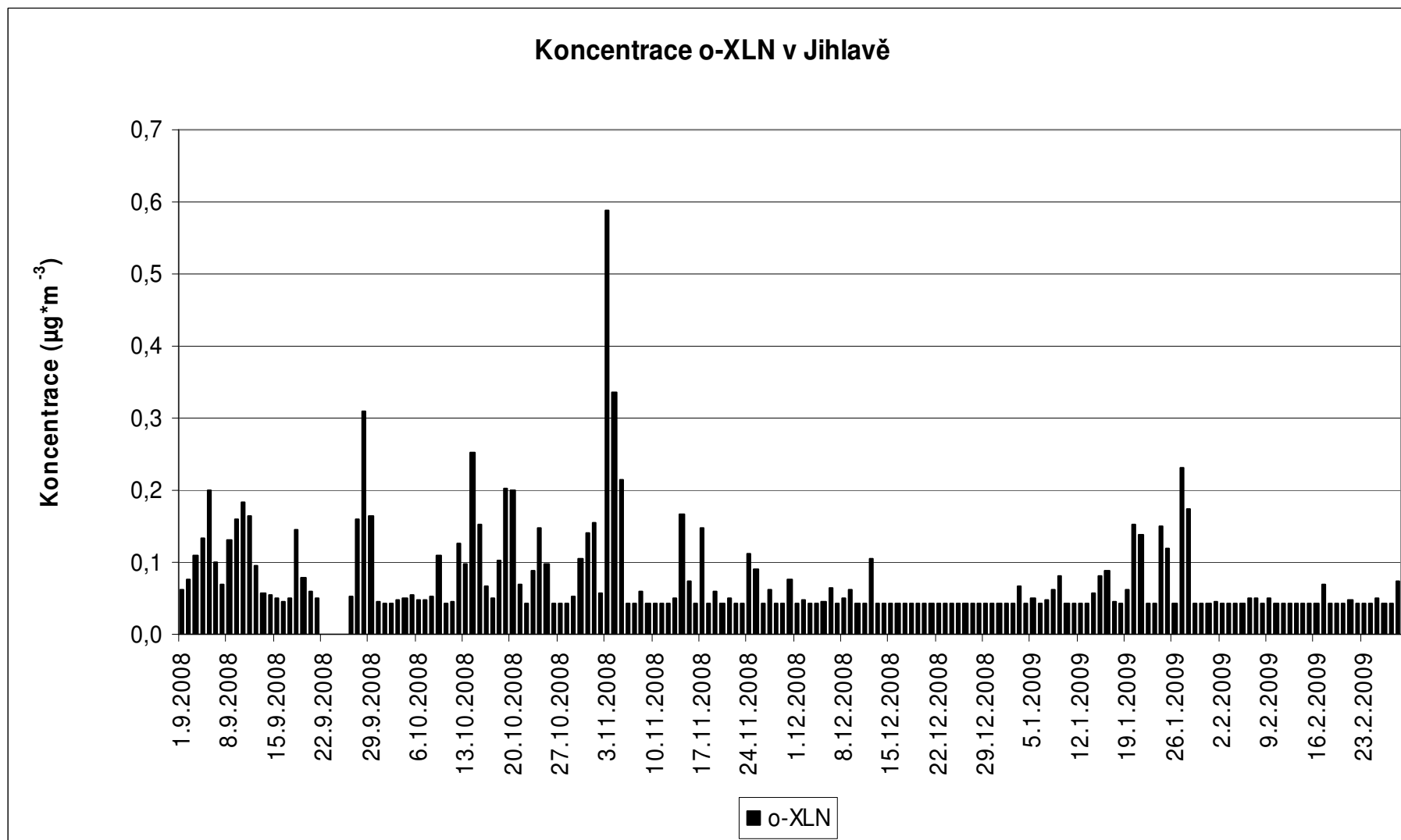
4.2.6 Toluen

Obr. 39. Průměrné 24hodinové koncentrace toluenu v lokalitě Jihlava

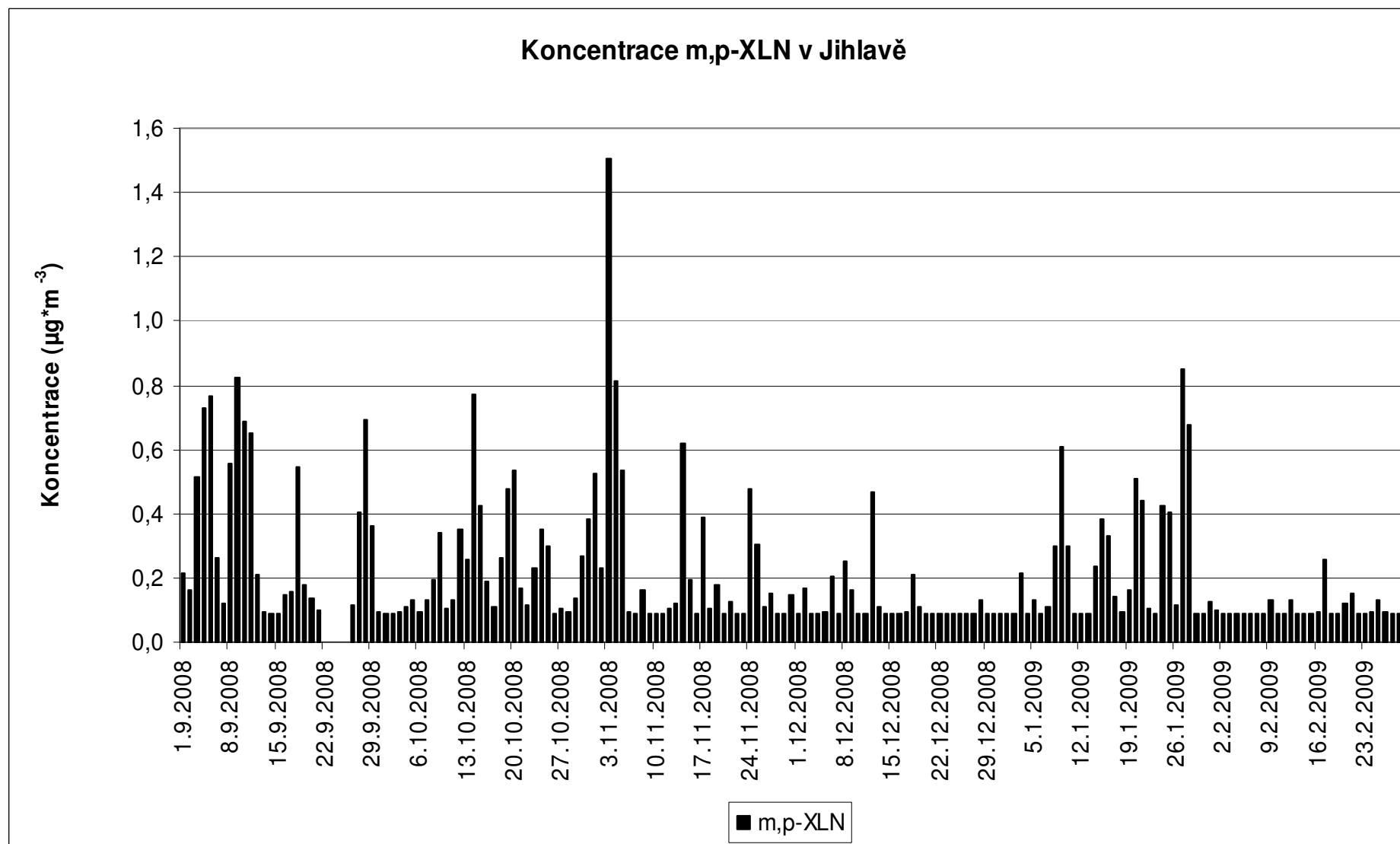


4.2.7 Xylen

Obr. 40. Průměrné 24hodinové koncentrace o-xyleny v lokalitě Jihlava

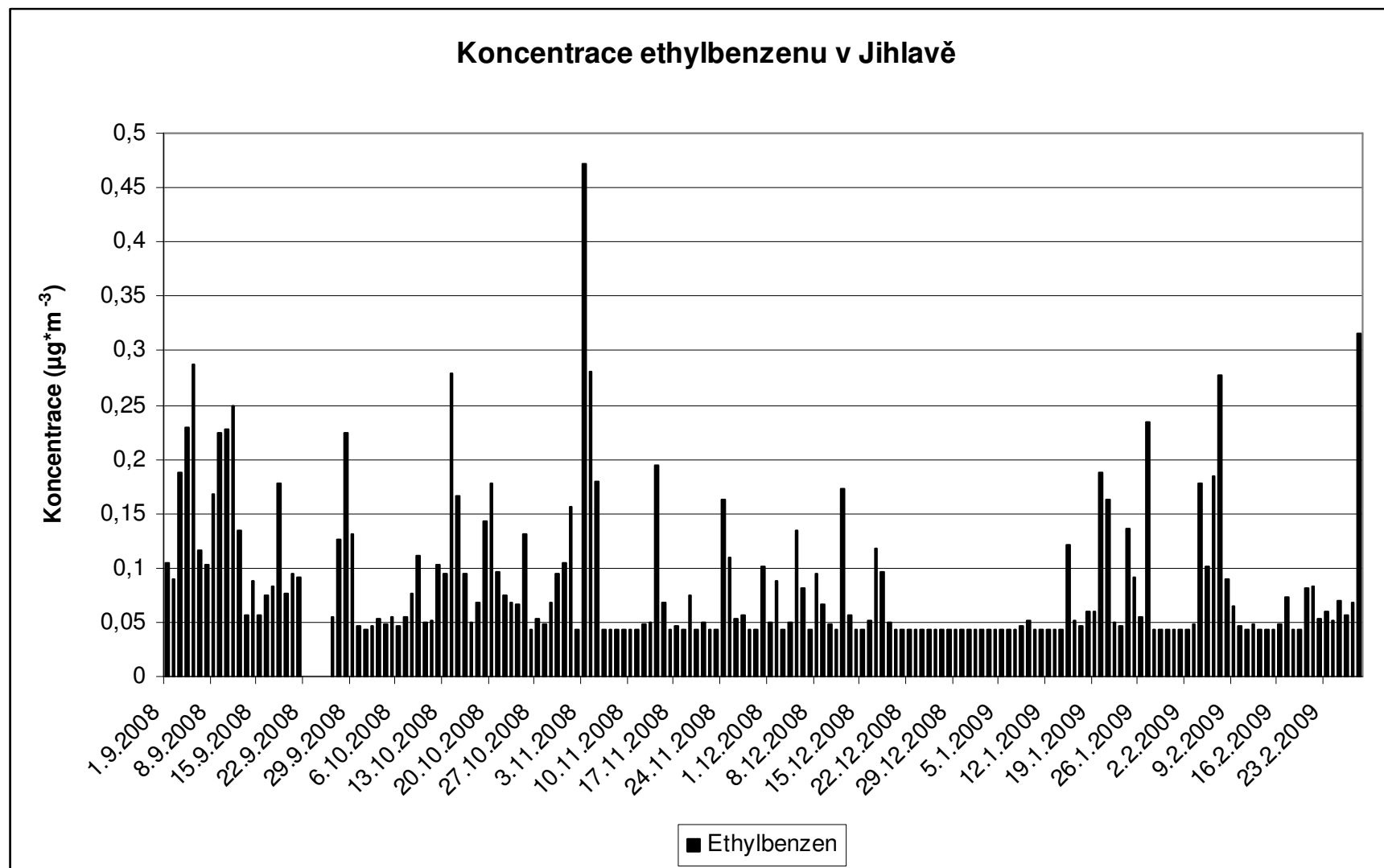


Obr. 41. Průměrné 24hodinové koncentrace m,p-xylenu v lokalitě Jihlava



4.2.8 Ethylbenzen

Obr. 42. Průměrné 24hodinové koncentrace ethylbenzenu v lokalitě Jihlava



4.3 KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ IMISÍ MOBILNÍM VOZEM HORIBA

Tab. 17. Sledované škodliviny a metody měření vozu Horiba

Parametr	Metoda	SOP	Meze detekce	Nejistota
NO _x , NO ₂	Stanovení oxidů dusíku (chemiluminiscence)	SOP BM 401	10 µg.m ⁻³	5%
Oxid dusnatý	Stanovení oxidů dusíku (chemiluminiscence)	SOP BM 401	9 µg.m ⁻³	5%
Oxid siřičitý	Stanovení oxidu siřičitého (UV fluorescence)	SOP BM 402	8 µg.m ⁻³	5%
Oxid uhelnatý	Stanovení oxidu uhelnatého (IČ absorpce)	SOP BM 403	100 µg.m ⁻³	5%
Ozón	Stanovení ozónu (UV absorpce)	SOP BM 404	10 µg.m ⁻³	5%
PM ₁₀	Stanovení suspendovaných částic analyzátozem (frakce PM ₁₀ , TSP) APDA-351E	SOP BM 416	10 µg.m ⁻³	5%

4.3.1 Kontinuální měření imisí ve dnech 15.-20.9.2008 mobilním vozem HORIBA v Jihlavě na Masarykově nám.

Tab. 18. 24hodinové průměry imisního měření v lokalitě Jihlava – Masarykovo náměstí.

číslo vzorku	Date	Baro	CO	PM ₁₀	NO	NO ₂	NO _x	O ₃	RH	SO ₂	Temp	Wind_F
		hPa	mg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	%	µg/m3	°C	m/s
2490-2513	15.-16.9	954	0,235	23	< 9	17,3	26,3	29,2	89	< 8	6,8	0,9
2514-2537	16.-17.9.	958	0,237	19	< 9	16,0	21,7	25,6	78	< 8	6,2	0,4
2538-2561	17.-18.9.	960	0,336	23	12,8	24,1	37,0	28,7	72	< 8	6,9	0,2
2562-2585	18.-19.9.	962	0,436	28	27,7	27,2	54,9	24,4	72	< 8	7,4	0,2
2586-2609	19.-20.9.	963	0,309	19	< 9	21,9	27,2	39,6	72	< 8	8,5	0,7

Tab. 19. 30 min průměry měření imisí ve dnech 15.9.-20.9.2008 mobilním vozem HORIBA v Jihlavě na Masarykově náměstí.

číslo vzorku	Date	Baro hPa	CO mg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NOx µg/m ³	O ₃ µg/m ³	RH %	SO ₂ µg/m ³	Temp °C	Wind F m/s
	15.9.2008	955	0,141	71	14,6	23,6	38,2	< 10	96	< 8	8,4	0,3
2490	15.9.2008	955	0,153	60	13,4	25,2	38,6	10,3	95	< 8	8,6	0,5
	15.9.2008	954	0,157	54	< 9	16,6	25,1	19,8	93	< 8	8,6	0,2
2491	15.9.2008	954	0,159	74	< 9	15,8	23,2	27,4	91	< 8	8,6	0,3
	15.9.2008	954	0,245	54	9,6	22,8	32,5	26,7	90	< 8	8,5	0,2
2492	15.9.2008	954	0,357	47	14,6	35,1	52,8	16,3	91	< 8	8,4	0,5
	15.9.2008	954	0,375	39	15,8	31,8	47,8	18,4	93	< 8	8,3	0,5
2493	15.9.2008	954	0,376	41	12,4	29,2	42,1	21,9	93	< 8	8,1	0,6
	15.9.2008	954	0,325	35	10,8	27,8	38,8	22,7	94	< 8	8,0	0,9
2494	15.9.2008	954	0,222	29	< 9	23,8	32,4	25,9	94	< 8	8,1	1,0
	15.9.2008	954	0,224	34	< 9	24,1	30,8	27,7	94	< 8	8,0	0,6
2495	15.9.2008	954	0,306	37	< 9	23,1	28,3	29,9	95	< 8	7,9	0,6
	15.9.2008	954	0,293	25	< 9	20,8	25,5	31,1	95	< 8	7,8	0,5
2496	15.9.2008	954	0,267	18	< 9	19,3	23,6	32,9	95	< 8	7,8	0,6
	15.9.2008	954	0,279	26	< 9	16,4	19,6	36,5	95	< 8	7,6	0,9
2497	15.9.2008	954	0,255	21	< 9	14,1	18,6	39,2	95	< 8	7,5	0,9
	15.9.2008	954	0,231	10	< 9	12,2	14,8	40,7	95	< 8	7,4	0,8
2498	15.9.2008	954	0,244	13	< 9	13,1	15,6	39,8	95	< 8	7,3	0,6
	15.9.2008	954	0,237	<10	< 9	11,6	14,8	38,4	95	< 8	7,2	0,4
2499	15.9.2008	954	0,222	<10	< 9	11,1	13,8	36,7	94	< 8	7,1	0,3
	15.9.2008	954	0,211	10	< 9	11,8	14,9	35,6	93	< 8	7,0	0,2
2500	15.9.2008	954	0,196	11	< 9	13,4	17,1	34,7	92	< 8	6,9	0,4
	16.9.2008	954	0,234	<10	< 9	13,6	16,9	33,5	93	< 8	6,4	0,7
2501	16.9.2008	954	0,219	11	13,8	17,8	31,7	33,1	91	< 8	6,4	0,7
	16.9.2008	954	0,197	16	12,1	16,2	28,4	29,7	91	< 8	6,3	0,6
2502	16.9.2008	954	0,215	12	10,6	15,8	26,5	29,1	90	< 8	6,1	0,9
	16.9.2008	954	0,221	<10	14,2	15,4	30,2	28,9	88	< 8	5,9	0,6
2503	16.9.2008	954	0,211	17	13,4	13,8	27,5	28,8	89	< 8	5,8	0,9
	16.9.2008	954	0,241	<10	11,6	13,6	26,1	26,9	89	< 8	5,7	0,8
2504	16.9.2008	954	0,207	11	11,1	12,4	23,6	26,3	87	< 8	5,5	0,9
	16.9.2008	954	0,233	13	11,8	11,8	23,8	27,1	85	< 8	5,4	1,1

číslo vzorku	Date	Baro hPa	CO mg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	NO μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NOx μg/m ³	O ₃ μg/m ³	RH %	SO ₂ μg/m ³	Temp °C	Wind F m/s
2505	16.9.2008	954	0,222	12	12,2	13,2	25,5	28,2	86	< 8	5,4	1,2
	16.9.2008	954	0,211	<10	11,2	14,6	25,9	26,9	87	< 8	5,3	1,3
2506	16.9.2008	954	0,199	<10	9,8	16,2	26,1	26,5	89	< 8	5,1	1,6
	16.9.2008	954	0,231	10	11,6	15,8	27,5	26,1	89	< 8	5,3	1,5
2507	16.9.2008	954	0,222	<10	12,2	18,2	30,5	25,9	90	< 8	5,3	1,6
	16.9.2008	954	0,211	11	12,8	17,6	30,7	27,3	89	< 8	5,4	1,1
2508	16.9.2008	954	0,208	<10	11,6	16,4	28,2	29,5	89	< 8	5,5	1,2
	16.9.2008	954	0,199	10	9,8	16,1	26,1	27,9	88	< 8	5,6	1,2
2509	16.9.2008	954	0,194	12	9,2	14,2	23,5	26,6	87	< 8	5,7	1,4
	16.9.2008	954	0,195	11	< 9	14,4	23,3	26,3	87	< 8	5,8	1,8
2510	16.9.2008	954	0,179	35	9,1	14,2	23,4	29	84	< 8	6,2	1,7
	16.9.2008	955	0,256	41	< 9	14,1	21,4	30,3	81	< 8	6,4	1,4
2511	16.9.2008	955	0,232	31	< 9	17,6	26,3	28,8	80	< 8	6,5	1,4
	16.9.2008	955	0,266	26	< 9	16,6	24,3	30,3	79	< 8	6,5	1,4
2512	16.9.2008	955	0,190	30	< 9	13,2	19,9	33,3	78	< 8	6,5	1,5
	16.9.2008	955	0,209	40	< 9	16,4	24,7	33,5	80	< 8	6,4	1,8
2513	16.9.2008	955	0,249	24	< 9	14,8	21,7	34,6	80	< 8	6,6	1,5
	16.9.2008	955	0,275	14	< 9	18,2	27,1	32,5	81	< 8	6,6	1,2
2490-2513	15.-16.9	954	0,235	23	< 9	17,3	26,3	29,2	89	< 8	6,8	0,9
2514	16.9.2008	955	0,292	11	10	11,8	21,9	31,1	80	< 8	6,5	1,5
	16.9.2008	955	0,238	18	9,4	21,4	31	30,7	79	< 8	6,4	1,6
2515	16.9.2008	955	0,326	27	15	28,2	43,3	24,3	79	< 8	6,4	1,6
	16.9.2008	955	0,268	10	13,1	25,6	38,8	26,1	80	< 8	6,5	1,5
2516	16.9.2008	956	0,226	21	11,8	25,2	37,2	27,5	80	< 8	6,6	1,2
	16.9.2008	956	0,312	34	11,4	25,8	37,3	28,6	78	< 8	6,9	0,9
2517	16.9.2008	956	0,363	18	11,3	27,2	38,6	27,8	78	< 8	7	0,6
	16.9.2008	956	0,345	13	9	37	36,1	25,4	76	< 8	7,2	0,3
2518	16.9.2008	956	0,265	30	< 9	25,6	32,3	24,2	77	< 8	7	0,5
	16.9.2008	956	0,218	39	< 9	23,4	29,7	25	77	< 8	6,9	0,3
2519	16.9.2008	957	0,249	<10	< 9	19,8	24,5	29,7	77	< 8	6,7	0,1
	16.9.2008	957	0,34	26	< 9	21,2	27,5	28,3	77	< 8	6,6	0,5
2520	16.9.2008	957	0,332	32	< 9	20,4	25,1	27,9	77	< 8	6,5	0,2
	16.9.2008	957	0,281	11	< 9	17,2	20,9	29	77	< 8	6,5	0,2
2521	16.9.2008	957	0,286	11	< 9	17,1	20,8	27,9	78	< 8	6,5	0,1
	16.9.2008	957	0,300	22	< 9	18,2	22,5	24,6	78	< 8	6,4	0,1
2522	16.9.2008	957	0,297	32	< 9	18,1	22,6	22,8	80	< 8	6,4	0,2
	16.9.2008	957	0,275	15	< 9	15,4	18,9	23,9	82	< 8	6,2	0,1
2523	16.9.2008	957	0,256	40	< 9	14,6	18,9	23,8	83	< 8	6,2	0,2
	16.9.2008	957	0,242	<10	< 9	13,6	16,5	24,5	83	< 8	6,1	0,4
2505	16.9.2008	954	0,222	12	12,2	13,2	25,5	28,2	86	< 8	5,4	1,2
	16.9.2008	954	0,211	<10	11,2	14,6	25,9	26,9	87	< 8	5,3	1,3
2506	16.9.2008	954	0,199	<10	9,8	16,2	26,1	26,5	89	< 8	5,1	1,6
	16.9.2008	954	0,231	10	11,6	15,8	27,5	26,1	89	< 8	5,3	1,5
2507	16.9.2008	954	0,222	<10	12,2	18,2	30,5	25,9	90	< 8	5,3	1,6
	16.9.2008	954	0,211	11	12,8	17,6	30,7	27,3	89	< 8	5,4	1,1

číslo vzorku	Date	Baro hPa	CO mg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	NO μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NOx μg/m ³	O ₃ μg/m ³	RH %	SO ₂ μg/m ³	Temp °C	Wind F m/s
2508	16.9.2008	954	0,208	<10	11,6	16,4	28,2	29,5	89	< 8	5,5	1,2
	16.9.2008	954	0,199	10	9,8	16,1	26,1	27,9	88	< 8	5,6	1,2
2509	16.9.2008	954	0,194	12	9,2	14,2	23,5	26,6	87	< 8	5,7	1,4
	16.9.2008	954	0,195	11	< 9	14,4	23,3	26,3	87	< 8	5,8	1,8
2510	16.9.2008	954	0,179	35	9,1	14,2	23,4	29	84	< 8	6,2	1,7
	16.9.2008	955	0,256	41	< 9	14,1	21,4	30,3	81	< 8	6,4	1,4
2511	16.9.2008	955	0,232	31	< 9	17,6	26,3	28,8	80	< 8	6,5	1,4
	16.9.2008	955	0,266	26	< 9	16,6	24,3	30,3	79	< 8	6,5	1,4
2512	16.9.2008	955	0,190	30	< 9	13,2	19,9	33,3	78	< 8	6,5	1,5
	16.9.2008	955	0,209	40	< 9	16,4	24,7	33,5	80	< 8	6,4	1,8
2513	16.9.2008	955	0,249	24	< 9	14,8	21,7	34,6	80	< 8	6,6	1,5
	16.9.2008	955	0,275	14	< 9	18,2	27,1	32,5	81	< 8	6,6	1,2
2490-2513	15.-16.9	954	0,235	23	< 9	17,3	26,3	29,2	89	< 8	6,8	0,9
2514	16.9.2008	955	0,292	11	10	11,8	21,9	31,1	80	< 8	6,5	1,5
	16.9.2008	955	0,238	18	9,4	21,4	31	30,7	79	< 8	6,4	1,6
2515	16.9.2008	955	0,326	27	15	28,2	43,3	24,3	79	< 8	6,4	1,6
	16.9.2008	955	0,268	10	13,1	25,6	38,8	26,1	80	< 8	6,5	1,5
2516	16.9.2008	956	0,226	21	11,8	25,2	37,2	27,5	80	< 8	6,6	1,2
	16.9.2008	956	0,312	34	11,4	25,8	37,3	28,6	78	< 8	6,9	0,9
2517	16.9.2008	956	0,363	18	11,3	27,2	38,6	27,8	78	< 8	7	0,6
	16.9.2008	956	0,345	13	9	37	36,1	25,4	76	< 8	7,2	0,3
2518	16.9.2008	956	0,265	30	< 9	25,6	32,3	24,2	77	< 8	7	0,5
	16.9.2008	956	0,218	39	< 9	23,4	29,7	25	77	< 8	6,9	0,3
2519	16.9.2008	957	0,249	<10	< 9	19,8	24,5	29,7	77	< 8	6,7	0,1
	16.9.2008	957	0,34	26	< 9	21,2	27,5	28,3	77	< 8	6,6	0,5
2520	16.9.2008	957	0,332	32	< 9	20,4	25,1	27,9	77	< 8	6,5	0,2
	16.9.2008	957	0,281	11	< 9	17,2	20,9	29	77	< 8	6,5	0,2
2521	16.9.2008	957	0,286	11	< 9	17,1	20,8	27,9	78	< 8	6,5	0,1
	16.9.2008	957	0,300	22	< 9	18,2	22,5	24,6	78	< 8	6,4	0,1
2522	16.9.2008	957	0,297	32	< 9	18,1	22,6	22,8	80	< 8	6,4	0,2
	16.9.2008	957	0,275	15	< 9	15,4	18,9	23,9	82	< 8	6,2	0,1
2523	16.9.2008	957	0,256	40	< 9	14,6	18,9	23,8	83	< 8	6,2	0,2
	16.9.2008	957	0,242	<10	< 9	13,6	16,5	24,5	83	< 8	6,1	0,4
2524	16.9.2008	957	0,236	<10	< 9	11,8	15,8	23,8	83	< 8	6	0,2
	17.9.2008	958	0,233	<10	< 9	12,1	16,8	24,1	80	< 8	5,9	0,3
2525	17.9.2008	958	0,211	<10	< 9	< 10	13,9	23,8	81	< 8	5,8	0,2
	17.9.2008	958	0,234	12	< 9	< 10	12,9	24,7	79	< 8	5,7	0,1
2526	17.9.2008	959	0,198	11	< 9	< 10	14,8	22,1	80	< 8	5,8	0,3
	17.9.2008	959	0,201	<10	< 9	11,2	15,1	21,9	80	< 8	5,7	0,2
2527	17.9.2008	959	0,189	14	< 9	< 10	14,5	20,8	81	< 8	5,8	0,2
	17.9.2008	959	0,199	<10	< 9	12,3	15,3	21,1	80	< 8	5,6	0,1
2528	17.9.2008	959	0,215	16	< 9	< 10	12,3	20,1	81	< 8	5,2	0,4
	17.9.2008	959	0,224	10	< 9	< 10	14,3	19,9	82	< 8	5,1	0,3
2529	17.9.2008	959	0,188	<10	< 9	12,9	16,9	19,7	83	< 8	5,2	0,1
	17.9.2008	959	0,191	13	< 9	11,5	16,5	20,3	81	< 8	5,1	0,2

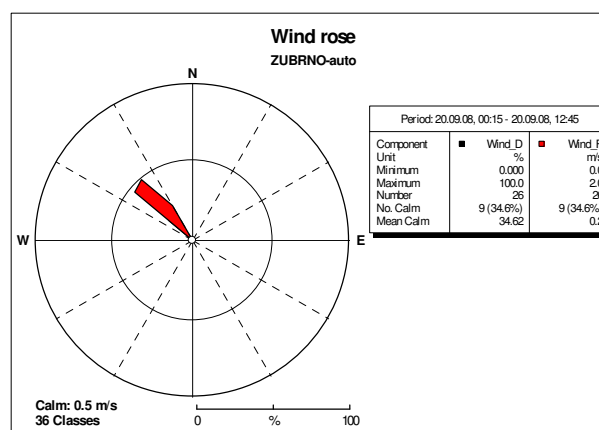
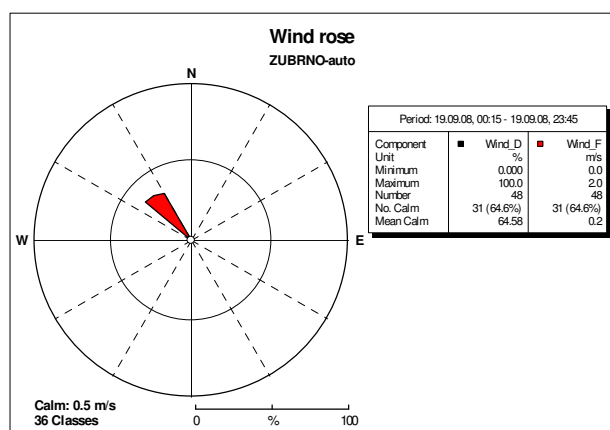
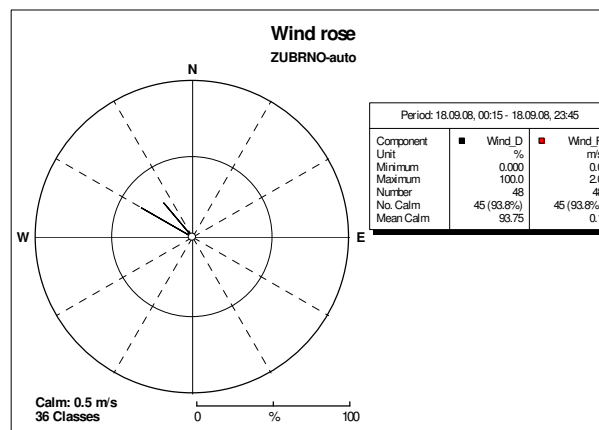
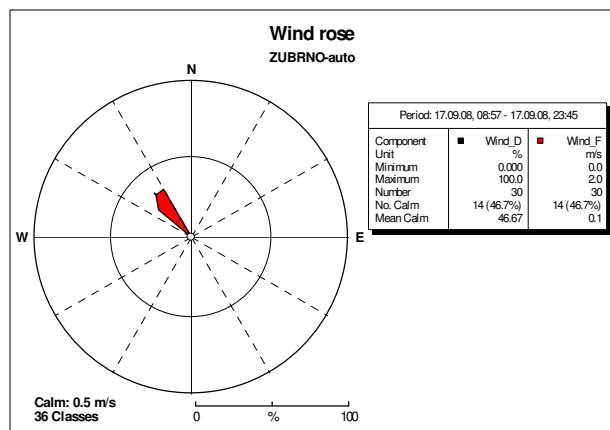
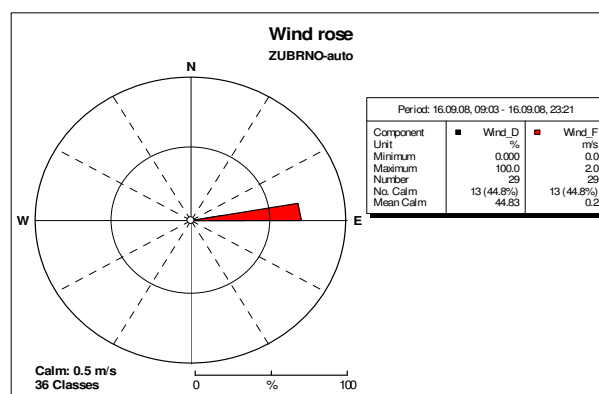
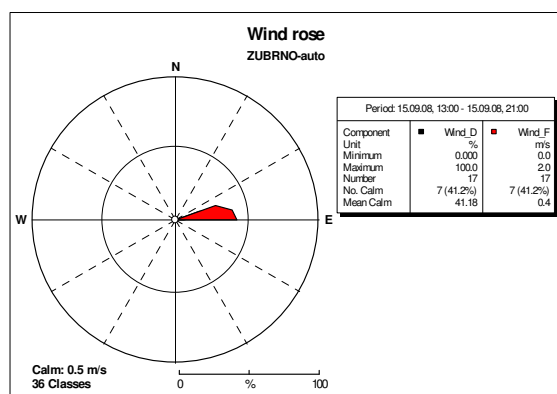
číslo vzorku	Date	Baro hPa	CO mg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	NO μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NOx μg/m ³	O ₃ μg/m ³	RH %	SO ₂ μg/m ³	Temp °C	Wind_ F m/s
2530	17.9.2008	959	0,197	19	< 9	13,1	18,5	20,2	79	< 8	5,0	0,1
	17.9.2008	959	0,211	11	< 9	< 10	13,4	19,4	80	< 8	4,9	0,4
2531	17.9.2008	959	0,189	14	< 9	< 10	12,8	19,6	80	< 8	5,3	0,2
	17.9.2008	959	0,199	19	< 9	10,7	15,1	20,6	81	< 8	5,4	0,2
2532	17.9.2008	959	0,187	18	< 9	11,6	16,4	21,0	82	< 8	5,6	0,1
	17.9.2008	959	0,195	17	< 9	< 10	12,1	21,3	80	< 8	5,7	0,3
2533	17.9.2008	959	0,188	19	< 9	< 10	12,8	21,5	81	< 8	5,8	0,2
	17.9.2008	959	0,191	26	< 9	< 10	12,9	21,7	81	< 8	5,9	0,1
2534	17.9.2008	959	0,166	17	< 9	10,5	16,1	21,5	79	< 8	6,2	0,1
	17.9.2008	959	0,159	38	< 9	10,3	16,4	24,7	76	< 8	6,5	0,9
2535	17.9.2008	959	0,206	46	9,7	22,4	32,1	28,1	73	< 8	6,7	0,8
	17.9.2008	959	0,226	19	< 9	21,3	28,9	30,9	72	< 8	6,9	0,7
2536	17.9.2008	959	0,204	36	< 9	18,5	25,7	38,6	70	< 8	7,3	0,7
	17.9.2008	959	0,226	29	< 9	14,9	20,4	41,5	68	< 8	7,5	0,6
2537	17.9.2008	959	0,200	10	< 9	16,1	21,0	41,6	66	< 8	7,8	0,5
	17.9.2008	960	0,224	25	< 9	17,8	23,7	41,5	64	< 8	8,0	0,7
2514-2537	16.-17.9.	958	0,237	19	< 9	16,0	21,7	25,6	78	< 8	6,2	0,4
2538	17.9.2008	960	0,250	16	< 9	18,3	24,9	40,6	63	< 8	8,3	0,5
	17.9.2008	960	0,178	38	< 9	19,9	27,1	40,4	62	< 8	8,4	0,6
2539	17.9.2008	960	0,266	36	< 9	20,1	27,1	41,9	60	< 8	8,5	0,8
	17.9.2008	959	0,315	29	< 9	20,6	28,2	42,0	60	< 8	8,7	0,5
2540	17.9.2008	959	0,356	10	< 9	26,7	35,6	37,2	59	8,7	8,7	0,5
	17.9.2008	960	0,356	38	< 9	29,5	38,4	35,8	60	< 8	8,2	0,6
2541	17.9.2008	960	0,289	29	< 9	29,9	38,6	32,8	62	< 8	7,8	0,9
	17.9.2008	960	0,286	56	< 9	27,7	35,0	34,6	64	< 8	7,5	0,8
2542	17.9.2008	960	0,294	22	< 9	29,9	37,9	33,8	64	< 8	7,6	0,7
	17.9.2008	960	0,336	17	< 9	28,8	34,8	35,1	63	< 8	7,6	0,7
2543	17.9.2008	960	0,282	35	< 9	34,1	41,8	28,9	64	< 8	7,5	0,4
	17.9.2008	960	0,303	25	< 9	27,4	30,0	31,5	66	< 8	7,3	0,0
2544	17.9.2008	960	0,324	21	< 9	25,1	26,8	31,2	68	< 8	7,1	0,0
	17.9.2008	960	0,414	16	< 9	32,2	34,8	23,2	69	< 8	6,9	0,0
2545	17.9.2008	960	0,372	18	< 9	29,0	30,9	24,8	70	< 8	6,9	0,0
	17.9.2008	960	0,458	25	< 9	26,2	28,2	27,0	70	< 8	6,7	0,0
2546	17.9.2008	960	0,475	16	< 9	22,8	24,7	30,6	70	< 8	6,7	0,0
	17.9.2008	960	0,415	29	< 9	21,7	24,0	29,2	70	< 8	6,6	0,0
2547	17.9.2008	960	0,315	15	< 9	18,8	20,0	32,2	71	< 8	6,5	0,0
	17.9.2008	960	0,390	<10	< 9	23,0	25,4	27,2	71	< 8	6,5	0,0
2548	17.9.2008	960	0,271	26	< 9	17,7	18,5	31,0	72	< 8	6,4	0,0
	18.9.2008	960	0,235	<10	< 9	15,0	16,2	31,3	73	< 8	6,2	0,0
2549	18.9.2008	960	0,249	15	< 9	14,0	14,6	32,5	75	< 8	6,0	0,0
	18.9.2008	960	0,242	19	< 9	15,2	16,0	30,3	76	< 8	5,9	0,0
2550	18.9.2008	960	0,233	<10	< 9	12,9	13,7	30,0	77	< 8	5,7	0,0
	18.9.2008	960	0,235	15	< 9	12,8	13,7	27,5	78	< 8	5,7	0,0
2551	18.9.2008	960	0,252	22	< 9	15,0	16,2	25,2	80	< 8	5,7	0,0
	18.9.2008	960	0,246	10	< 9	15,5	17,1	21,8	81	< 8	5,6	0,0

číslo vzorku	Date	Baro hPa	CO mg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	NO μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NOx μg/m ³	O ₃ μg/m ³	RH %	SO ₂ μg/m ³	Temp °C	Wind F m/s
2552	18.9.2008	960	0,230	<10	< 9	17,2	18,1	21,4	82	< 8	5,4	0,0
	18.9.2008	960	0,257	17	< 9	18,2	19,9	19,4	83	< 8	5,2	0,0
2553	18.9.2008	960	0,246	16	< 9	21,6	24,9	15,3	85	< 8	4,7	0,0
	18.9.2008	960	0,312	30	9,9	28,3	38,3	11,0	87	< 8	4,3	0,0
2554	18.9.2008	960	0,517	17	45,0	35,7	80,7	< 10	88	< 8	3,9	0,0
	18.9.2008	960	0,676	20	51,9	34,9	86,8	< 10	89	< 8	3,5	0,1
2555	18.9.2008	960	0,821	24	80,8	42,4	123,2	< 10	90	< 8	3,5	0,1
	18.9.2008	960	0,820	32	108,1	46,9	155,0	< 10	90	< 8	4,0	0,0
2556	18.9.2008	961	0,906	51	115,1	52,5	167,5	< 10	90	8,5	4,4	0,0
	18.9.2008	961	0,374	40	17,4	36,2	53,6	11,3	87	< 8	5,4	0,0
2557	18.9.2008	961	0,277	15	10,0	28,7	38,7	18,4	83	< 8	6,1	0,0
	18.9.2008	962	0,173	52	< 9	24,3	32,6	21,1	80	< 8	6,6	0,0
2558	18.9.2008	962	0,164	39	9,4	25,8	35,3	21,1	78	< 8	7,1	0,3
	18.9.2008	962	0,186	44	13,0	27,6	40,6	25,1	75	< 8	7,8	0,4
2559	18.9.2008	962	0,209	<10	< 9	19,3	25,7	42,4	69	9,2	8,8	0,4
	18.9.2008	962	0,235	15	< 9	13,7	17,7	51,8	64	8,5	9,4	0,4
2560	18.9.2008	962	0,266	21	< 9	14,6	19,5	51,2	61	< 8	10,1	0,5
	18.9.2008	962	0,270	14	< 9	13,5	18,8	52,7	58	8,0	10,7	0,4
2561	18.9.2008	962	0,274	27	< 9	14,2	19,3	54,5	55	8,3	11,6	0,3
	18.9.2008	962	0,267	<10	< 9	12,7	17,2	56,1	51	< 8	12,8	0,4
2538-2561	17.-18.9.	960	0,336	23	12,8	24,1	37,0	28,7	72	< 8	6,9	0,2
2562	18.9.2008	962	0,227	<10	< 9	12,6	17,2	58,8	49	< 8	13,2	0,4
	18.9.2008	962	0,254	26	< 9	16,4	20,4	58,0	48	< 8	12,2	0,5
2563	18.9.2008	962	0,232	16	< 9	17,8	21,9	57,9	48	< 8	12,4	0,2
	18.9.2008	962	0,283	16	< 9	20,6	25,2	58,6	49	< 8	11,5	0,6
2564	18.9.2008	962	0,246	36	< 9	13,9	16,3	65,0	49	< 8	11,9	0,2
	18.9.2008	962	0,292	<10	< 9	22,8	27,4	58,8	47	< 8	12,2	0,3
2565	18.9.2008	961	0,278	14	< 9	18,9	21,6	59,3	48	< 8	12,1	0,2
	18.9.2008	961	0,374	16	< 9	22,3	26,8	55,5	50	< 8	11,5	0,8
2566	18.9.2008	961	0,269	<10	< 9	23,3	26,6	56,3	49	< 8	11,3	0,4
	18.9.2008	961	0,233	28	< 9	18,7	19,8	58,5	50	< 8	11,2	0,0
2567	18.9.2008	961	0,289	<10	< 9	26,4	28,2	49,1	51	< 8	11,0	0,0
	18.9.2008	961	0,366	18	< 9	39,5	43,0	32,6	53	< 8	10,4	0,0
2568	18.9.2008	961	0,421	44	< 9	48,7	53,0	17,8	58	< 8	9,7	0,0
	18.9.2008	961	0,363	36	< 9	42,1	45,4	18,0	64	< 8	8,8	0,0
2569	18.9.2008	961	0,591	31	16,2	49,9	66,1	< 10	70	< 8	8,1	0,0
	18.9.2008	962	0,840	39	34,2	47,6	81,9	< 10	76	< 8	7,1	0,0
2570	18.9.2008	962	0,894	43	50,6	49,2	99,8	< 10	80	< 8	6,5	0,0
	18.9.2008	962	0,589	26	25,7	42,8	68,4	< 10	82	< 8	5,9	0,1
2571	18.9.2008	962	0,813	40	40,9	34,6	75,4	< 10	84	< 8	5,4	0,0
	18.9.2008	962	0,536	26	23,3	27,3	50,6	< 10	86	< 8	4,6	0,0
2572	18.9.2008	962	0,480	44	21,9	26,2	48,2	< 10	88	< 8	4,1	0,2
	19.9.2008	962	0,413	<10	13,2	26,1	39,3	< 10	88	< 8	3,7	0,1
2573	19.9.2008	962	0,497	29	16,1	19,9	36,0	< 10	89	< 8	3,4	0,1
	19.9.2008	962	0,429	14	12,3	17,8	30,1	< 10	90	< 8	3,0	0,3

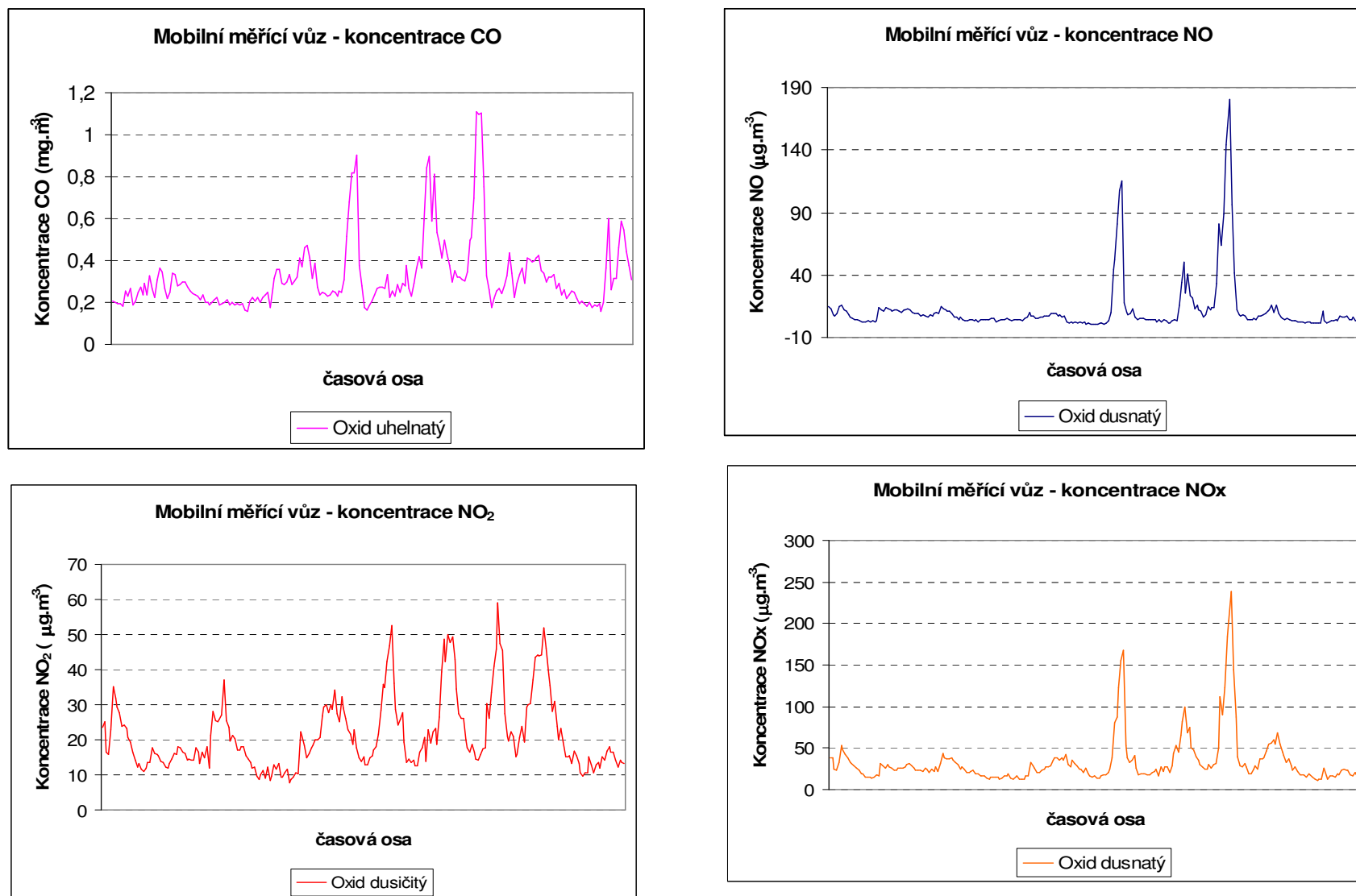
číslo vzorku	Date	Baro hPa	CO mg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	NO μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NOx μg/m ³	O ₃ μg/m ³	RH %	SO ₂ μg/m ³	Temp °C	Wind_ F m/s
2574	19.9.2008	962	0,373	15	11,2	16,6	27,9	< 10	90	< 8	2,7	0,1
	19.9.2008	962	0,297	18	< 9	18,8	24,7	< 10	91	< 8	2,5	0,1
2575	19.9.2008	962	0,350	<10	< 9	16,6	24,7	< 10	92	< 8	2,2	0,0
	19.9.2008	962	0,324	<10	15,2	14,4	29,6	< 10	92	< 8	2,1	0,0
2576	19.9.2008	962	0,320	23	11,9	14,2	26,1	< 10	92	< 8	2,0	0,1
	19.9.2008	962	0,309	<10	14,4	15,7	30,2	< 10	92	< 8	2,3	0,1
2577	19.9.2008	961	0,301	<10	14,0	17,3	31,2	< 10	92	< 8	2,8	0,3
	19.9.2008	961	0,343	<10	33,3	17,6	50,9	< 10	92	< 8	3,1	0,0
2578	19.9.2008	961	0,496	23	81,2	30,2	111,3	< 10	92	< 8	3,6	0,0
	19.9.2008	961	0,508	23	63,8	26,0	89,7	< 10	91	< 8	3,7	0,0
2579	19.9.2008	961	0,695	32	88,8	33,6	122,4	< 10	91	< 8	3,5	0,0
	19.9.2008	961	1,111	36	143,6	40,9	184,4	< 10	91	8,3	3,2	0,0
2580	19.9.2008	961	1,097	48	157,9	45,9	203,8	< 10	91	9,0	3,1	0,0
	19.9.2008	961	1,102	65	180,3	59,1	239,3	< 10	91	10,0	4,2	0,0
2581	19.9.2008	961	0,753	34	96,6	47,4	144,1	< 10	83	< 8	7,0	0,0
	19.9.2008	961	0,329	68	42,0	45,4	87,4	13,7	71	9,3	8,9	0,2
2582	19.9.2008	961	0,260	49	12,4	27,4	39,7	32,6	65	8,3	9,4	0,4
	19.9.2008	962	0,178	66	< 9	20,9	28,9	41,3	63	< 8	9,5	0,6
2583	19.9.2008	962	0,218	45	< 9	19,6	26,6	42,3	62	< 8	10,0	0,6
	19.9.2008	962	0,254	58	< 9	22,3	30,9	43,6	59	< 8	10,6	0,3
2584	19.9.2008	962	0,266	19	< 9	21,0	27,9	49,6	56	< 8	11,3	0,5
	19.9.2008	962	0,243	41	< 9	15,2	19,6	59,5	51	< 8	11,8	0,3
2585	19.9.2008	962	0,280	41	< 9	15,7	19,5	58,6	51	< 8	11,9	0,8
	19.9.2008	962	0,325	37	< 9	20,6	25,2	52,9	52	< 8	11,4	0,6
2562-2585	18.-19.9.	962	0,436	28	27,7	27,2	54,9	24,4	72	< 8	7,4	0,2
2586	19.9.2008	962	0,339	49	< 9	23,8	28,9	49,1	54	< 8	10,9	0,8
	19.9.2008	962	0,225	29	< 9	19,4	24,0	55,4	53	< 8	11,1	0,3
2587	19.9.2008	962	0,288	27	< 9	29,2	36,8	44,2	55	< 8	10,7	0,8
	19.9.2008	962	0,335	13	< 9	29,9	37,0	41,8	57	< 8	10,3	1,1
2588	19.9.2008	962	0,361	19	< 9	30,4	38,4	43,4	58	< 8	10,2	0,6
	19.9.2008	962	0,288	27	< 9	37,2	46,0	35,2	58	< 8	10,2	1,1
2589	19.9.2008	962	0,411	42	11,4	43,7	55,1	29,9	59	< 8	10,0	1,1
	19.9.2008	962	0,405	19	11,8	44,2	55,9	27,3	60	< 8	10,1	0,2
2590	19.9.2008	962	0,391	39	16,2	44,0	60,2	25,9	61	< 8	10,0	0,7
	19.9.2008	962	0,401	17	9,9	44,1	54,0	22,0	62	< 8	9,9	0,5
2591	19.9.2008	962	0,412	21	16,1	52,0	68,1	18,1	62	< 8	9,8	0,6
	19.9.2008	962	0,424	25	< 9	46,2	55,1	18,9	63	< 8	9,6	0,5
2592	19.9.2008	962	0,353	18	< 9	38,8	45,0	22,9	65	< 8	9,3	0,2
	19.9.2008	962	0,337	28	< 9	35,6	40,7	25,0	66	< 8	9,1	0,3
2593	19.9.2008	963	0,300	39	< 9	28,2	32,7	36,7	66	< 8	8,8	0,6
	19.9.2008	963	0,321	11	< 9	31,0	36,4	33,9	66	< 8	8,8	0,5
2594	19.9.2008	963	0,323	<10	< 9	24,0	28,0	40,8	68	< 8	8,5	0,7
	19.9.2008	963	0,334	<10	< 9	20,0	23,4	41,3	69	< 8	8,4	0,3
2595	19.9.2008	963	0,266	10	< 9	23,3	27,0	39,7	70	< 8	8,3	0,6
	19.9.2008	963	0,289	39	< 9	19,3	22,4	43,9	71	< 8	8,2	0,4

číslo vzorku	Date	Baro hPa	CO mg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	NO μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NOx μg/m ³	O ₃ μg/m ³	RH %	SO ₂ μg/m ³	Temp °C	Wind F m/s
2596	19.9.2008	963	0,237	11	< 9	15,3	17,6	48,1	71	< 8	8,1	0,8
	20.9.2008	963	0,262	17	< 9	15,3	17,6	45,5	71	< 8	8,1	0,3
2597	20.9.2008	963	0,218	<10	< 9	15,6	17,7	43,8	73	< 8	8,0	0,1
	20.9.2008	963	0,238	<10	< 9	13,3	15,0	45,2	73	< 8	7,9	0,2
2598	20.9.2008	963	0,257	17	< 9	16,7	19,1	41,7	74	< 8	7,8	0,3
	20.9.2008	963	0,247	34	< 9	15,4	17,6	41,4	74	< 8	7,7	0,5
2599	20.9.2008	963	0,216	<10	< 9	13,1	14,9	41,6	75	< 8	7,7	0,1
	20.9.2008	963	0,193	<10	< 9	10,5	12,2	42,3	77	< 8	7,6	0,1
2600	20.9.2008	963	0,209	<10	< 9	9,7	11,0	41,3	79	< 8	7,4	0,0
	20.9.2008	963	0,195	31	< 9	10,5	11,8	39,7	79	< 8	7,4	0,0
2601	20.9.2008	963	0,181	<10	< 9	10,5	12,2	41,0	79	< 8	7,4	0,4
	20.9.2008	963	0,200	16	10,8	15,2	26,1	40,7	80	< 8	7,4	0,7
2602	20.9.2008	963	0,177	15	< 9	12,8	16,3	40,3	83	< 8	7,3	1,1
	20.9.2008	963	0,187	<10	< 9	10,8	12,2	41,3	84	< 8	7,3	0,8
2603	20.9.2008	963	0,180	<10	< 9	13,0	15,8	38,7	84	< 8	7,3	1,0
	20.9.2008	963	0,195	26	< 9	13,5	16,7	38,4	85	< 8	7,3	1,2
2604	20.9.2008	963	0,158	<10	< 9	12,0	15,4	37,0	88	< 8	7,2	1,1
	20.9.2008	963	0,202	41	< 9	15,1	19,0	38,1	90	< 8	7,1	1,0
2605	20.9.2008	963	0,366	35	< 9	14,1	17,8	40,8	88	< 8	7,3	1,0
	20.9.2008	963	0,601	<10	< 9	16,7	23,7	39,0	87	< 8	7,4	1,0
2606	20.9.2008	964	0,261	16	< 9	18,2	25,0	38,3	87	< 8	7,5	1,0
	20.9.2008	964	0,314	21	< 9	16,6	22,6	40,9	85	< 8	7,7	1,0
2607	20.9.2008	964	0,313	29	< 9	16,6	23,7	43,7	82	< 8	7,9	1,1
	20.9.2008	964	0,463	36	< 9	14,2	18,1	49,0	79	< 8	8,0	1,1
2608	20.9.2008	964	0,586	26	< 9	12,1	16,9	50,4	78	< 8	8,2	1,0
	20.9.2008	964	0,548	<10	< 9	14,2	20,0	50,9	76	< 8	8,7	0,7
2609	20.9.2008	964	0,441	33	< 9	13,7	17,3	52,3	74	< 8	8,7	1,1
	20.9.2008	964	0,377	28	< 9	13,2	17	53,2	74	< 8	8,8	1,2
2586-2609	19.-20.9.	963	0,309	19	< 9	21,9	27,2	39,6	72	< 8	8,5	0,7

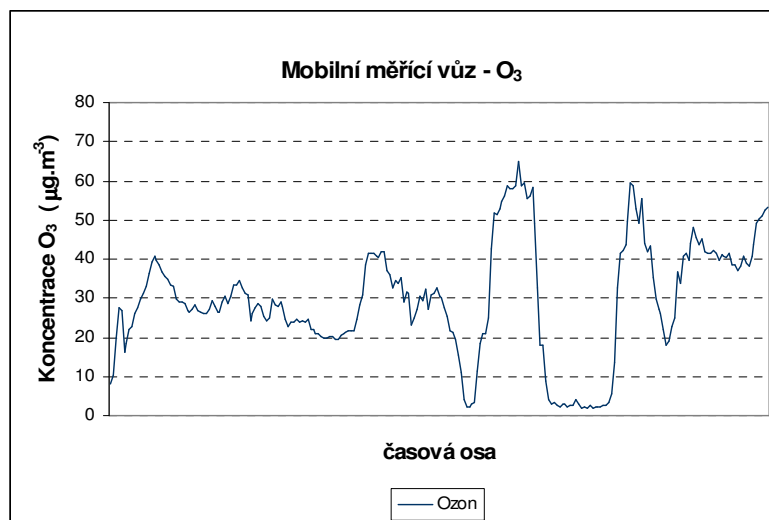
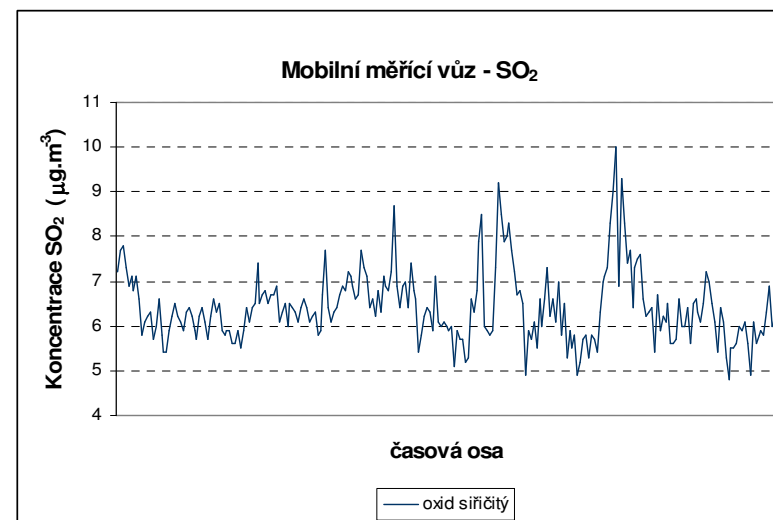
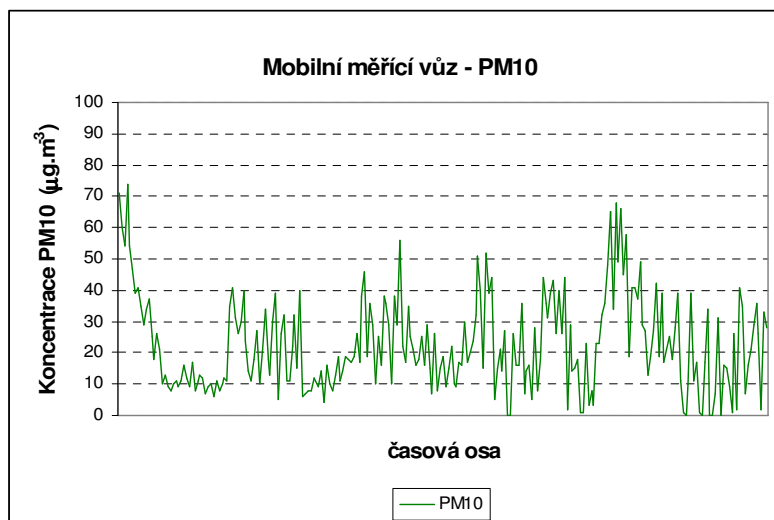
Obr. 43. Meteorologické charakteristiky během měření mobilním vozem Horiba



Obr. 44. Kontinuální měření imisí ve dnech 15.-20.9.2008 mobilním vozem Horiba v Jihlavě na Masarykově náměstí



Obr. 45. Kontinuální měření imisí ve dnech 15.-20.9.2008 mobilním vozem Horiba v Jihlavě na Masarykově náměstí.



4.3.2 Kontinuální měření imisí ve dnech 16.-21.2.2009 mobilním vozem HORIBA v Jihlavě na Masarykově nám.

Tab. 20. 24hodinové průměry imisního měření v lokalitě Jihlava – Masarykovo náměstí.

Date	Baro	CO	PM ₁₀	NO	NO ₂	NO _x	O ₃	RH	SO ₂	Wind_ F	Temp
	hPa	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	%	µg/m ³	m/s	°C
16.-17.2.	950	0,474	45	< 9	12,8	19,6	29,7	90	< 8	1,3	-1,2
17.-18.2.	954	0,387	20	< 9	10,1	16,1	52,8	80	< 8	1,4	-5,8
18.-19.2.	958	0,357	15	< 9	11,8	18,1	46,6	78	< 8	0,8	-5,2
19.-20.2.	960	0,379	17	< 9	< 10	13,7	51,5	76	< 8	1,3	-4,3
20.-21.2.	960	0,507	20	11,0	24,2	35,2	22,1	89	< 8	0,6	-0,7

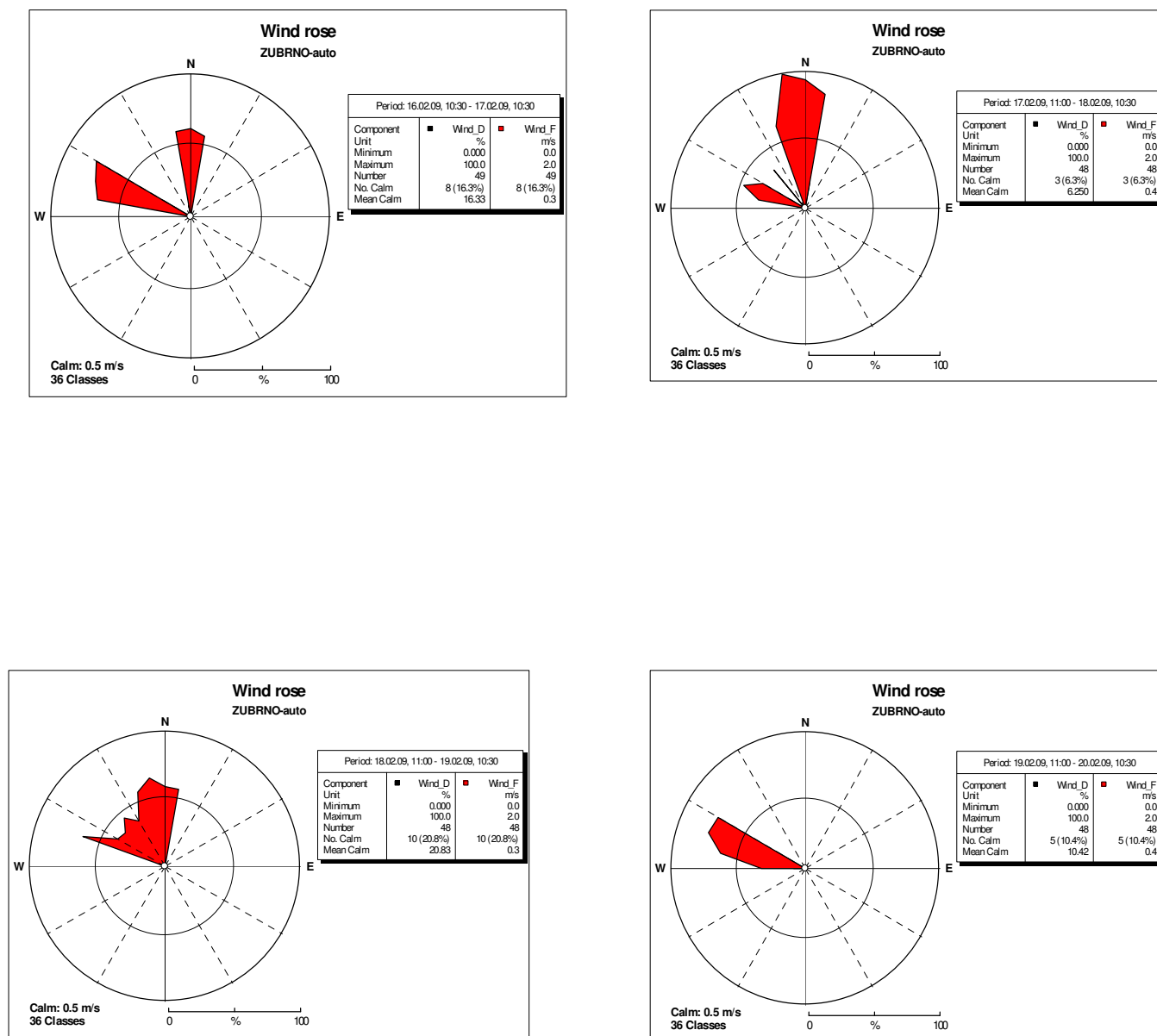
Tab. 21. 30 min průměry měření imisí ve dnech 16.2.-21.2.2009 mobilním vozem Horiba v Jihlavě na Masarykově náměstí.

Date	Time	Baro	CO	PM ₁₀	NO	NO ₂	NO _x	O ₃	RH	SO ₂	Temp	Wind_ F
		hPa	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	%	µg/m ³	°C	m/s
16.2.2009	11:00	953	0,441	52	8,4	5,1	13,6	47,2	81	4,5	-1,7	1,3
16.2.2009	12:00	954	0,555	73	< 9	< 10	10,3	47,4	78	< 8	-1,3	1,7
16.2.2009	13:00	953	0,596	53	< 9	< 10	16,6	42,0	80	< 8	-1,3	1,4
16.2.2009	14:00	953	0,615	55	9,5	10,2	19,7	38,3	82	< 8	-1,0	1,4
16.2.2009	15:00	952	0,610	38	< 9	12,5	21,4	35,9	82	< 8	-1,0	1,5
16.2.2009	16:00	952	0,560	44	< 9	15,9	23,6	32,5	86	< 8	-1,2	1,5
16.2.2009	17:00	952	0,513	65	< 9	16,9	22,6	29,7	89	< 8	-1,5	1,7
16.2.2009	18:00	952	0,490	59	< 9	16,8	20,7	28,3	91	< 8	-1,7	1,9
16.2.2009	19:00	952	0,476	55	< 9	16,5	20,2	26,8	91	< 8	-1,6	1,7
16.2.2009	20:00	952	0,471	51	< 9	16,8	20,6	25,6	91	< 8	-1,4	1,5
16.2.2009	21:00	952	0,427	28	< 9	14,4	17,7	27,7	92	< 8	-1,2	1,5
16.2.2009	22:00	952	0,402	13	< 9	< 10	12,0	34,1	92	< 8	-1,1	1,8
16.2.2009	23:00	951	0,366	10	< 9	< 10	< 10	38,3	93	< 8	-1,1	2,1
17.2.2009	0:00	951	0,355	18	< 9	< 10	< 10	38,2	93	< 8	-1,1	1,5
17.2.2009	1:00	950	0,359	27	< 9	< 10	< 10	34,5	94	< 8	-1,1	1,3
17.2.2009	2:00	950	0,348	33	< 9	< 10	< 10	32,8	94	< 8	-1,0	0,8
17.2.2009	3:00	949	0,369	45	< 9	< 10	10,5	27,6	95	< 8	-1,1	0,9
17.2.2009	4:00	948	0,373	51	< 9	12,5	15,4	21,8	95	< 8	-1,1	0,5
17.2.2009	5:00	947	0,391	39	< 9	16,4	22,1	18,2	95	< 8	-1,0	0,4
17.2.2009	6:00	947	0,474	48	9,3	22,0	31,3	11,7	95	< 8	-0,9	0,3
17.2.2009	7:00	946	0,526	55	14,0	26,0	40,0	9,3	95	< 8	-0,8	0,3
17.2.2009	8:00	946	0,526	51	24,5	26,9	51,4	9,1	95	< 8	-0,7	0,7
17.2.2009	9:00	946	0,568	66	15,2	15,1	30,3	20,0	94	< 8	-1,6	1,3
17.2.2009	10:00	947	0,557	49	10,7	10,5	21,2	36,4	87	< 8	-2,1	1,2
17.2.2009	11:00	948	0,502	43	< 9	< 10	17,2	43,4	85	< 8	-3,0	1,5
17.2.2009	12:00	948	0,414	21	< 9	< 10	12,5	57,0	82	< 8	-3,2	2,1
17.2.2009	13:00	949	0,404	42	< 9	< 10	10,9	65,6	77	< 8	-3,5	2,3
17.2.2009	14:00	949	0,382	27	< 9	< 10	10,9	72,3	72	< 8	-3,5	1,7
17.2.2009	15:00	950	0,391	35	< 9	10,6	18,1	67,2	68	< 8	-3,6	1,9
17.2.2009	16:00	951	0,369	36	< 9	< 10	15,3	65,8	66	< 8	-4,1	2,6
17.2.2009	17:00	951	0,428	28	< 9	19,2	27,1	54,9	69	< 8	-5,2	2,0

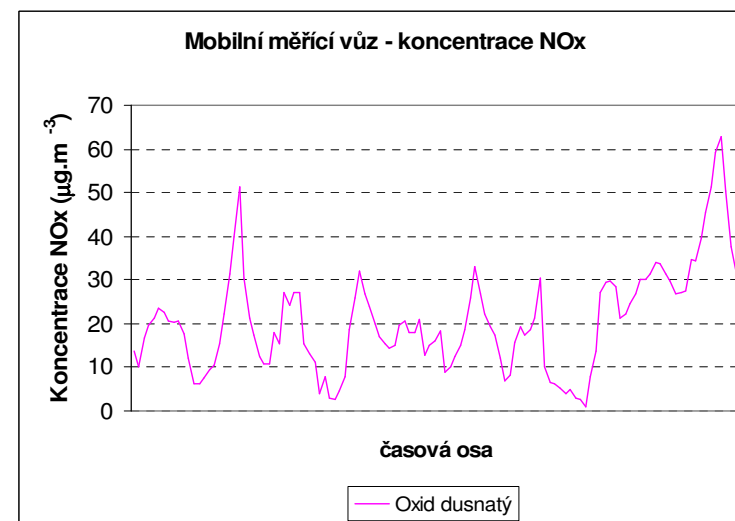
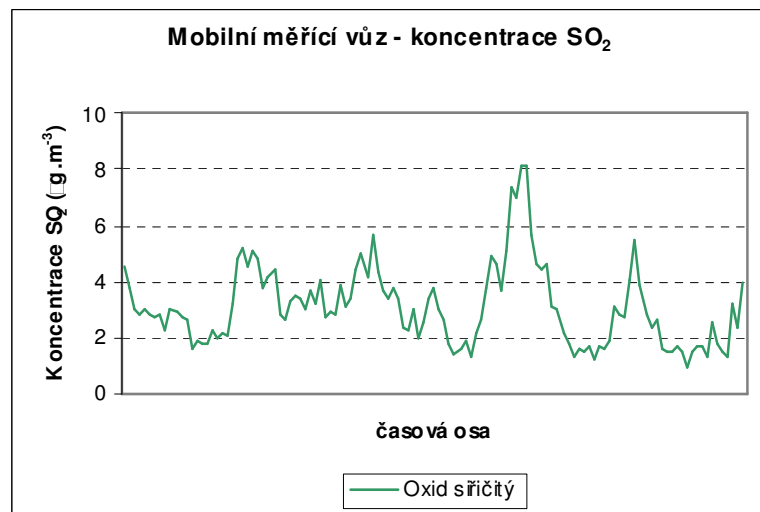
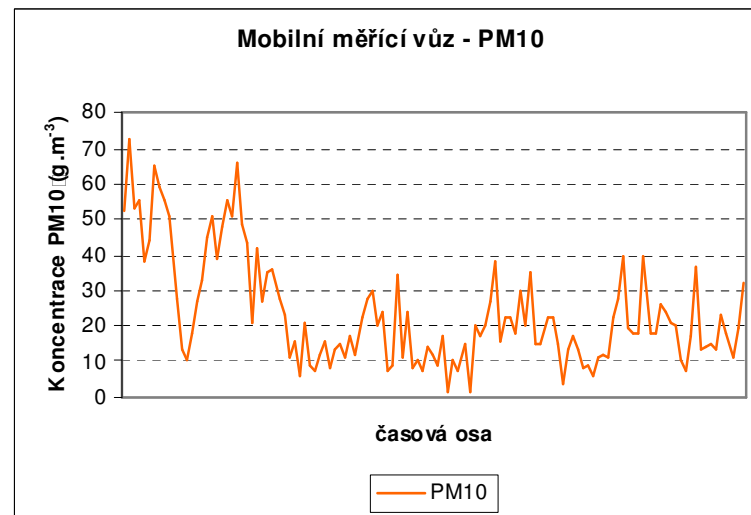
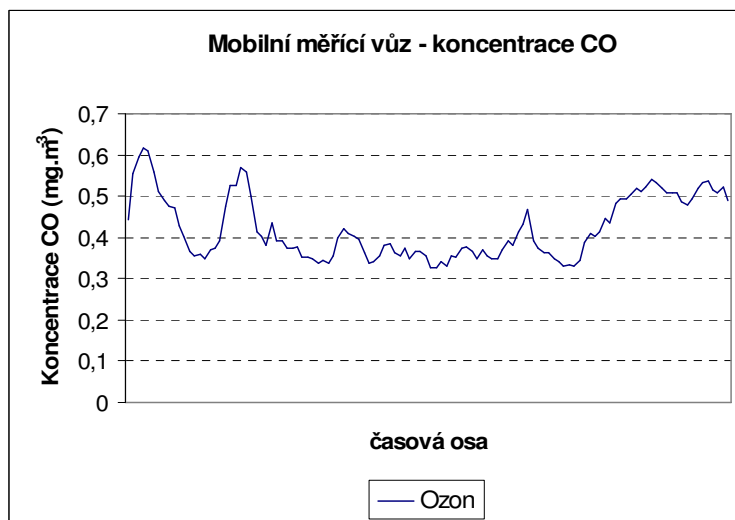
Date	Time	Baro	CO	PM ₁₀	NO	NO ₂	NOx	O ₃	RH	SO ₂	Temp	Wind_F
		hPa	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	%	µg/m ³	°C	m/s
17.2.2009	18:00	952	0,436	23	< 9	19,2	24,1	51,8	78	< 8	-5,7	1,5
17.2.2009	19:00	953	0,391	11	10,9	16,3	27,2	53,3	81	< 8	-6,3	1,9
17.2.2009	20:00	953	0,393	16	9,4	17,6	27,0	51,4	79	< 8	-6,8	2,0
17.2.2009	21:00	954	0,375	< 10	< 9	11,0	15,4	55,1	79	< 8	-7,1	2,1
17.2.2009	22:00	955	0,372	21	< 9	< 10	13,2	55,3	81	< 8	-7,4	1,9
17.2.2009	23:00	955	0,376	< 10	< 9	< 10	11,2	53,9	81	< 8	-7,0	1,7
18.2.2009	0:00	955	0,353	< 10	< 9	< 10	< 10	57,0	82	< 8	-7,2	1,0
18.2.2009	1:00	956	0,352	12	< 9	< 10	< 10	52,7	82	< 8	-8,2	0,6
18.2.2009	2:00	956	0,350	16	< 9	< 10	< 10	55,0	82	< 8	-8,2	0,7
18.2.2009	3:00	956	0,339	< 10	< 9	< 10	< 10	54,2	84	< 8	-8,0	0,6
18.2.2009	4:00	956	0,343	13	< 9	< 10	< 10	55,2	86	< 8	-7,2	0,9
18.2.2009	5:00	956	0,337	15	< 9	< 10	< 10	53,4	87	< 8	-6,5	0,6
18.2.2009	6:00	956	0,354	11	< 9	13,6	18,6	44,3	87	< 8	-6,3	0,6
18.2.2009	7:00	957	0,399	17	< 9	19,7	26,0	36,6	87	< 8	-6,0	0,9
18.2.2009	8:00	957	0,419	12	9,5	22,6	32,1	32,5	86	< 8	-5,7	0,6
18.2.2009	9:00	958	0,411	22	12,1	14,8	26,8	38,5	84	< 8	-5,0	0,9
18.2.2009	10:00	958	0,402	28	10,9	13,0	23,9	40,0	81	< 8	-4,1	1,0
18.2.2009	11:00	958	0,396	30	11,1	< 10	20,1	45,2	77	< 8	-2,6	1,0
18.2.2009	12:00	958	0,361	20	< 9	< 10	17,1	48,7	76	< 8	-2,9	1,0
18.2.2009	13:00	958	0,338	24	< 9	< 10	15,4	52,8	75	< 8	-2,7	1,2
18.2.2009	14:00	958	0,342	< 10	< 9	< 10	14,5	55,3	72	< 8	-2,5	1,2
18.2.2009	15:00	958	0,354	< 10	< 9	< 10	14,9	56,3	70	< 8	-2,6	1,7
18.2.2009	16:00	958	0,381	34	< 9	11,4	19,6	53,4	70	< 8	-3,1	1,4
18.2.2009	17:00	958	0,385	11	< 9	14,0	20,6	49,7	72	< 8	-4,0	0,9
18.2.2009	18:00	958	0,361	24	< 9	13,8	18,1	48,0	75	< 8	-5,0	0,9
18.2.2009	19:00	958	0,356	< 10	< 9	12,7	18,1	48,7	77	< 8	-5,2	1,3
18.2.2009	20:00	958	0,372	10	< 9	15,0	20,9	48,0	79	< 8	-5,5	0,8
18.2.2009	21:00	958	0,348	< 10	< 9	< 10	12,9	50,7	79	< 8	-5,7	0,8
18.2.2009	22:00	958	0,365	14	< 9	11,1	14,9	46,9	81	< 8	-5,8	0,9
18.2.2009	23:00	958	0,368	12	< 9	11,8	16,1	44,4	82	< 8	-5,7	0,8
19.2.2009	0:00	958	0,357	< 10	< 9	14,6	18,2	39,7	83	< 8	-5,7	0,3
19.2.2009	1:00	958	0,325	17	< 9	< 10	< 10	48,2	83	< 8	-6,0	0,7
19.2.2009	2:00	958	0,327	< 10	< 9	< 10	10,0	49,6	83	< 8	-6,4	0,5
19.2.2009	3:00	958	0,342	10	< 9	10,1	12,5	44,2	84	< 8	-7,0	0,3
19.2.2009	4:00	958	0,330	< 10	< 9	12,2	14,9	43,4	84	< 8	-7,1	0,3
19.2.2009	5:00	958	0,355	15	< 9	15,6	18,7	39,8	84	< 8	-7,0	0,2
19.2.2009	6:00	958	0,351	< 10	< 9	19,0	26,0	38,9	82	< 8	-6,8	0,6
19.2.2009	7:00	958	0,375	20	9,0	23,9	32,9	35,4	82	< 8	-6,9	0,4
19.2.2009	8:00	958	0,376	17	< 9	18,5	26,9	37,9	81	< 8	-6,8	0,7
19.2.2009	9:00	959	0,365	20	10,2	11,8	22,1	44,8	77	< 8	-6,4	0,7
19.2.2009	10:00	959	0,348	27	10,9	< 10	19,4	48,5	73	< 8	-5,6	1,4
19.2.2009	11:00	960	0,370	38	9,9	< 10	17,2	48,4	71	< 8	-5,2	1,0
19.2.2009	11:00	960	0,355	16	< 9	< 10	12,2	51,6	70	< 8	-5,1	1,3
19.2.2009	12:00	960	0,348	22	< 9	< 10	< 10	56,7	67	< 8	-4,3	1,3
19.2.2009	13:00	960	0,350	22	< 9	< 10	< 10	57,6	64	< 8	-4,0	1,7

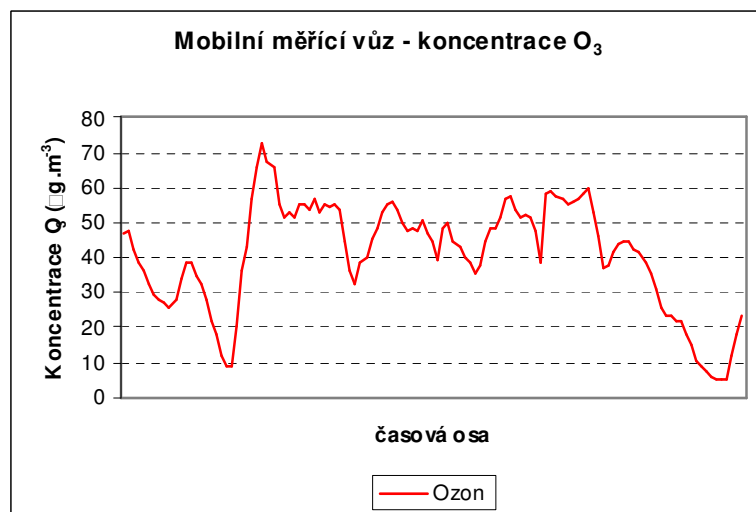
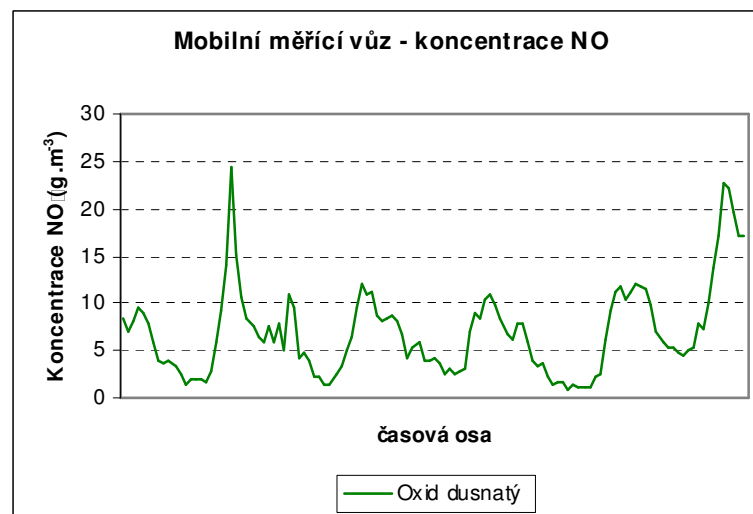
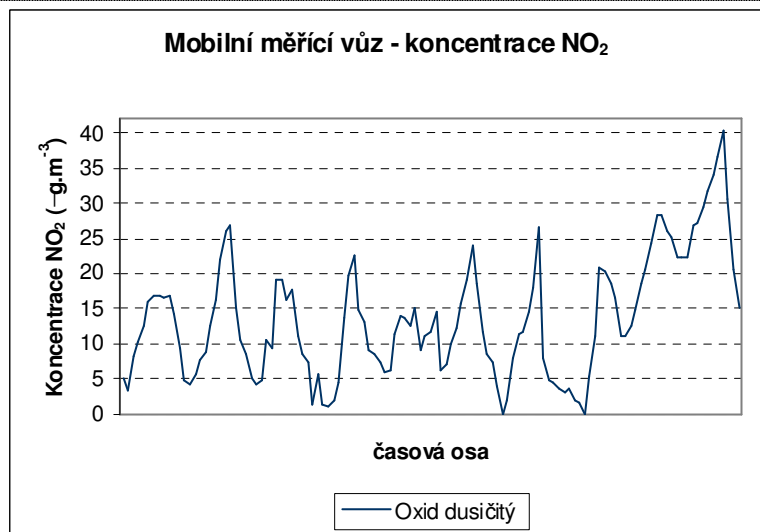
Date	Time	Baro	CO	PM ₁₀	NO	NO ₂	NOx	O ₃	RH	SO ₂	Temp	Wind_F
		hPa	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	%	µg/m ³	°C	m/s
19.2.2009	14:00	959	0,371	18	< 9	< 10	15,7	53,4	67	< 8	-4,1	1,3
19.2.2009	15:00	959	0,390	30	< 9	11,3	19,2	51,1	68	8,1	-4,1	1,2
19.2.2009	16:00	959	0,380	20	< 9	11,7	17,4	51,9	69	8,1	-3,9	0,9
19.2.2009	17:00	959	0,415	35	< 9	14,6	18,5	51,6	71	< 8	-4,2	1,0
19.2.2009	18:00	960	0,432	15	< 9	18,0	21,3	47,3	74	< 8	-4,9	1,0
19.2.2009	19:00	960	0,468	15	< 9	26,6	30,3	38,9	76	< 8	-5,1	0,4
19.2.2009	20:00	960	0,393	22	< 9	< 10	10,0	58,3	77	< 8	-4,9	1,8
19.2.2009	21:00	960	0,373	22	< 9	< 10	< 10	59,1	78	< 8	-4,6	2,0
19.2.2009	22:00	960	0,364	15	< 9	< 10	< 10	57,2	80	< 8	-4,4	1,9
19.2.2009	23:00	960	0,364	< 10	< 9	< 10	< 10	56,5	80	< 8	-4,3	1,8
20.2.2009	0:00	960	0,348	13	< 9	< 10	< 10	55,3	82	< 8	-4,4	1,7
20.2.2009	1:00	960	0,342	17	< 9	< 10	< 10	55,6	81	< 8	-4,3	1,4
20.2.2009	2:00	960	0,331	13	< 9	< 10	< 10	57,0	82	< 8	-4,5	1,2
20.2.2009	3:00	960	0,334	< 10	< 9	< 10	< 10	58,2	81	< 8	-4,5	1,8
20.2.2009	4:00	960	0,329	< 10	< 9	< 10	< 10	60,0	78	< 8	-4,4	2,1
20.2.2009	5:00	960	0,344	< 10	< 9	< 10	< 10	53,0	81	< 8	-4,7	1,5
20.2.2009	6:00	959	0,389	11	< 9	11,1	13,6	46,0	81	< 8	-4,4	1,2
20.2.2009	7:00	959	0,410	12	< 9	20,9	27,0	36,9	83	< 8	-4,4	0,8
20.2.2009	8:00	959	0,404	11	9,3	20,2	29,5	37,8	83	< 8	-4,0	0,4
20.2.2009	9:00	958	0,413	22	11,3	18,5	29,7	41,9	79	< 8	-3,2	0,6
20.2.2009	10:00	958	0,447	28	11,8	16,5	28,3	43,5	77	< 8	-2,5	1,2
20.2.2009	11:00	959	0,436	40	10,3	11,0	21,3	44,8	77	< 8	-1,7	0,8
20.2.2009	12:00	958	0,481	19	11,1	11,0	22,1	44,6	77	< 8	-0,9	1,3
20.2.2009	13:00	958	0,493	18	12,1	12,5	24,6	42,6	77	< 8	-0,5	1,4
20.2.2009	14:00	958	0,493	18	11,8	14,9	26,7	41,6	78	< 8	-0,4	1,4
20.2.2009	15:00	958	0,505	40	11,5	18,5	30,1	38,6	80	< 8	-0,5	1,3
20.2.2009	16:00	958	0,519	18	9,8	20,5	30,2	35,5	85	< 8	-0,8	1,3
20.2.2009	17:00	958	0,510	18	< 9	24,4	31,4	31,2	87	< 8	-1,0	1,2
20.2.2009	18:00	959	0,524	26	< 9	28,2	34,0	25,9	88	< 8	-1,3	0,8
20.2.2009	19:00	959	0,540	24	< 9	28,4	33,7	23,4	89	< 8	-1,4	0,8
20.2.2009	20:00	959	0,533	21	< 9	26,1	31,3	23,3	91	< 8	-1,3	1,0
20.2.2009	21:00	959	0,518	20	< 9	25,3	29,9	22,0	92	< 8	-1,1	0,4
20.2.2009	22:00	959	0,508	10	< 9	22,2	26,7	21,6	93	< 8	-1,0	0,7
20.2.2009	23:00	959	0,509	< 10	< 9	22,3	27,3	17,7	94	< 8	-0,8	0,6
21.2.2009	0:00	960	0,507	17	< 9	22,2	27,4	15,0	94	< 8	-0,5	0,5
21.2.2009	1:00	960	0,486	37	< 9	26,8	34,7	10,5	95	< 8	-0,3	0,5
21.2.2009	2:00	960	0,477	13	< 9	27,1	34,3	< 10	95	< 8	-0,4	0,3
21.2.2009	3:00	960	0,495	14	10,1	29,6	39,7	< 10	95	< 8	-0,4	0,0
21.2.2009	4:00	960	0,520	15	13,8	31,8	45,6	< 10	95	< 8	-0,3	0,0
21.2.2009	5:00	960	0,534	13	17,1	34,1	51,2	< 10	95	< 8	-0,4	0,0
21.2.2009	6:00	960	0,538	23	22,6	36,5	59,1	< 10	95	< 8	-0,5	0,1
21.2.2009	7:00	961	0,516	18	22,3	40,4	62,7	< 10	95	< 8	-0,8	0,4
21.2.2009	8:00	962	0,506	11	19,7	30,6	50,3	12,1	95	< 8	-0,9	0,3
21.2.2009	9:00	962	0,522	19	17,0	20,5	37,5	17,7	91	< 8	-0,6	0,1
21.2.2009	10:00	962	0,489	32	17,2	15,3	32,5	23,6	85	< 8	-0,1	0,3

Obr. 46. Meteorologické charakteristiky během měření mobilním vozem Horiba



Obr. 47. Kontinuální měření imisí ve dnech 16.-21.2.2009 mobilním vozem Horiba v Jihlavě na Masarykově nám.





4.4 VÝSLEDKY ANALÝZ PASIVNÍCH VZORKOVAČŮ RADIELLO

Tab. 22. Místo měření a měřené škodliviny

Místo měření	BTEX, α - pinen	TK	HCl	NO ₂	NO _x	SO ₂	FALD.	ACALD.	B(a)P	HORIBA
ZŠ Demlova	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
ZŠ Kollárova	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
Sapeli	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
Automotive lighting	+	+	+	+	-		+	+	+	-
Henčov	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
ZŠ Velký Beranov	+	+	+	+	-		+	+	+	-
Osmont Hybrálec	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
Lesnov Krematorium	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
Červený kříž DM drogerie	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
Swotes	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
Znojemská	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Masarykovo náměstí	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
Žďár nad Sázavou	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Tab. 23. Intervaly odběrů vzorků jednotlivých škodlivin

Chemická škodlivina	Doba odběru vzorků	Interval odběrů (počet dnů)
HCl	1.9. 2008 – 1.3.2009	7
NO₂	1.9.2008 – 1.3.2009	7
SO₂	1.9.2008 – 1.3.2009	7
Formaldehyd	1.9.2008 – 1.3.2009	7
Acetaldehyd	1.9.2008 – 1.3.2009	7
BTEX, α-pinen	1.9.2008 – 1.3.2009	14
B(a)P Žďár nad Sázavou	29.8.2008 – 25.2.2009	5
B(a)P Jihlava (ZŠ Demlova), Automotive Lighting, Velký Beranov	8.1. 2009 – 27.2.2009	5
TK Jihlava (ZŠ Demlova), Automotive Lighting, Velký Beranov	8.1. 2009 – 27.2.2009	5
TK Znojemská	25.8. 2009 – 1.3.2009	14
HORIBA	15.9.2008 – 20.9.2008 16.2.2009 – 21.2.2009	5

Tab. 24. Přehled metod odběru a koncovek v závislosti na typu škodliviny

Škodlivina	Místo měření	Typ koncovky	Typ odběru
BTEX, α-pinen	Jihlava-ZŠ Demlova	GC/FID	Kontinuální analyzátor
		GC/MS, GC FID	PD - Radiello
	Pávov Automotive Lightihg	GC/MS, GC FID	PD - Radiello
	Velký Beranov ZŠ		
	Bedřichov ZŠ Kollárova		
	Hruškovy Dvory SWOTES		
	Hybrálec Osmont		
	Lesnov Krematorium		
	Červený kříž DM drogerie		
	Henčov Voženílek		
	Bedřichov Sapeli		

Škodlivina	Místo měření	Typ koncovky	Typ odběru
HCl	Jihlava-ZŠ Demlova	IC/conductivity detector	PD - Radiello
	Pávov Automotive Lightihg		
	Velký Beranov ZŠ		
	Bedřichov ZŠ Kollárova		
	Hruškovy Dvory SWOTES		
	Hybrálec Osmont		
	Lesnov Krematorium		
	Červený kříž DM drogerie		
	Henčov Voženílek		
	Bedřichov Sapeli		

Škodlivina	Místo měření	Typ koncovky	Typ odběru
NO_x	Manuální stanice Znojenská	Spektrofotometrie	Absorpční roztok

Škodlivina	Místo měření	Typ koncovky	Typ odběru
SO ₂	Jihlava-ZŠ Demlova	UV-fluorescence	Kontinuální analyzátor
	Bedřichov ZŠ Kollárova	IC/conductivity detector	PD - Radiello
	Hruškovy Dvory SWOTES		
	Hybrálec Osmont		
	Lesnov Krematorium		
	Červený kříž DM drogerie		
	Henčov Voženílek		
	Bedřichov Sapeli		

Škodlivina	Místo měření	Typ koncovky	Typ odběru
NO ₂	Jihlava-ZŠ Demlova	Chemiluminiscence	Kontinuální analyzátor
	Pávov Automotive Lightihg		
	Velký Beranov ZŠ		
	Bedřichov ZŠ Kollárova	Spektrofotometrie	PD - Radiello
	Hruškovy Dvory SWOTES		
	Hybrálec Osmont		
	Lesnov Krematorium		
	Červený kříž DM drogerie		
	Henčov Voženílek		
	Bedřichov Sapeli		

Škodlivina	Místo měření	Typ koncovky	Typ odběru
Formaldehyd, acetaldehyd	Jihlava-ZŠ Demlova	HPLC/DAD	PD - Radiello
	Pávov Automotive Lightihg		
	Velký Beranov ZŠ		
	Bedřichov ZŠ Kollárova		
	Hruškovy Dvory SWOTES		
	Hybrálec Osmont		
	Lesnov Krematorium		
	Červený kříž DM drogerie		
	Henčov Voženílek		
	Bedřichov Sapeli		

Škodlivina	Místo měření	Typ koncovky	Typ odběru
TK	Jihlava-ZŠ Demlova	ICP-MS	Membránový ultrafiltr Pragopor
	Pávov Automotive Lightihg		
	Velký Beranov ZŠ		
	Jihlava-Masarykovo náměstí		
	Manuální stanice Znojemská	AAS	

Škodlivina	Místo měření	Typ koncovky	Typ odběru
PAU	Jihlava-ZŠ Demlova	HPLC/FLD	Aktivní odběr LECKEL+hlavice PM10 (filtr-Quartz fibre fitres)
	Pávov Automotive Lightihg		
	Velký Beranov ZŠ		
	Žďár nad Sázavou	HPLC/FLD	HIGH volume samolet (filtr-Quartz fibre fitres+PU pěna)

Tab. 25. Orientační průměrná týdenní teplota a vlhkost měřeného na AIM Jihlava

Týden	Datum	T2m (K)	T2m (°C)	rh (%)
1	1.9.-7.9.2008	291,21	18,06	78,34
2	8.9.-14.9.2008	286,97	13,82	76,68
3	15.9.-21.9.2008	279,99	6,84	88,93
4	22.9.-28.9.2008	281,72	8,57	89,02
5	29.9.-5.10.2008	282,54	9,39	81,17
6	6.10.-12.10.2008	283,78	10,63	92,03
7	13.10.-19.10.2008	282,04	8,89	86,91
8	20.10.-26.10.2008	278,35	5,20	93,99
9	27.10.-2.11.2008	281,18	8,03	94,14
10	3.11.-9.11.2008	282,54	9,39	96,79
11	10.11.-16.11.2008	278,75	5,60	96,24
12	17.11.-23.11.2008	273,51	0,36	90,48
13	24.11.-30.11.2008	273,05	-0,10	93,64
14	1.12.-7.12.2008	275,16	2,01	92,10
15	8.12.-14.12.2008	273,82	0,67	97,30
16	15.12.-21.12.2008	275,43	2,28	96,50
17	22.12.-28.12.2008	272,00	-1,15	88,64
18	29.12.2008-4.1.2009	266,75	-6,40	94,61
19	5.1.-11.1.2009	264,43	-8,72	93,35
20	12.1.-18.1.2009	267,65	-5,50	97,93
21	19.1.-25.1.2009	273,21	0,06	96,40
22	26.1.-1.2.2009	271,16	-1,99	93,54
23	2.2.-8.2.2009	274,06	0,91	98,88
24	9.2.-15.2.2009	269,65	-3,50	90,01
25	16.2.-22.2.2009	270,01	-3,14	93,86
26	23.2.-1.3.2009	274,33	1,18	94,13

4.4.1 Stanovení koncentrace chloridů

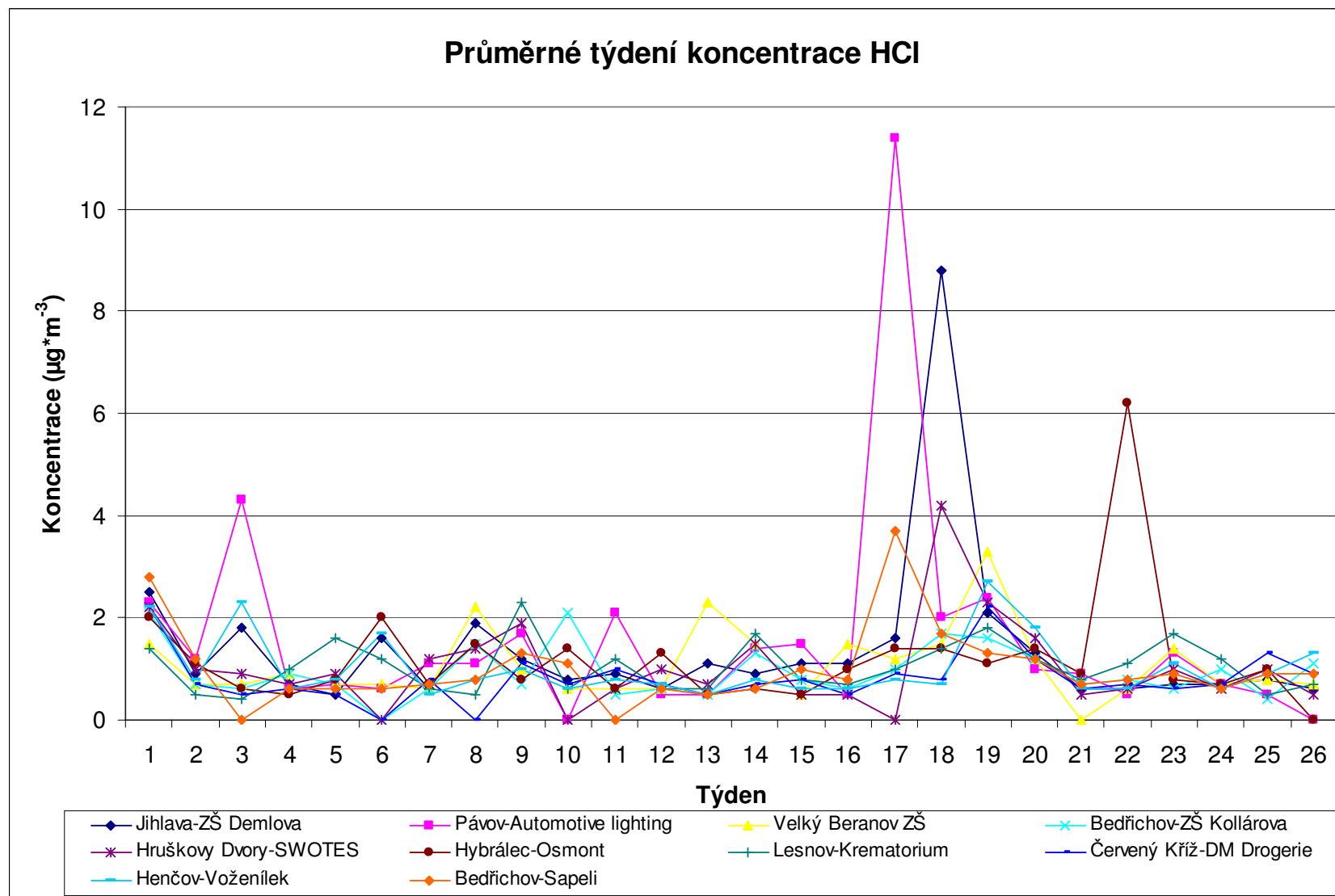
Tab. 26. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Nejistota
Stanovení anionů iontovou chromatografií	SOP BM 003	0,50 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	25%

Tab. 27. Průměrné koncentrace chlorovodíku

Chlorovodík (HCl)	Kód	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	ZŠ Jihlava Demlova	Pávon Automotive lighting	Velký Beranov ZŠ	Bedřichov ZŠ Kollárova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrálec Osmont	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Heňčov Voženílek	Bedřichov Sapei
Týden	Datum	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³
1	1.9.-7.9.2008	2,5	2,3	1,5	2,1	2,2	2	1,4	2,2	2,2	2,8
2	8.9.-14.9.2008	0,9	1,2	0,7	0,7	1	1,1	0,5	0,7	0,8	1,2
3	15.9.-21.9.2008	1,8	4,3	0,7	0,6	0,9	0,6	0,4	0,5	2,3	<0,5
4	22.9.-28.9.2008	0,7	0,6	0,9	0,9	0,7	0,5	1	0,6	0,6	0,6
5	29.9.-5.10.2008	0,5	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8	1,6	0,5	0,8	0,6
6	6.10.-12.10.2008	1,6	0,6	0,7	<0,5	<0,5	2	1,2	<0,5	1,7	0,6
7	13.10.-19.10.2008	0,6	1,1	0,6	0,6	1,2	0,7	0,6	0,8	0,5	0,7
8	20.10.-26.10.2008	1,9	1,1	2,2	1,5	1,4	1,5	0,5	<0,5	0,8	0,8
9	27.10.-2.11.2008	1,2	1,7	1	0,7	1,9	0,8	2,3	1,1	1	1,3
10	3.11.-9.11.2008	0,8	<0,5	0,6	2,1	<0,5	1,4	0,6	0,7	0,6	1,1
11	10.11.-16.11.2008	0,9	2,1	0,6	0,5	0,6	0,6	1,2	1	0,8	<0,5
12	17.11.-23.11.2008	0,6	0,5	0,6	0,6	1	1,3	0,6	0,7	0,7	0,6
13	24.11.-30.11.2008	1,1	0,5	2,3	0,5	0,7	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5
14	1.12.-7.12.2008	0,9	1,4	1,5	1,3	1,5	0,6	1,7	0,7	0,8	0,6
15	8.12.-14.12.2008	1,1	1,5	0,5	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	0,6	1
16	15.12.-21.12.2008	1,1	0,5	1,5	0,6	0,5	1	0,7	0,5	0,6	0,8
17	22.12.-28.12.2008	1,6	11,4	1,2	1	<0,5	1,4	1	0,9	0,8	3,7
18	29.12.2008-4.1.2009	8,8	2	1,5	1,7	4,2	1,4	1,4	0,8	0,7	1,7
19	5.1.-11.1.2009	2,1	2,4	3,3	1,6	2,3	1,1	1,8	2,2	2,7	1,3
20	12.1.-18.1.2009	1,3	1	1,2	1,2	1,6	1,4	1,2	1,2	1,8	1,2
21	19.1.-25.1.2009	0,6	0,9	<0,5	0,7	0,5	0,9	0,8	0,6	0,6	0,7
22	26.1.-1.2.2009	0,6	0,5	0,6	0,8	0,6	6,2	1,1	0,7	0,6	0,8
23	2.2.-8.2.2009	0,7	1,3	1,4	0,6	1	0,8	1,7	0,6	1,1	0,9
24	9.2.-15.2.2009	0,7	0,7	0,7	1	0,6	0,7	1,2	0,7	0,6	0,6
25	16.2.-22.2.2009	0,8	0,5	0,8	0,4	1	1	0,5	1,3	0,9	0,9
26	23.2.-1.3.2009	0,6	NS	0,7	1,1	0,5	<0,5	0,7	0,9	1,3	0,9

Obr. 48. Průměrné koncentrace chlorovodíku



4.4.2 Stanovení koncentrace oxidu dusičitého

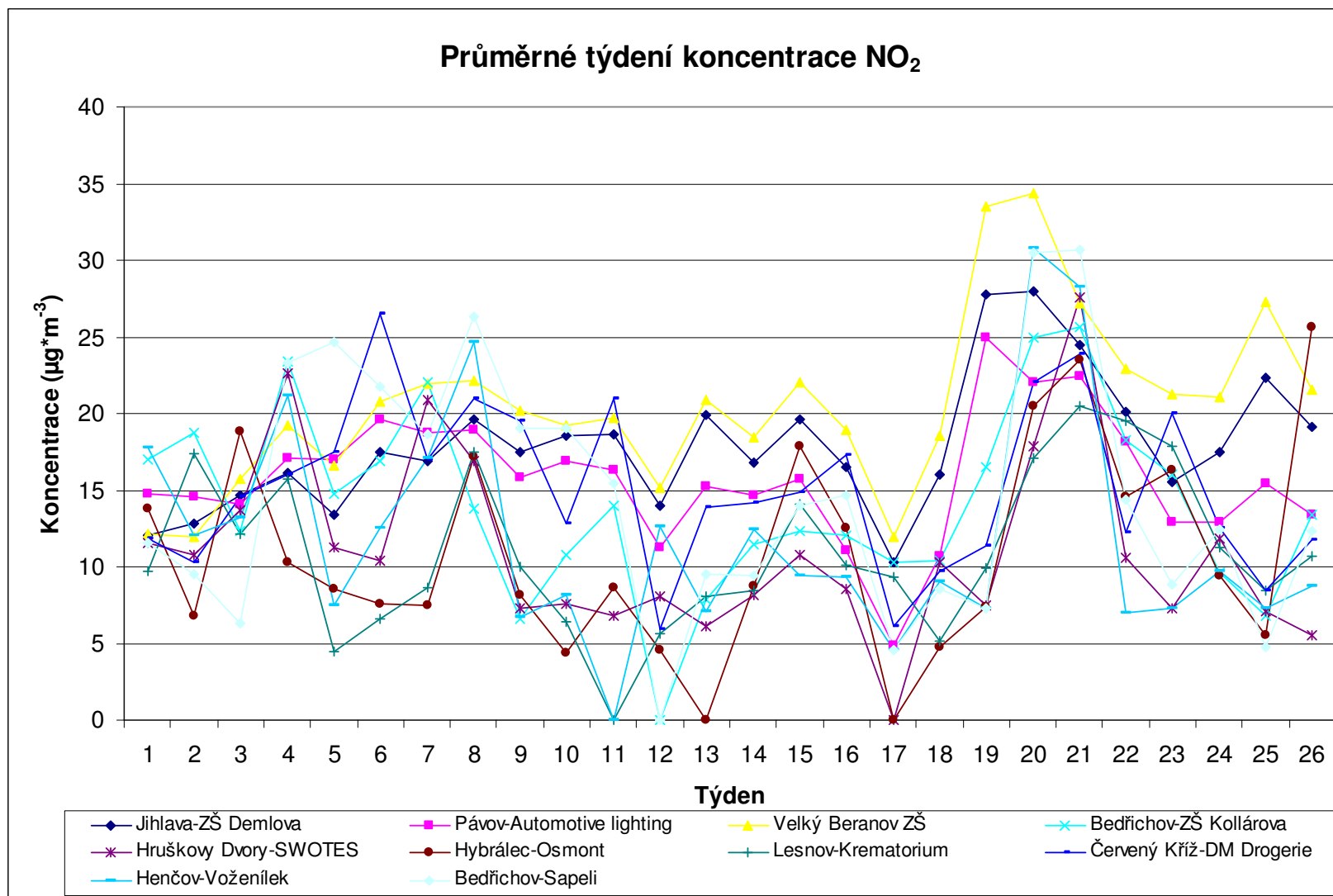
Tab. 28. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Nejistota
Stanovení koncentrace oxidu dusičitého spektrofotometricky	SOP BM 403	4,0 $\mu\text{g.m}^{-3}$	13%
Stanovení NO-NO ₂ -NO _x kontinuálním analyzátozem (chemiluminiscenčně) – K1-K3	T 22 AA-002/08	max. 1 ppb	10%

Tab. 29. Průměrné koncentrace oxidu dusičitého

Oxid dusičitý (NO ₂)	Kód	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	Jihlava ZŠ Denlova	Párov Automotive lighting	Velký Beranov ZŠ	Bedřichov ZŠ Kollárova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrálec Osmont	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Henčov Voženílek	Bedřichov Sapeli
Týden	Datum	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³
1	1.9.-7.9.2008	12	14,8	12,1	17	11,6	13,8	9,7	11,8	17,8	11,6
2	8.9.-14.9.2008	12,8	14,6	11,9	18,7	10,8	6,8	17,4	10,3	12	9,5
3	15.9.-21.9.2008	14,7	14,1	15,7	12,3	13,7	18,8	12,1	14,6	13,2	6,3
4	22.9.-28.9.2008	16,1	17,1	19,2	23,4	22,6	10,3	15,7	16	21,2	23,3
5	29.9.-5.10.2008	13,4	17	16,6	14,8	11,3	8,5	4,5	17,5	7,5	24,7
6	6.10.-12.10.2008	17,5	19,6	20,8	16,9	10,4	7,6	6,6	26,5	12,5	21,7
7	13.10.-19.10.2008	16,9	18,7	21,9	22	20,9	7,5	8,6	17	17,1	18,6
8	20.10.-26.10.2008	19,6	18,9	22,1	13,8	16,9	17,2	17,5	21	24,7	26,3
9	27.10.-2.11.2008	17,5	15,8	20,2	6,6	7,3	8,2	10	19,5	6,7	19
10	3.11.-9.11.2008	18,5	16,9	19,2	10,8	7,6	4,4	6,4	12,8	8,2	19
11	10.11.-16.11.2008	18,6	16,3	19,7	14	6,8	8,6	<4,0	21	<4,0	15,4
12	17.11.-23.11.2008	14	11,3	15,1	NS	8,1	4,6	5,6	5,9	12,6	<4,0
13	24.11.-30.11.2008	19,9	15,2	20,9	7,9	6,1	<4,0	8,1	13,9	7,1	9,5
14	1.12.-7.12.2008	16,8	14,7	18,4	11,5	8,2	8,7	8,4	14,2	12,4	9,4
15	8.12.-14.12.2008	19,6	15,7	22	12,3	10,8	17,9	14,1	14,9	9,4	14
16	15.12.-21.12.2008	16,5	11,1	18,9	12	8,5	12,5	10,1	17,3	9,3	14,7
17	22.12.-28.12.2008	10,3	4,9	11,9	10,3	<4,0	<4,0	9,3	6,1	4,6	4,6
18	29.12.2008-4.1.2009	16	10,7	18,5	10,4	10,3	4,8	5,1	9,7	9	8,5
19	5.1.-11.1.2009	27,8	25	33,5	16,5	7,5	7,4	9,9	11,4	7,3	7,3
20	12.1.-18.1.2009	28	22	34,4	25	17,9	20,5	17,1	22	30,8	30,5
21	19.1.-25.1.2009	24,5	22,4	27,2	25,6	27,6	23,5	20,5	23,9	28,3	30,7
22	26.1.-1.2.2009	20,1	18,2	22,9	18,3	10,6	14,6	19,5	12,2	7	14,4
23	2.2.-8.2.2009	15,5	12,9	21,3	16	7,3	16,3	17,9	20	7,3	8,8
24	9.2.-15.2.2009	17,5	12,9	21,1	9,6	11,8	9,4	11,3	12,5	9,7	12,4
25	16.2.-22.2.2009	22,3	15,4	27,3	6,8	7,1	5,5	8,4	8,4	7,3	4,8
26	23.2.-1.3.2009	19,1	13,4	21,6	13,4	5,5	25,6	10,7	11,7	8,7	12,3

Obr. 49. Průměrné koncentrace oxidu dusičitého



4.4.3 Stanovení koncentrace oxidů dusíku

Tab. 30. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Nejistota
Stanovení oxidů dusíku spektrofotometricky	SOP JI 029	5,0 $\mu\text{g.m}^{-3}$	5%

Tab. 31. Koncentrace NOx v období září-listopad 2008 na stanici Jihlava - Znojemská

NOx	Září 2008	Říjen 2008	Listopad 2008
Datum	$\mu\text{g.m}^{-3}$	$\mu\text{g.m}^{-3}$	$\mu\text{g.m}^{-3}$
1	46,6	23,9	29,9
2	25,7	29,3	32,7
3	32,7	23,1	47,6
4	31,7	21,5	44,6
5	31,7	25,0	49,3
6	22,6	24,1	35,9
7	20,0	31,0	31,6
8	31,1	31,1	10,4
9	30,3	45,4	10,8
10	24,0	29,5	23,2
11	34,9	27,3	22,3
12	40,6	28,9	27,6
13	23,8	31,1	16,5
14	26,2	27,4	20,0
15	54,5	32,0	15,6
16	66,1	32,3	13,2
17	39,4	53,4	27,8
18	32,0	24,2	25,4
19	54,4	25,0	20,3
20	36,4	46,4	16,1
21	40,5	39,7	15,8
22	26,1	45,5	16,1
23	32,2	41,9	21,3
24	37,5	52,7	70,8
25	50,4	25,8	67,0
26	56,4	22,8	61,0
27	29,5	48,9	39,9
28	23,1	36,1	37,9
29	43,9	41,4	34,2
30	32,2	34,4	33,0
31	-	44,5	-

Tab. 32. Koncentrace NO_x v období prosinec 2008 – únor 2009 na stanici Jihlava - Znojemská

NO _x	Prosinec 2008	Leden 2009	Únor 2009
Týden	μg.m ⁻³	μg.m ⁻³	μg.m ⁻³
1	44,1	15,2	25,8
2	38,9	42,6	29,8
3	27,2	30,2	27,9
4	23,3	28,6	19,0
5	25,2	39,7	24,8
6	16,2	24,7	25,2
7	11,2	24,9	26,8
8	27,0	34,0	25,6
9	34,2	40,7	39,2
10	13,6	28,2	25,0
11	22,3	29,2	32,7
12	34,3	36,7	21,0
13	8,2	21,9	36,0
14	8,6	36,8	27,0
15	15,4	23,0	20,9
16	19,6	45,5	37,0
17	25,5	31,8	29,0
18	25,0	30,1	25,3
19	25,0	25,2	23,3
20	12,8	12,9	26,1
21	30,9	36,2	23,9
22	23,2	55,3	21,8
23	22,2	14,5	21,6
24	19,0	27,1	42,7
25	19,5	28,0	23,7
26	26,7	42,0	35,5
27	40,3	30,7	29,2
28	25,5	43,8	23,7
29	23,5	49,7	-
30	17,2	49,2	-
31	17,8	28,0	-

Stanovení koncentrace oxidu siřičitého

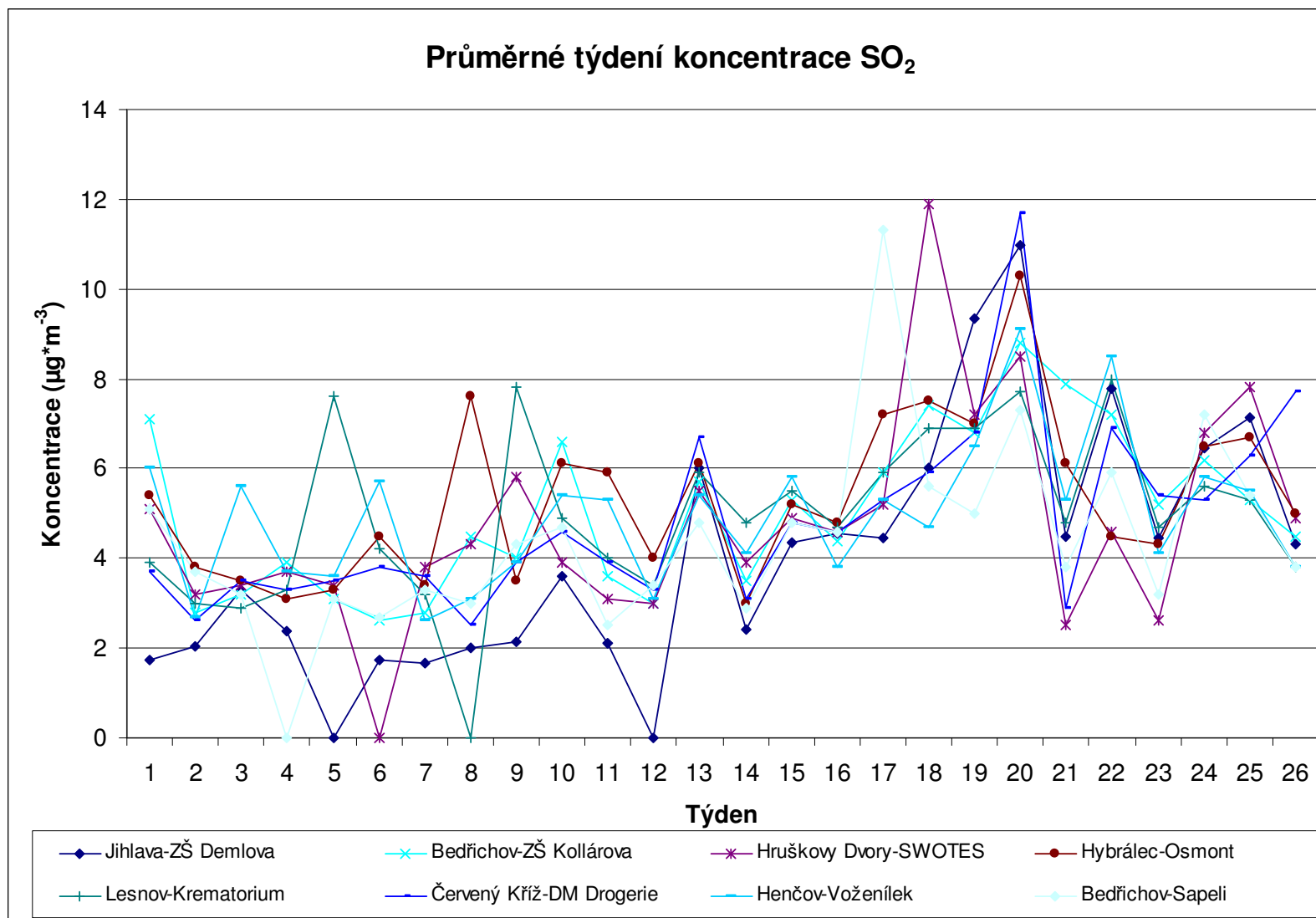
Tab. 33. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Nejistota
Stanovení anionů iontovou chromatografií	SOP BM 003	1,54 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	25%
Stanovení SO ₂ kontinuálním analyzátozem (UV fluorescence) – K1	T 22 AA-001/08	max. 1 ppb	8%

Tab. 34. Průměrné koncentrace oxidu siřičitého

Oxid siřičitý (SO ₂)	Kód	K1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	Jihlava ZŠ Demlova	Bedřichov ZŠ Kollárova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrálec Osmont	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Henčov Voženílek	Bedřichov Sapeli
Týden	Datum	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³
1	1.9.-7.9.2008	1,73	7,1	5,1	5,4	3,9	3,7	6	5,1
2	8.9.-14.9.2008	2,03	2,8	3,2	3,8	3	2,6	2,7	3,7
3	15.9.-21.9.2008	3,28	3,2	3,4	3,5	2,9	3,5	5,6	3,2
4	22.9.-28.9.2008	2,39	3,9	3,7	3,1	3,3	3,3	3,7	NS
5	29.9.-5.10.2008	<1,54	3,1	3,4	3,3	7,6	3,5	3,6	3,1
6	6.10.-12.10.2008	1,74	2,6	NS	4,5	4,2	3,8	5,7	2,7
7	13.10.-19.10.2008	1,65	2,8	3,8	3,4	3,2	3,6	2,6	3,3
8	20.10.-26.10.2008	2	4,5	4,3	7,6	NS	2,5	3,1	3
9	27.10.-2.11.2008	2,15	4	5,8	3,5	7,8	3,9	3,9	4,3
10	3.11.-9.11.2008	3,61	6,6	3,9	6,1	4,9	4,6	5,4	4,7
11	10.11.-16.11.2008	2,09	3,6	3,1	5,9	4	3,9	5,3	2,5
12	17.11.-23.11.2008	<1,54	3	3	4	3,4	3,3	3,1	3,4
13	24.11.-30.11.2008	6,01	5,7	5,5	6,1	5,9	6,7	5,4	4,8
14	1.12.-7.12.2008	2,41	3,5	3,9	3	4,8	3,1	4,1	2,9
15	8.12.-14.12.2008	4,34	5,3	4,9	5,2	5,5	4,8	5,8	4,8
16	15.12.-21.12.2008	4,54	4,4	4,6	4,8	4,7	4,6	3,8	4,6
17	22.12.-28.12.2008	4,45	5,9	5,2	7,2	5,9	5,3	5,3	11,3
18	29.12.2008-4.1.2009	6,03	7,4	11,9	7,5	6,9	5,9	4,7	5,6
19	5.1.-11.1.2009	9,33	6,8	7,2	7	6,9	6,8	6,5	5
20	12.1.-18.1.2009	10,96	8,8	8,5	10,3	7,7	11,7	9,1	7,3
21	19.1.-25.1.2009	4,48	7,9	2,5	6,1	4,8	2,9	5,3	3,8
22	26.1.-1.2.2009	7,78	7,2	4,6	4,5	8	6,9	8,5	5,9
23	2.2.-8.2.2009	4,46	5,2	2,6	4,3	4,7	5,4	4,1	3,2
24	9.2.-15.2.2009	6,44	6,2	6,8	6,5	5,6	5,3	5,8	7,2
25	16.2.-22.2.2009	7,12	5,3	7,8	6,7	5,3	6,3	5,5	5,4
26	23.2.-1.3.2009	4,3	4,5	4,9	5	3,8	7,7	3,8	3,8

Obr. 50. Průměrné koncentrace oxidu siřičitého



4.4.4 Stanovení koncentrace formaldehydu

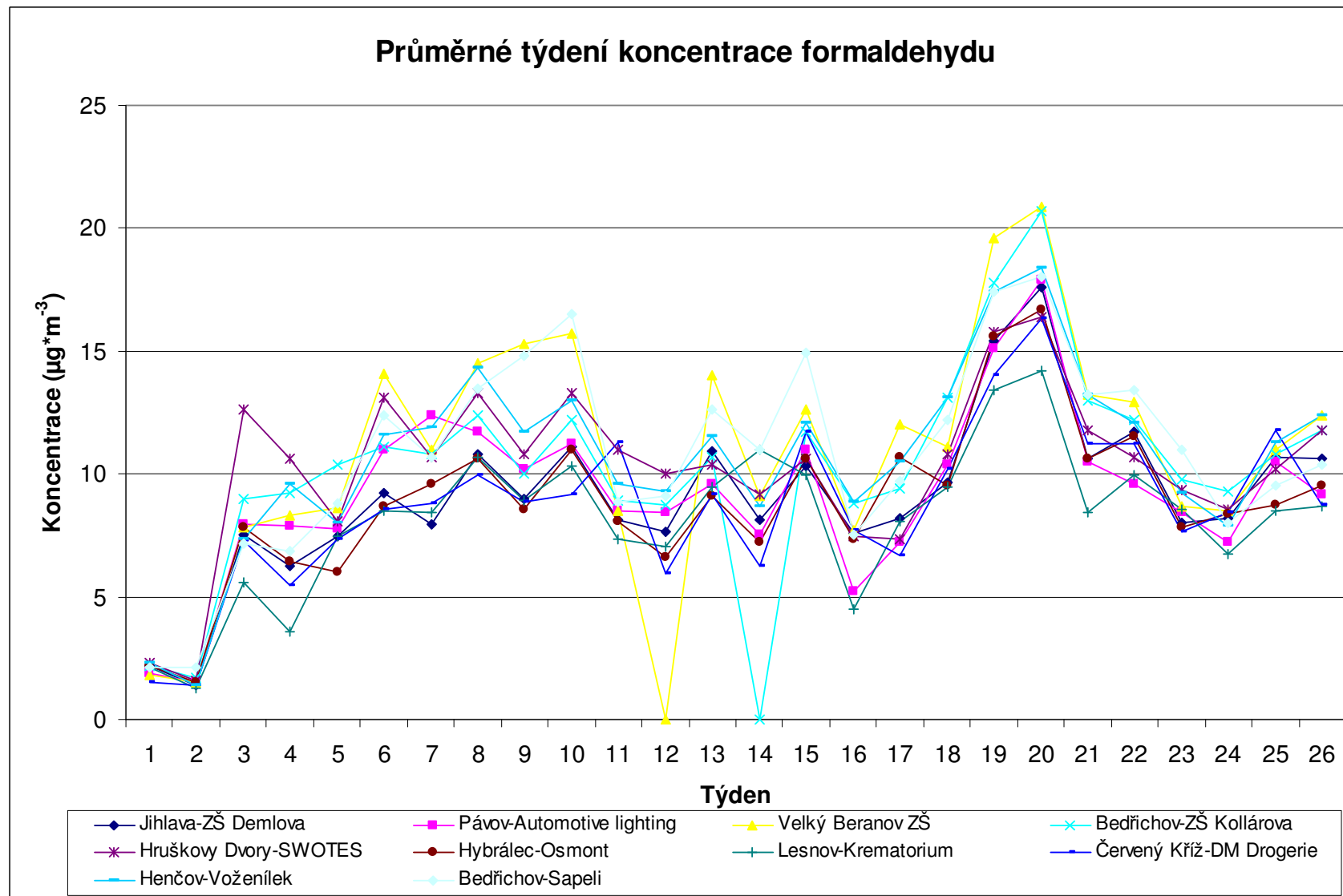
Tab. 35. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Nejistota
Stanovení aldehydů metodou HPLC	SOP BM 344.12 ⁿ	0,50 µg.m ⁻³	30%

Tab. 36. Průměrné koncentrace formaldehydu

Formaldehyd (HCHO)	Kód	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	ZŠ Jihlava ZŠ Demlova	Pávov Automotive lighting	Velký Beranov ZŠ	Bedřichov ZŠ Kollárova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrálec Osmont	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Henčov Voženilek	Bedřichov Sapei
Týden	Datum	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³
1	1.9.-7.9.2008	2,2	1,9	1,8	2,2	2,3	2,2	2,1	1,5	2,3	2,1
2	8.9.-14.9.2008	1,4	1,5	1,5	1,7	1,6	1,5	1,3	1,4	1,4	2,1
3	15.9.-21.9.2008	7,52	7,92	7,83	8,97	12,6	7,85	5,6	7,27	7,32	7,17
4	22.9.-28.9.2008	6,28	7,89	8,33	9,21	10,6	6,46	3,59	5,46	9,58	6,87
5	29.9.-5.10.2008	7,49	7,77	8,61	10,4	8,08	5,98	7,49	7,36	8,04	8,79
6	6.10.-12.10.2008	9,23	11	14,1	11,1	13,1	8,69	8,51	8,54	11,6	12,4
7	13.10.-19.10.2008	7,95	12,4	11	10,8	10,7	9,56	8,41	8,78	11,9	10,7
8	20.10.-26.10.2008	10,8	11,7	14,5	12,4	13,3	10,6	10,7	9,94	14,3	13,5
9	27.10.-2.11.2008	8,97	10,2	15,3	10	10,8	8,54	8,91	8,83	11,7	14,8
10	3.11.-9.11.2008	11,1	11,2	15,7	12,2	13,3	11	10,3	9,16	13	16,5
11	10.11.-16.11.2008	8,15	8,48	8,49	8,94	11	8,07	7,33	11,3	9,56	8,88
12	17.11.-23.11.2008	7,63	8,44	NS	8,73	10	6,59	7,05	5,92	9,31	9,11
13	24.11.-30.11.2008	10,9	9,61	14	10,7	10,4	9,1	9,48	9,14	11,5	12,6
14	1.12.-7.12.2008	8,15	7,55	9,13	NS	9,18	7,24	11	6,24	8,67	11
15	8.12.-14.12.2008	10,3	11	12,6	11,7	10,6	10,6	9,95	11,7	12,1	14,9
16	15.12.-21.12.2008	7,57	5,22	7,7	8,81	7,49	7,32	4,52	7,71	8,87	7,51
17	22.12.-28.12.2008	8,17	7,2	12	9,41	7,32	10,7	8,08	6,7	10,5	9,7
18	29.12.2008-4.1.2009	9,62	10,4	11,1	13,1	10,8	9,54	9,49	10,2	13,1	12,2
19	5.1.-11.1.2009	15,4	15,1	19,6	17,8	15,8	15,6	13,4	14	17,4	17,4
20	12.1.-18.1.2009	17,6	17,9	20,9	20,7	16,4	16,7	14,2	16,3	18,4	18
21	19.1.-25.1.2009	10,6	10,5	13,2	13	11,8	10,6	8,45	11,2	13,2	13,2
22	26.1.-1.2.2009	11,7	9,6	12,9	12,2	10,7	11,5	9,94	11,2	12,1	13,4
23	2.2.-8.2.2009	8,03	8,41	8,7	9,74	9,32	7,85	8,55	7,67	9,25	11
24	9.2.-15.2.2009	8,18	7,2	8,52	9,27	8,53	8,36	6,75	8,45	7,9	7,98
25	16.2.-22.2.2009	10,7	10,5	11	10,8	10,2	8,72	8,51	11,8	11,3	9,53
26	23.2.-1.3.2009	10,6	9,14	12,4	11,8	11,8	9,54	8,7	8,75	12,4	10,4

Obr. 51. Průměrné koncentrace formaldehydu



4.4.5 Stanovení koncentrace acetaldehydu

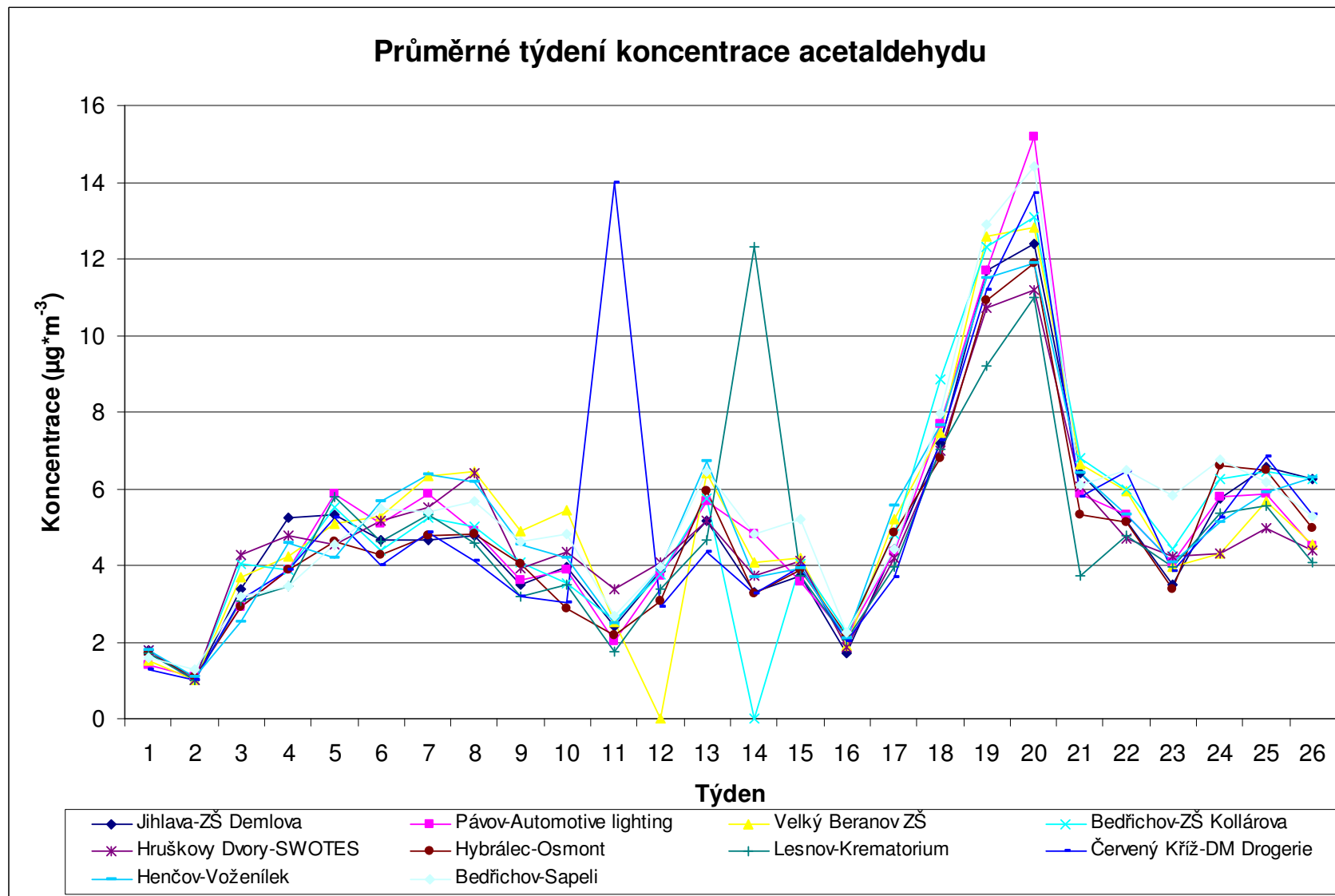
Tab. 37. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Nejistota
Stanovení aldehydů metodou HPLC	SOP BM 344.12 ⁿ	1,0 µg.m ⁻³	30%

Tab. 38. Průměrné koncentrace acetaldehydu

Acetaldehyd (CH ₃ CHO)	Kód	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	Jihlava ZŠ Denlova	Párov Automotive lighting	Velký Beranov ZŠ	Bedřichov ZŠ Kollárova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrálec Osmont	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Henčov Voženílek	Bedřichov Sapeli
Týden	Datum	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³	µg·m ⁻³
1	1.9.-7.9.2008	1,8	1,4	1,5	1,8	1,8	1,7	1,7	1,3	1,8	1,6
2	8.9.-14.9.2008	1	1,1	1	1	1	1,1	1	1	1,1	1,3
3	15.9.-21.9.2008	3,37	2,91	3,7	4,03	4,29	2,92	3,06	3,12	2,52	3,17
4	22.9.-28.9.2008	5,25	3,89	4,25	3,9	4,77	3,87	3,46	3,9	4,59	3,46
5	29.9.-5.10.2008	5,33	5,88	5,07	5,52	4,56	4,63	5,78	5,26	4,21	4,55
6	6.10.-12.10.2008	4,65	5,1	5,29	4,37	5,15	4,28	4,61	3,99	5,67	5,47
7	13.10.-19.10.2008	4,65	5,87	6,32	5,23	5,51	4,79	5,32	4,84	6,36	5,4
8	20.10.-26.10.2008	4,79	4,9	6,43	5	6,41	4,81	4,58	4,1	6,18	5,66
9	27.10.-2.11.2008	3,51	3,62	4,88	4,07	3,92	4,02	3,2	3,18	4,53	4,64
10	3.11.-9.11.2008	3,97	3,87	5,42	3,53	4,35	2,89	3,5	3,04	4,2	4,83
11	10.11.-16.11.2008	2,4	2,01	2,53	2,56	3,36	2,19	1,75	14	2,49	2,68
12	17.11.-23.11.2008	3,83	3,74	NS	3,77	4,06	3,05	3,36	2,91	3,94	3,98
13	24.11.-30.11.2008	5,16	5,66	6,42	5,76	5,16	5,95	4,67	4,34	6,71	6,46
14	1.12.-7.12.2008	3,29	4,8	4,06	NS	3,71	3,27	12,3	3,25	3,67	4,8
15	8.12.-14.12.2008	3,72	3,59	4,2	4,05	4,13	3,89	3,71	3,95	3,91	5,22
16	15.12.-21.12.2008	1,7	2,15	1,9	2,25	1,85	2,17	2,05	2,01	2,08	2,24
17	22.12.-28.12.2008	4,41	4,35	5,22	4,83	4,2	4,84	3,95	3,68	5,57	4,42
18	29.12.2008-4.1.2009	7,17	7,67	7,46	8,87	6,98	6,8	7,02	7,28	7,65	7,96
19	5.1.-11.1.2009	11,7	11,7	12,6	12,3	10,7	10,9	9,2	11,2	11,5	12,9
20	12.1.-18.1.2009	12,4	15,18	12,8	13,1	11,2	11,9	11	13,7	11,9	14,4
21	19.1.-25.1.2009	6,4	5,86	6,66	6,78	6,06	5,33	3,74	5,77	6,41	6,11
22	26.1.-1.2.2009	5,16	5,33	5,93	5,97	4,68	5,12	4,78	6,46	5,31	6,47
23	2.2.-8.2.2009	3,49	4,07	3,98	4,43	4,23	3,39	3,95	3,83	4,09	5,82
24	9.2.-15.2.2009	5,74	5,8	4,32	6,27	4,3	6,59	5,37	5,24	5,12	6,74
25	16.2.-22.2.2009	6,58	5,88	5,67	6,45	4,97	6,47	5,57	6,85	5,92	6,17
26	23.2.-1.3.2009	6,24	4,52	4,55	6,27	4,39	4,98	4,09	5,33	6,28	5,29

Obr. 52. Průměrné koncentrace acetaldehydu



4.4.6 Stanovení koncentrace těžkých kovů

Tab. 39. Analytická koncovka

Metoda	Stanovení prvků metodou ICP-MS	
SOP	SOP BM 201	
Prvek	Mez detekce (ng.m ⁻³)	Nejistota %
Olovo	0,10	10
Kadmium	0,10	8
Arsen	0,20	16
Chrom	0,20	8
Mangan	0,20	10
Nikl	0,20	12
Antimon	0,10	12
Vanad	0,20	10

Tab. 40. Průměrné koncentrace těžkých kovů – Jihlava ZŠ Demlova

Kód	K1- Jihlava ZŠ Demlova					
Týden	1	2	3	4	5	7
Těžké kovy	8.1.-13.1. 2009	13.1.-18.1.2009	18.1.-23.1.2009	23.1.-28.1.2009	28.1.-2.2.2009	12.2.2009 7.2.-
	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³
Olovo	5,41	67,2	12,6	2,67	21,9	5,14
Kadmium	0,5	2,01	0,34	0,1	0,4	0,19
Arsen	1,19	9,12	0,47	0,25	1,09	0,95
Chrom	19,8	56,3	6	1,64	20	0,82
Mangan	2,73	21,5	3,94	1,61	9,25	3
Nikl	8,81	15,4	54,4	2,93	4,08	2,8
Antimon	0,69	16	0,69	0,3	1,29	0,59
Vanad	1,43	2,2	0,29	0,25	1,2	0,83

Tab. 41. Průměrné koncentrace těžkých kovů – Pávov – Automotive Lighting

K2 – Pávov Automotive Lighting										
Týden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Těžké kovy	8.1.-13.1.2009	13.1.-18.1.2009	18.1.-23.1.2009	23.1.-28.1.2009	28.1.-2.2.2009	2.2.-7.2.2009	7.2.-12.2.2009	12.2.-17.2.2009	17.2.-22.2.2009	22.2.-27.2.2009
	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³
Olovo	24,7	24,4	16,9	3,37	30,6	7,49	6,16	3,09	13,6	16,5
Kadmium	0,84	0,56	0,36	0,14	0,36	0,43	0,14	0,09	0,6	0,3
Arsen	2,58	1,71	1,73	0,41	1,47	0,69	0,72	0,83	0,87	0,71
Chrom	3,06	8,89	4,89	3,62	2,24	3,61	0,8	1,04	0,67	0,59
Mangan	4,14	14,7	7,98	2,82	6,56	4,07	3,25	2,09	2,53	2,49
Nikl	5,95	2,97	5,14	2,24	5,07	3,4	1,29	1,03	1,96	3,64
Antimon	1,22	2,86	1,22	0,42	1,59	1,48	0,49	0,52	0,43	0,57
Vanad	3,9	0,5	1,09	0,4	2,03	0,43	0,68	0,74	0,72	0,48

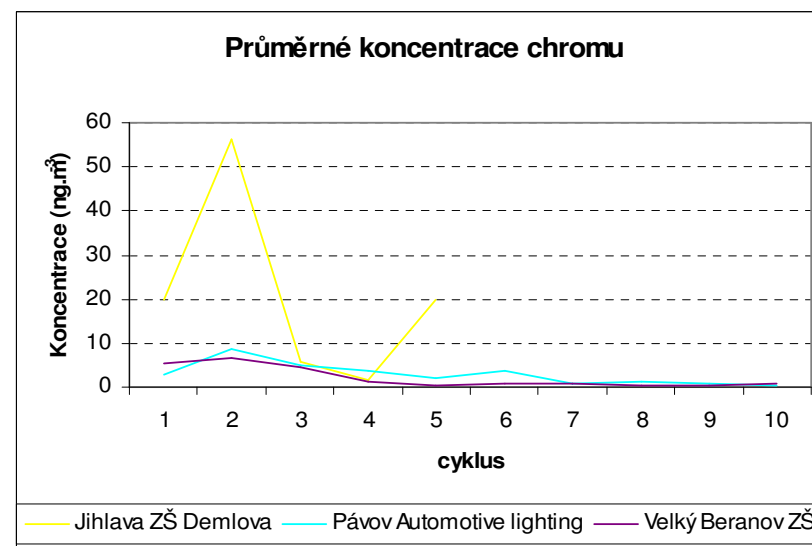
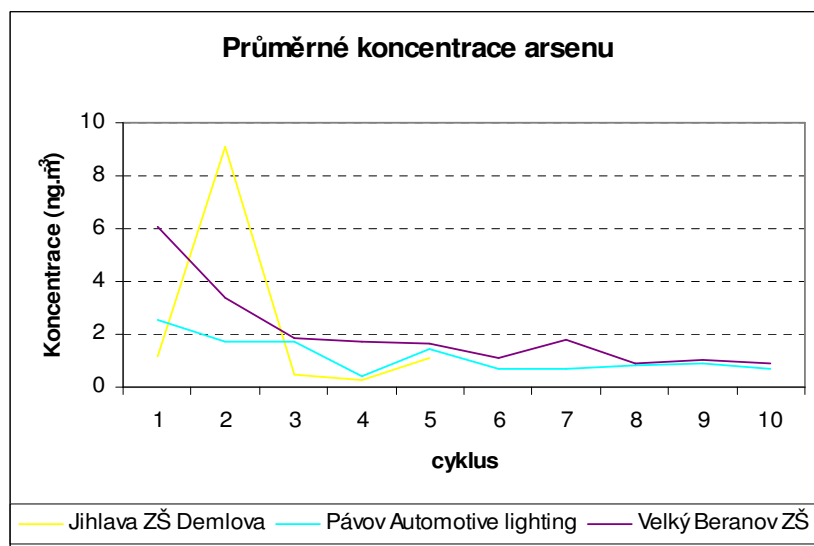
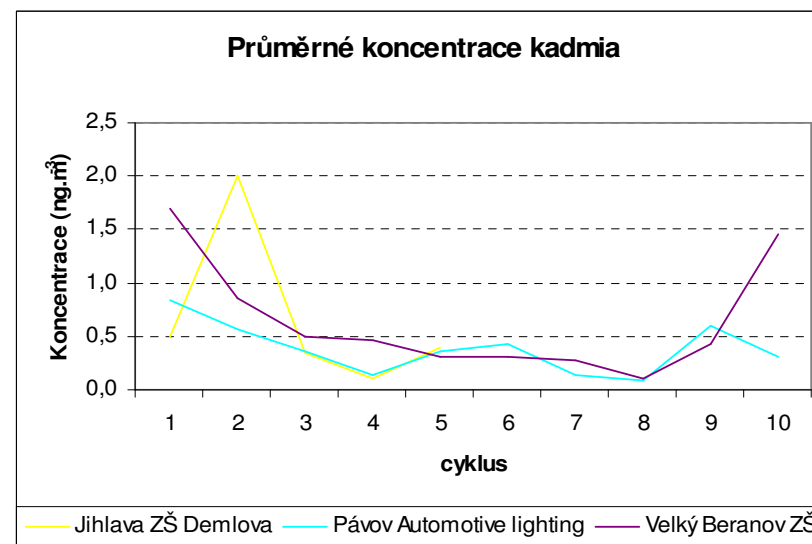
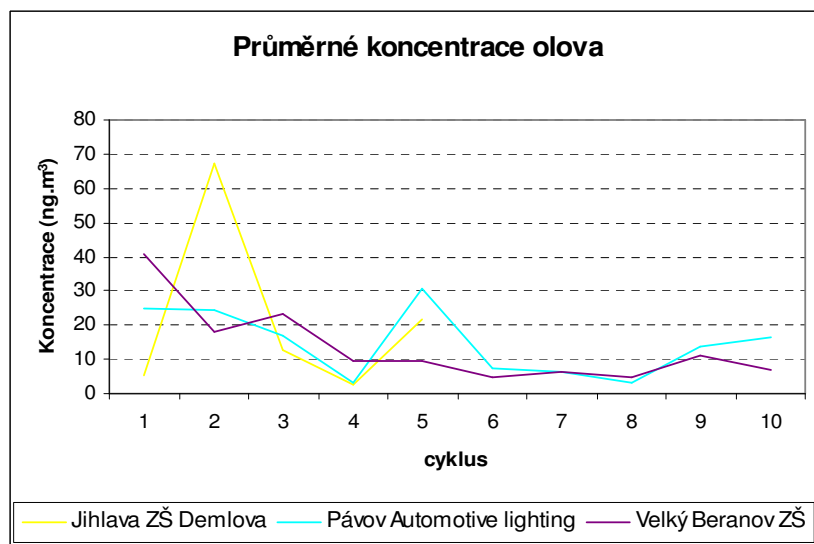
Tab. 42. Průměrné koncentrace těžkých kovů – Pávov – Automotive Lighting

K3 – Velký Beranov ZŠ										
Týden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Těžké kovy	8.1.-13.1.2009	13.1.-18.1.2009	18.1.-23.1.2009	23.1.-28.1.2009	28.1.-2.2.2009	2.2.-7.2.2009	7.2.-12.2.2009	12.2.-17.2.2009	17.2.-22.2.2009	22.2.-27.2.2009
	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³
Olovo	40,9	18,2	23,1	9,34	9,78	4,65	6,6	4,82	10,9	6,97
Kadmium	1,69	0,85	0,5	0,46	0,31	0,3	0,28	0,11	0,43	1,46
Arsen	6,06	3,35	1,88	1,74	1,68	1,13	1,8	0,91	1,04	0,89
Chrom	5,23	6,58	4,46	1,29	0,52	0,84	0,91	0,53	0,61	0,64
Mangan	10,3	5,76	21,7	6,94	3,55	1,99	4,74	2,62	3,38	2,64
Nikl	11,2	4,39	3,91	2,29	1,48	1,07	1,16	1,32	1,23	1,67
Antimon	2,21	1,11	1,3	1,61	1,01	0,47	0,56	0,13	0,52	0,42
Vanad	6,99	0,43	0,94	0,38	1,52	0,73	1,08	0,89	0,93	0,63

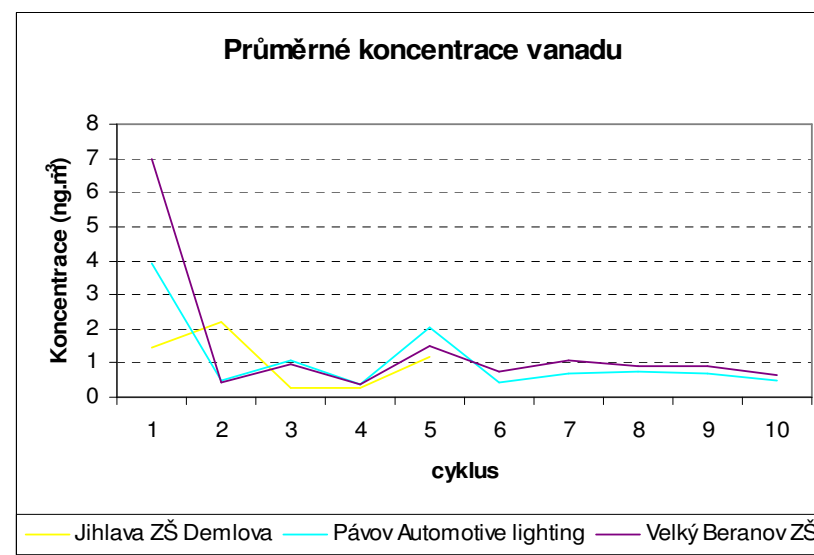
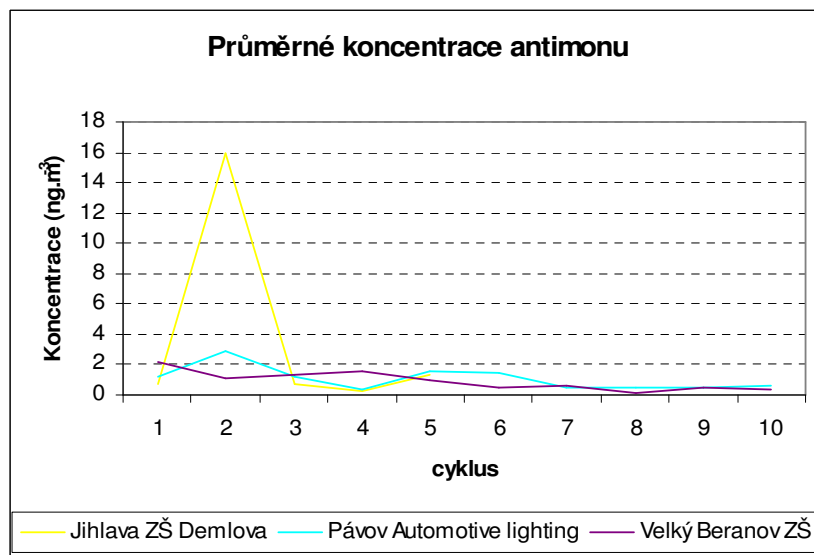
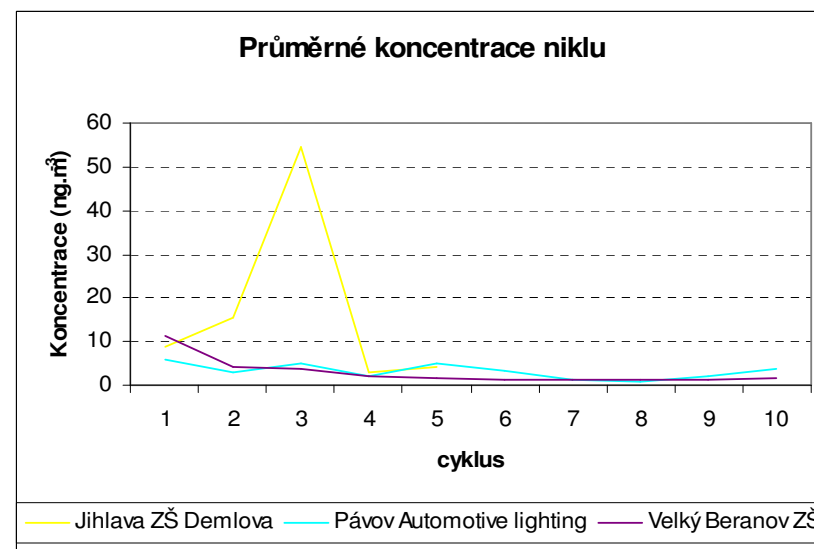
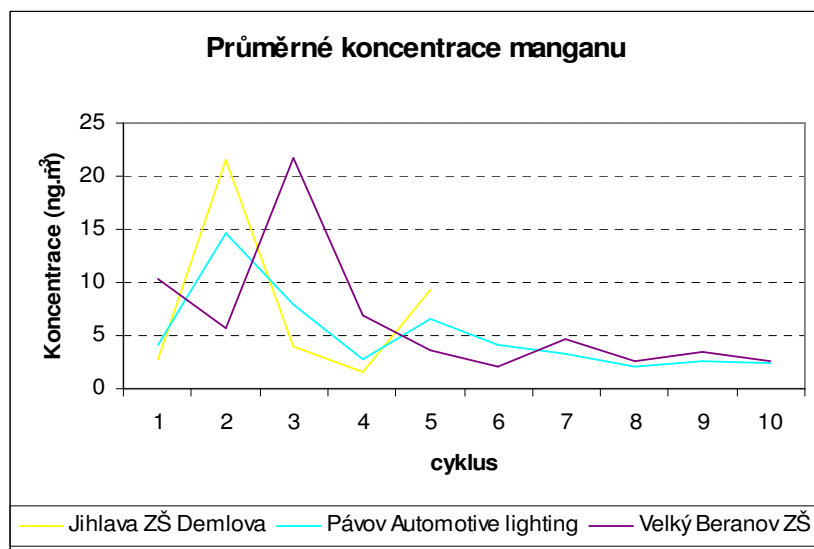
Tab. 43. Průměrné koncentrace těžkých kovů – Jihlava – Masarykovo nám.

Kód	N- Jihlava Masarykovo náměstí	
Týden	9	10
Těžké kovy	17.2.-22.2.2009	22.2.-27.2.2009
	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³
Olovo	7,11	6,94
Kadmium	0,17	0,17
Arsen	0,86	0,94
Chrom	0,81	27,9
Mangan	3,65	5,42
Nikl	1,89	4,96
Antimon	0,21	0,31
Vanad	0,59	<0,20

Obr. 53. Průměrné koncentrace olova, kadmia, arsenu a chromu



Obr. 54. Průměrné koncentrace manganu, niklu, antimonu a vanadu



4.4.7 Stanovení koncentrace těžkých kovů v lokalitě Jihlava – Znojemská

Tab. 44. Analytická koncovka

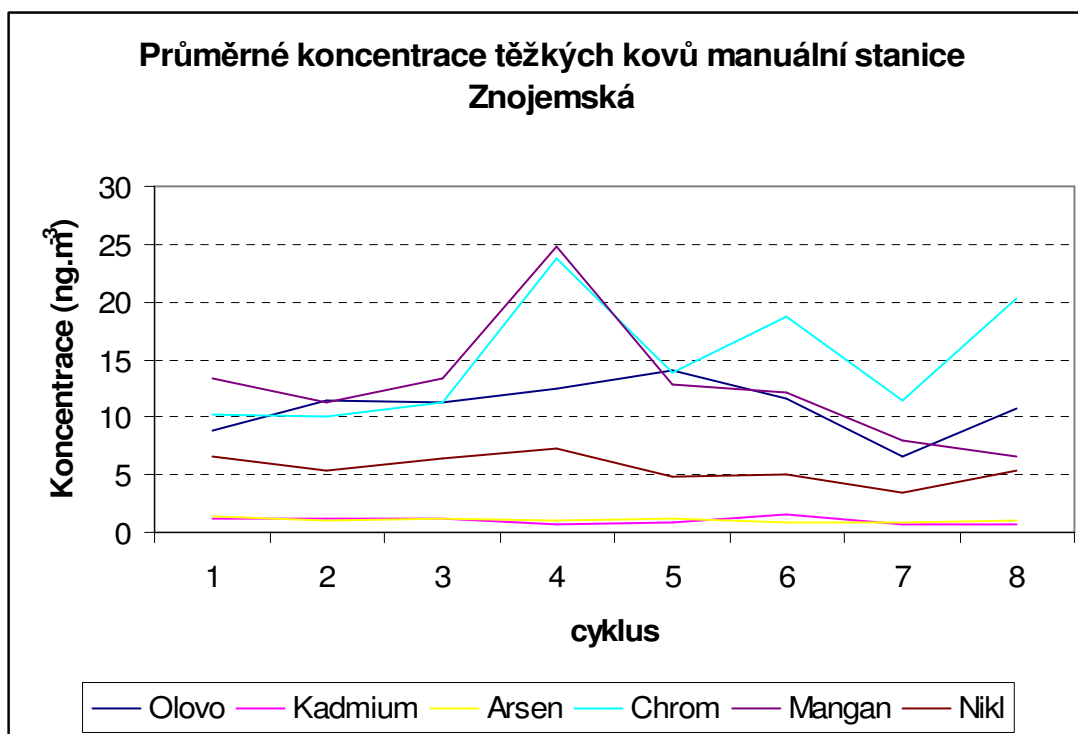
Prvek	Metoda	SOP	Mez detekce (ng.m ⁻³)	Nejistota %
Arsen	Stanovení kovů metodou AAS - elektrotermická atomizace	SOP JI 200.01	0,26	15
Mangan	Stanovení kovů metodou AAS - plamenová technika	SOP JI 200	0,26	8
Kadmium	Stanovení kovů metodou AAS - plamenová technika	SOP JI 200	0,26	8
Chrom	Stanovení kovů metodou AAS - plamenová technika	SOP JI 200	1,72	12
Nikl	Stanovení kovů metodou AAS - plamenová technika	SOP JI 200	2,58	8
Olovo	Stanovení kovů metodou AAS - plamenová technika	SOP JI 200	1,72	10

Tab. 45. Průměrné koncentrace těžkých kovů – Jihlava - Znojemská

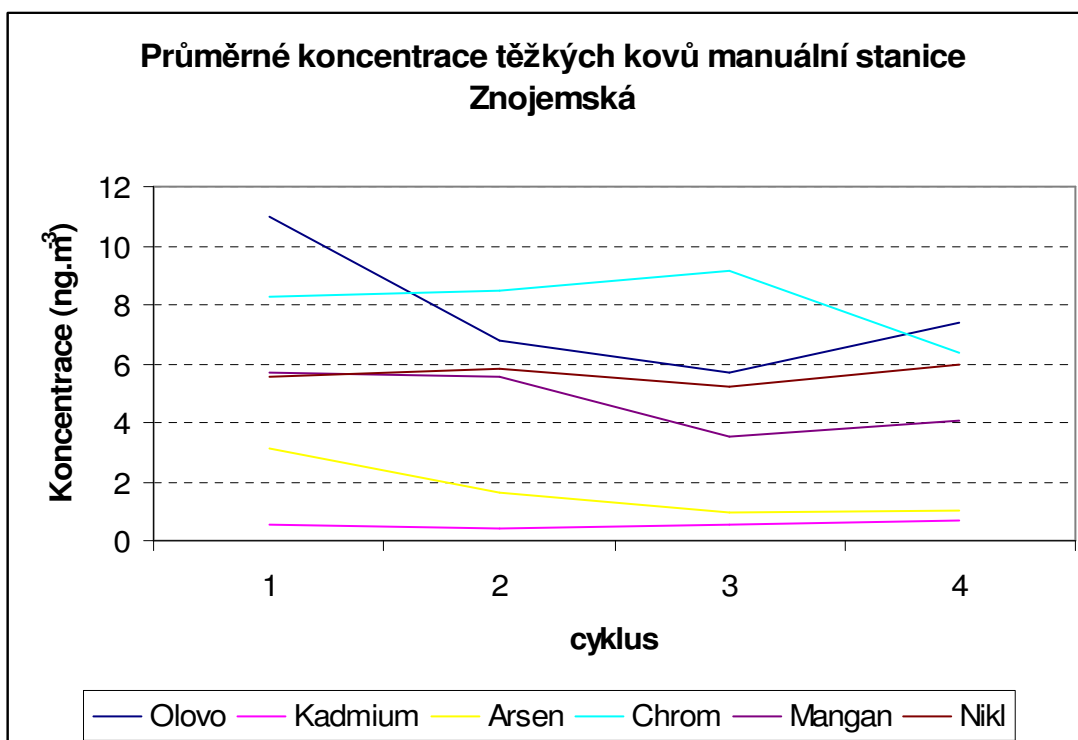
Kód	Manuální stanice - Znojemská								
Týden	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Těžké kovy	25.8.-7.9.2008	8.9.-21.9.2008	22.9.-5.10.2008	6.10.-19.10.2008	20.10.-2.11.2008	3.11.-16.11.2008	17.11.-30.11.2008	1.12.-14.12.2008	15.12.-28.12.2008
	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³
Olovo	8,76	11,4	11,2	12,5	14	11,6	6,57	10,8	8,93
Kadmium	1,2	1,21	1,22	0,69	0,85	1,53	0,63	0,67	0,58
Arsen	1,34	1,06	1,22	1,02	1,24	0,94	0,82	1,01	1,22
Chrom	10,3	10	11,3	23,8	13,9	18,7	11,5	20,3	11,6
Mangan	13,3	11,2	13,3	24,8	12,8	12,2	8	6,54	4,28
Nikl	6,64	5,42	6,41	7,2	4,78	4,98	3,51	5,4	3,59

Kód	Manuální stanice - Znojemská			
Týden	10	11	12	13
Těžké kovy	5.1.-18.1.2009	19.1.-1.2.2009	2.-2.15.2.2009	16.2.-1.3.2009
	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³
Olovo	11	6,78	5,69	7,42
Kadmium	0,53	0,4	0,55	0,66
Arsen	3,15	1,66	0,96	0,99
Chrom	8,27	8,49	9,17	6,4
Mangan	5,69	5,58	3,5	4,04
Nikl	5,53	5,81	5,23	5,94

Obr. 55. Průměrné koncentrace těžkých kovů – manuální stanice Znojemska v období září-prosinec 2008



Tab. 46. Průměrné koncentrace těžkých kovů – manuální stanice Znojemska v období leden-únor 2009

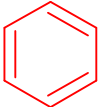


4.4.8 Stanovení koncentrace benzenu

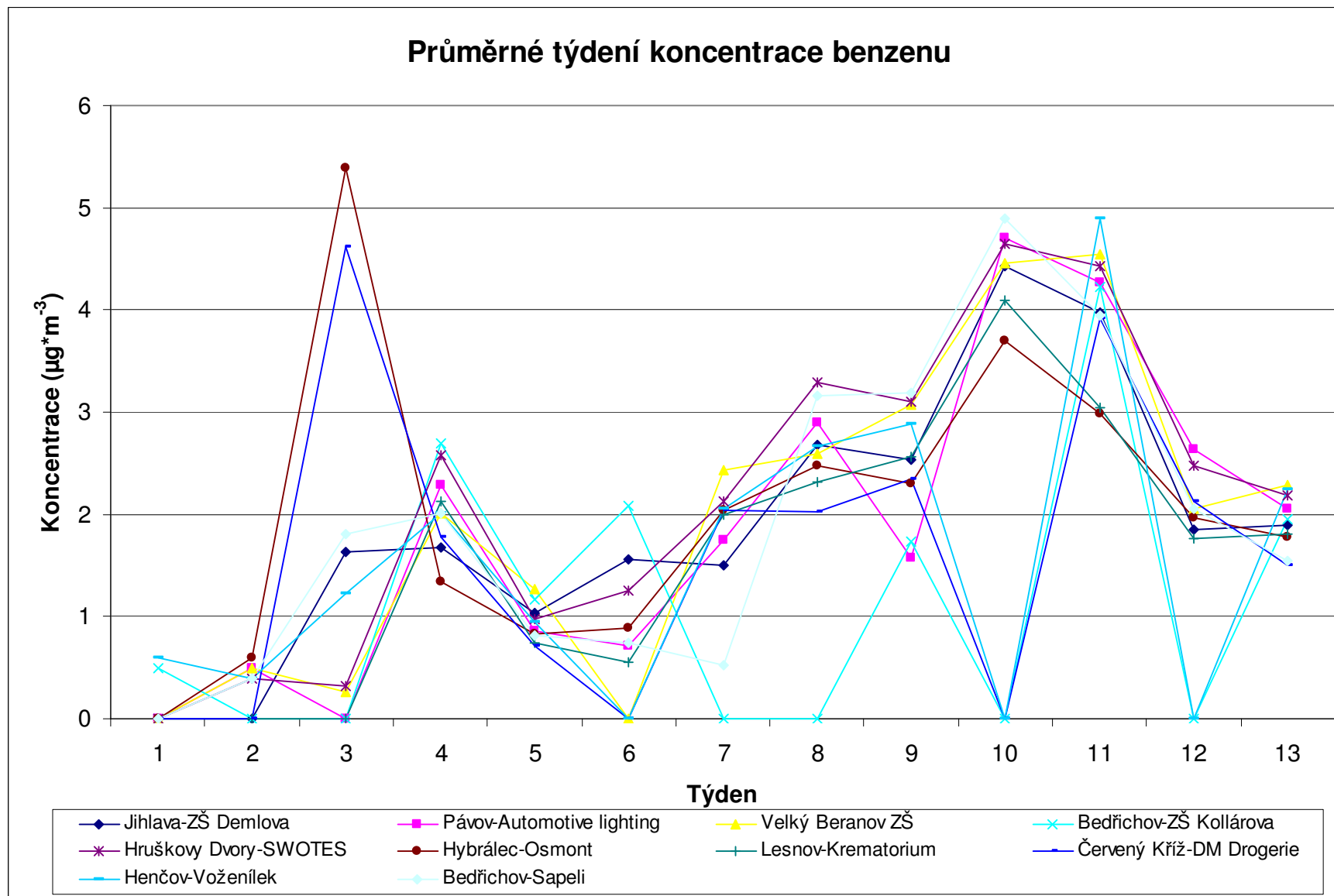
Obr. 56. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Mez stanovitelnosti	Nejistota
GC/MS identifikace a stanovení volatilních a semivolatilních org. látek	SOP BM 346	0,085 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0,4 $\mu\text{g.m}^{-3}$	30%
Stanovení koncentrace BTX kontin. analyzátozem (GC-FID) – K1	T 22 AA-007/08	0,2 ppb	-	20%

Tab. 47. Průměrné koncentrace benzenu

Benzen 	Kód	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	Jihlava ZŠ Demlova	Pávov Automotive lighting	Velký Beranov ZŠ	Bedřichov ZŠ Kollárova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrálce Osmon	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Heňčov Voženílek	Bedřichov Sapeli
14 dní	Datum	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³
1	1.9.-14.9.2008	<0,4	<0,4	<0,4	0,5	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,6	<0,4
2	15.9.-28.9.2008	<0,4	0,5	0,5	<0,4	0,4	0,6	<0,4	<0,4	0,4	0,4
3	29.9.-12.10.2008	1,63	<0,4	0,26	<0,4	0,32	5,39	<0,4	4,61	1,22	1,8
4	13.10.-26.10.2008	1,68	2,29	2,01	2,7	2,58	1,34	2,13	1,77	2,01	2,01
5	27.10.-9.11.2008	1,04	0,86	1,26	1,16	0,97	0,83	0,74	0,72	0,95	0,81
6	10.11.-23.11.2008	1,56	0,71	NS	2,08	1,25	0,89	0,55	<0,4	<0,4	0,74
7	24.11.-7.12.2008	1,5	1,75	2,43	NS	2,13	2,04	1,99	2,04	2,05	0,53
8	8.12.-21.12.2008	2,68	2,9	2,59	NS	3,29	2,47	2,32	2,03	2,67	3,16
9	22.12.2008-4.1.2009	2,53	1,58	3,07	1,74	3,1	2,3	2,57	2,35	2,89	3,19
10	5.1.-18.1.2009	4,43	4,7	4,45	<0,4	4,65	3,7	4,09	<0,4	<0,4	4,89
11	19.1.-1.2.2009	3,97	4,27	4,55	4,23	4,43	2,99	3,04	3,92	4,9	3,95
12	2.2.-15.2.2009	1,85	2,63	2,05	<0,4	2,47	1,97	1,76	2,13	<0,4	2,05
13	16.2.-1.3.2009	1,89	2,06	2,29	1,95	2,18	1,77	1,81	1,5	2,25	1,54

Obr. 57. Průměrné koncentrace benzenu

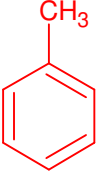


4.4.9 Stanovení koncentrace toluenu

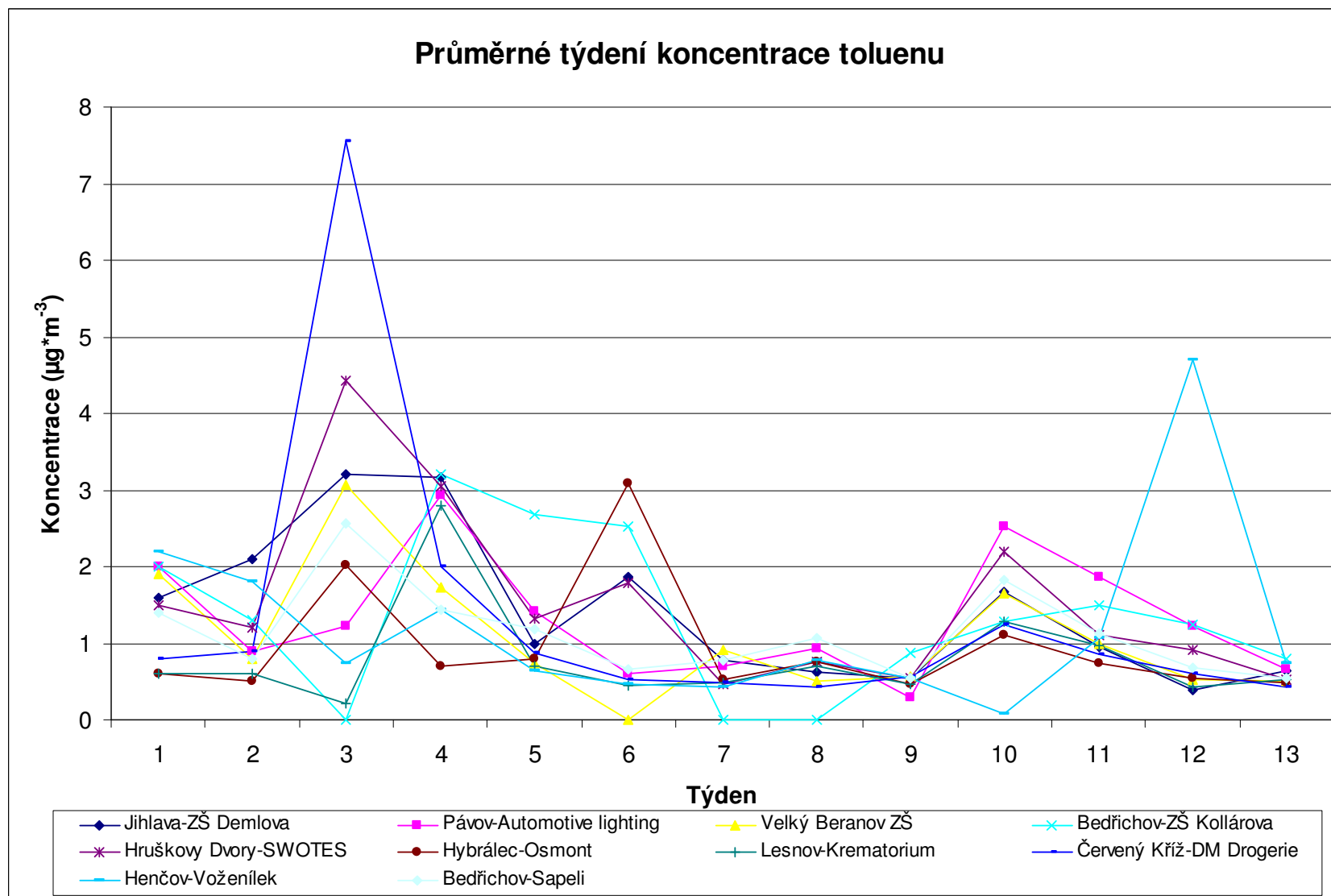
Obr. 58. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Mez stanovitelnosti	Nejistota
GC/MS identifikace a stanovení volatilních a semivolatilních org. látek	SOP BM 346	0,085 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0,4 $\mu\text{g.m}^{-3}$	30%
Stanovení koncentrace BTX kontin. analyzátozem (GC-FID) – K1	T 22 AA-007/08	0,2 ppb	-	20%

Tab. 48. Průměrné koncentrace toluenu

Toluen 	Kód	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	Jihlava ZŠ Demlova	Pávov Automotive lighting	Velký Beranov ZŠ	Bedřichov ZŠ Kollárova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrálce Osmont	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Heňčov Voženílek	Bedřichov Sapeli
Týden	Datum	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³
1	1.9.-14.9.2008	1,6	2	1,9	2	1,5	0,6	0,6	0,8	2,2	1,4
2	15.9.-28.9.2008	2,1	0,9	0,8	1,3	1,2	0,5	0,6	0,9	1,8	0,8
3	29.9.-12.10.2008	3,2	1,23	3,06	0	4,43	2,01	0,21	7,55	0,73	2,57
4	13.10.-26.10.2008	3,16	2,93	1,72	3,2	3,04	0,69	2,79	2	1,44	1,44
5	27.10.-9.11.2008	1	1,41	0,73	2,67	1,32	0,8	0,7	0,88	0,64	1,18
6	10.11.-23.11.2008	1,86	0,6	NS	2,52	1,78	3,09	0,45	0,53	0,46	0,66
7	24.11.-7.12.2008	0,78	0,7	0,91	NS	0,47	0,53	0,48	0,49	0,42	0,77
8	8.12.-21.12.2008	0,63	0,94	0,51	NS	0,76	0,76	0,7	0,43	0,77	1,06
9	22.12.2008-4.1.2009	0,54	0,3	0,56	0,88	0,54	0,46	0,47	0,57	0,55	0,55
10	5.1.-18.1.2009	1,67	2,53	1,66	1,28	2,2	1,11	1,29	1,24	0,07	1,82
11	19.1.-1.2.2009	0,96	1,86	1	1,49	1,1	0,74	0,97	0,86	1,07	1,13
12	2.2.-15.2.2009	0,38	1,22	0,52	1,25	0,92	0,55	0,43	0,61	4,69	0,68
13	16.2.-1.3.2009	0,65	0,66	0,51	0,79	0,52	0,49	0,53	0,43	0,73	0,54

Obr. 59. Průměrné koncentrace toluenu

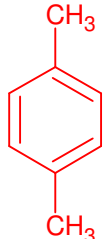


4.4.10 Stanovení koncentrace xylenu

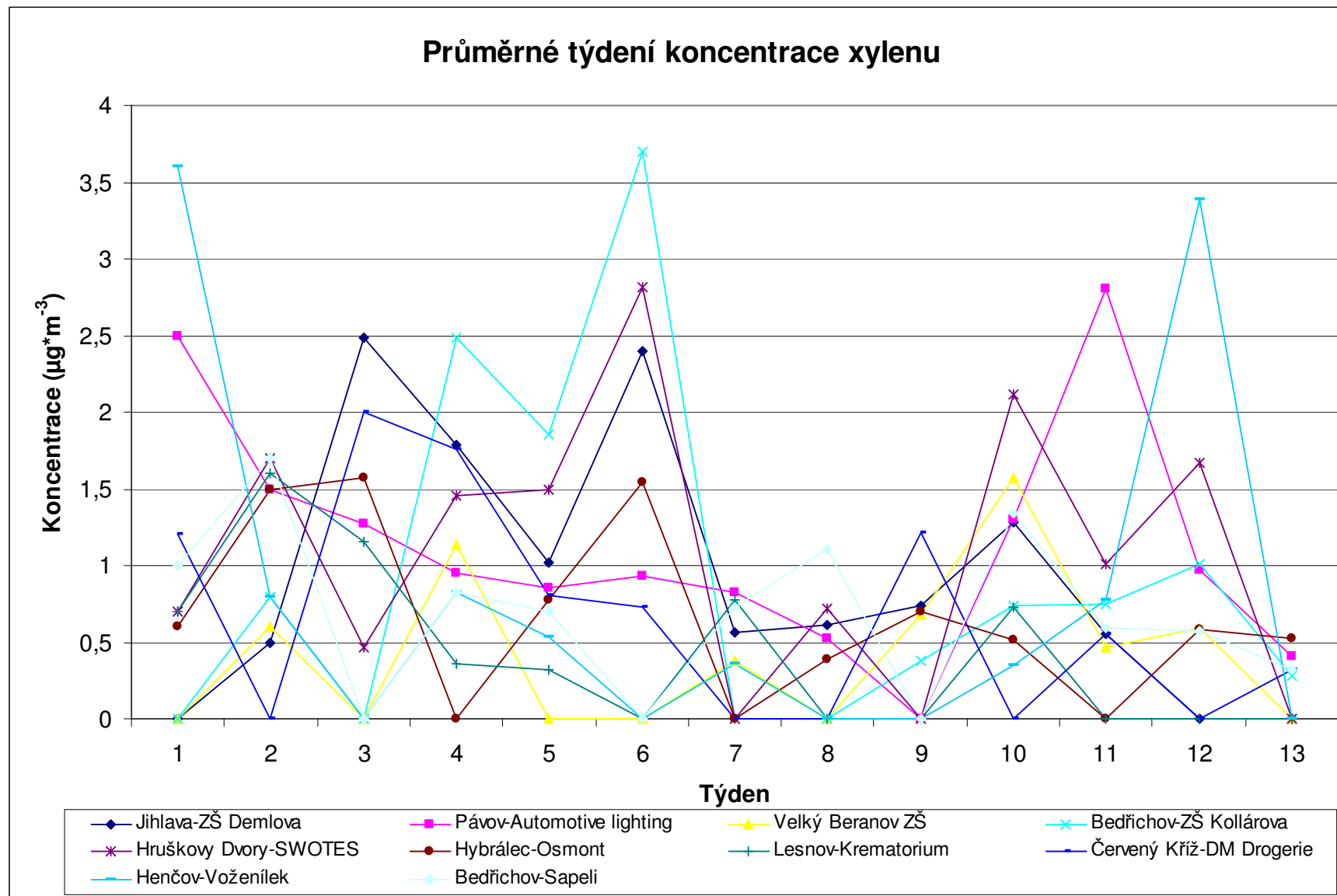
Obr. 60. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Mez stanovitelnosti	Nejistota
GC/MS identifikace a stanovení volatilních a semivolatilních org. látek	SOP BM 346	0,085 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0,4 $\mu\text{g.m}^{-3}$	30%
Stanovení koncentrace BTX kontin. analyzátozem (GC-FID) – K1	T 22 AA-007/08	0,2 ppb	-	20%

Tab. 49. Průměrné koncentrace xylenu

Xylen 	Kód	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	Jihlava ZŠ Demlova	Pávov Automotive lighting	Velký Beranov ZŠ	Bedřichov ZŠ Kollárova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrálce Osmonit	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Heňčov Vozenílek	Bedřichov Sapei
Týden	Datum	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³	µg·m⁻³
1	1.9.-14.9.2008	<0,30	2,5	<0,30	<0,30	0,7	0,6	0,7	1,2	3,6	1
2	15.9.-28.9.2008	0,5	1,5	0,6	0,8	1,7	1,5	1,6	<0,30	0,8	1,7
3	29.9.-12.10.2008	2,49	1,27	<0,30	<0,30	0,47	1,57	1,16	2	<0,30	<0,30
4	13.10.-26.10.2008	1,79	0,95	1,14	2,49	1,46	<0,30	0,36	1,76	0,83	0,83
5	27.10.-9.11.2008	1,02	0,85	<0,30	1,85	1,5	0,78	0,32	0,81	0,53	0,7
6	10.11.-23.11.2008	2,4	0,93	NS	3,7	2,82	1,54	<0,30	0,73	<0,30	<0,30
7	24.11.-7.12.2008	0,56	0,83	0,38	NS	<0,30	<0,30	0,78	<0,30	0,36	0,73
8	8.12.-21.12.2008	0,61	0,52	<0,30	NS	0,72	0,39	<0,30	<0,30	<0,30	1,11
9	22.12.2008-4.1.2009	0,74	<0,30	0,68	0,38	<0,30	0,7	<0,30	1,21	<0,30	<0,30
10	5.1.-18.1.2009	1,28	1,3	1,57	0,74	2,12	0,51	0,73	<0,30	0,35	1,34
11	19.1.-1.2.2009	0,55	2,81	0,47	0,75	1,01	<0,30	<0,30	0,55	0,78	0,59
12	2.2.-15.2.2009	<0,30	0,97	0,59	1,01	1,67	0,58	<0,30	<0,30	3,39	0,57
13	16.2.-1.3.2009	<0,30	0,41	<0,30	0,28	<0,30	0,52	<0,30	0,32	<0,30	0,32

Obr. 61. Průměrné koncentrace xylenu

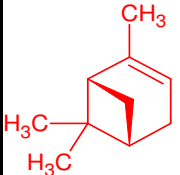


4.4.11 Stanovení koncentrace α -pinenu

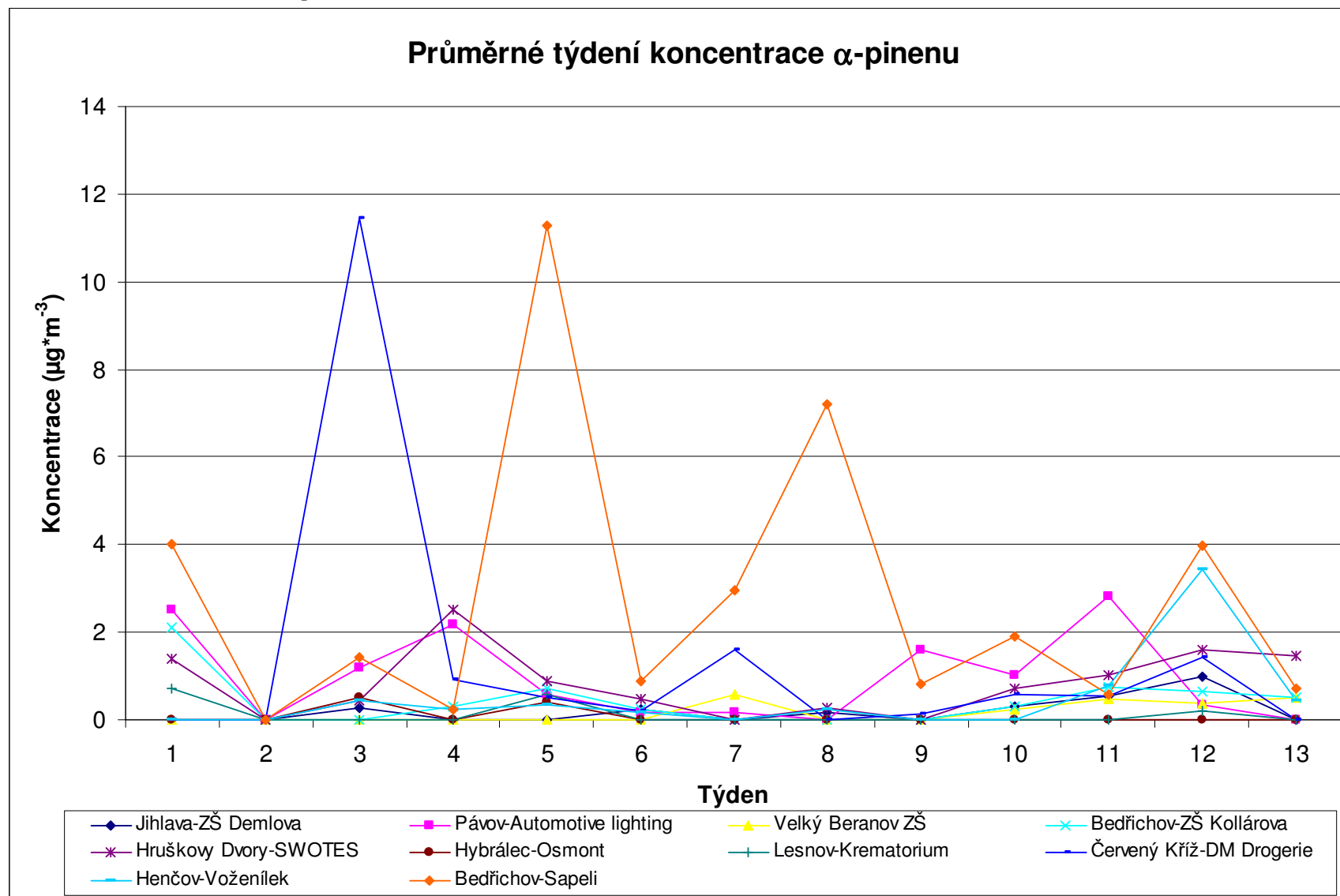
Obr. 62. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Mez stanovitelnosti	Nejistota
GC/MS identifikace a stanovení volatilních a semivolatilních org. látek	SOP BM 346	0,085 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0,4 $\mu\text{g.m}^{-3}$	30%

Tab. 50. Průměrné koncentrace α -pinenu

α-pinen 	Kód	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	ZŠ Jihlava Demlova	Pávov Automotive lighting	Velký Běranov ZŠ	Bedřichov ZŠ Kolářova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrállec Osmont	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Heňčov Voženílek	Bedřichov Sapeli
Týden	Datum	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
1	1.9.-14.9.2008	<0,5	2,5	<0,5	2,1	1,4	<1	0,7	0,54	0,62	4
2	15.9.-28.9.2008	0,65	<0,5	0,58	0,74	0,62	<1	0,76	0,56	0,49	0,72
3	29.9.-12.10.2008	0,28	1,2	<0,13	<0,5	0,44	0,52	<0,13	11,45	0,43	1,44
4	13.10.-26.10.2008	<0,13	2,18	<0,13	0,29	2,53	<0,13	<0,13	0,93	0,25	0,25
5	27.10.-9.11.2008	<0,13	0,57	<0,13	0,7	0,89	0,41	0,58	0,52	0,35	11,29
6	10.11.-23.11.2008	0,25	0,18	NS	0,25	0,49	<0,13	<0,13	0,21	0,18	0,9
7	24.11.-7.12.2008	<0,13	0,16	0,59	NS	<0,13	<0,13	<0,13	1,59	<0,13	2,96
8	8.12.-21.12.2008	0,16	<0,13	<0,13	NS	0,26	<0,13	<0,13	<0,13	0,23	7,19
9	22.12.2008-4.1.2009	<0,13	1,59	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	0,14	<0,13	0,82
10	5.1.-18.1.2009	0,3	1,02	0,25	0,3	0,73	<0,13	<0,13	0,59	<0,13	1,89
11	19.1.-1.2.2009	0,55	2,81	0,47	0,75	1,01	<0,13	<0,13	0,55	0,78	0,59
12	2.2.-15.2.2009	0,97	0,35	0,39	0,64	1,61	<0,13	0,19	1,42	3,44	3,97
13	16.2.-1.3.2009	<0,13	<0,13	0,5	0,52	1,45	<0,13	<0,13	<0,13	0,45	0,7

Obr. 63. Průměrné koncentrace α -pinenu

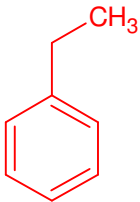


4.4.12 Stanovení koncentrace ethylbenzenu

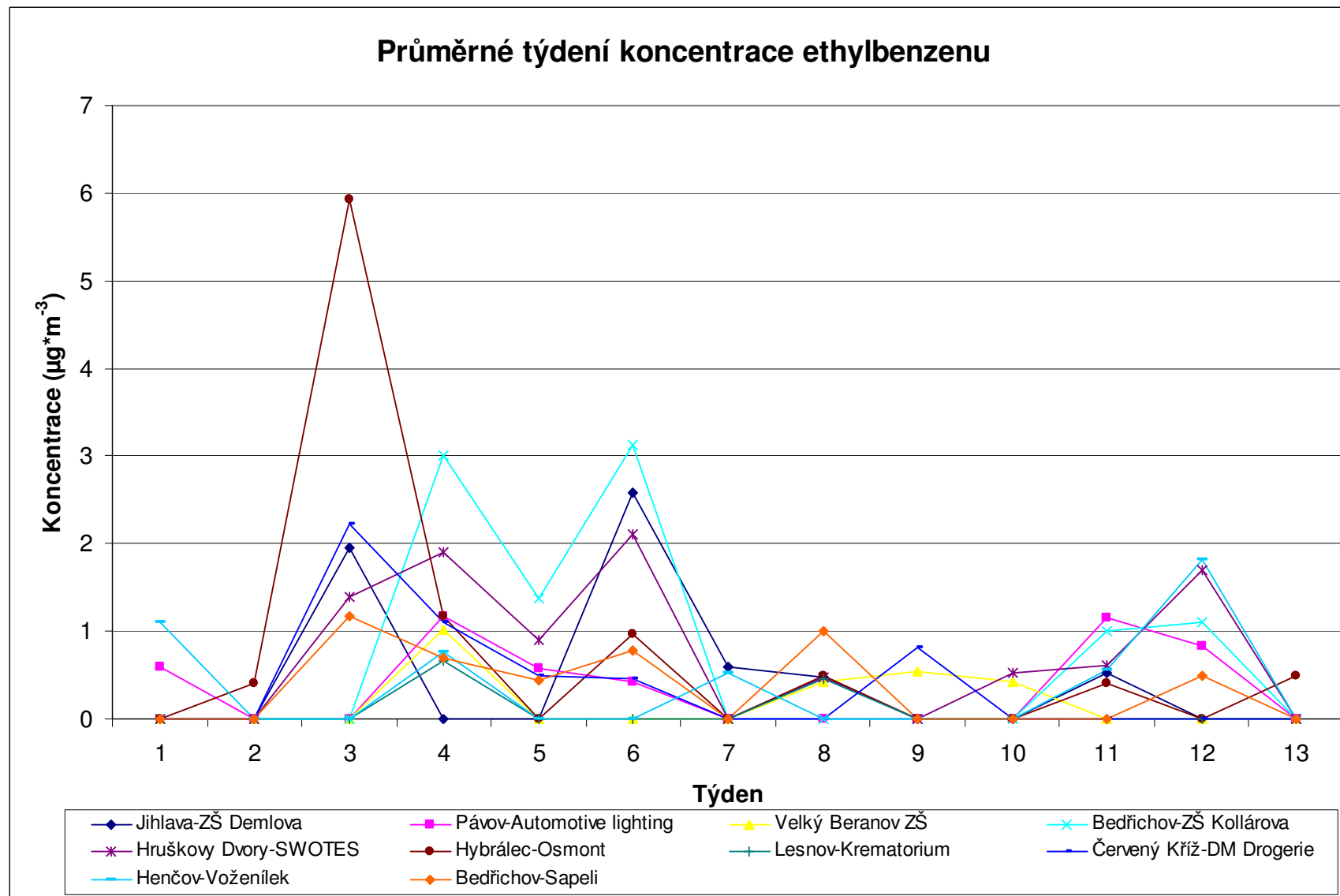
Obr. 64. Analytická koncovka

Metoda	SOP	Mez detekce	Mez stanovitelnosti	Nejistota
GC/MS identifikace a stanovení volatilních a semivolatilních org. látek	SOP BM 346	0,085 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0,4 $\mu\text{g.m}^{-3}$	30%

Tab. 51. Průměrné koncentrace ethylbenzenu

ethylbenzen 	Kód	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	Lokalita	ZŠ Jihlava Demlova	Pávov Automotive lighting	Velký Beranov ZŠ	Bedřichov ZŠ Kollárova	Hruškovy Dvory SWOTES	Hybrálcec Osmont	Lesnov Krematorium	Červený Kříž DM Drogerie	Henčov Voženilek	Bedřichov Sapeii
Týden	Datum	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³	µg*m ⁻³
1	1.9.-14.9.2008	<0,40	0,6	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	1,1	<0,40
2	15.9.-28.9.2008	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,4	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
3	29.9.-12.10.2008	1,95	<0,40	<0,40	<0,40	1,39	5,93	<0,40	2,22	<0,40	1,17
4	13.10.-26.10.2008	<0,40	1,18	1,02	3,01	1,91	1,18	0,66	1,11	0,76	0,7
5	27.10.-9.11.2008	<0,40	0,58	<0,40	1,38	0,9	<0,40	<0,40	0,49	<0,40	0,44
6	10.11.-23.11.2008	2,58	0,43	NS	3,13	2,1	0,97	<0,40	0,46	<0,40	0,79
7	24.11.-7.12.2008	0,59	<0,40	<0,40	NS	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,53	<0,40
8	8.12.-21.12.2008	0,47	<0,40	0,43	NS	0,48	0,5	0,46	<0,40	<0,40	1,01
9	22.12.2008-4.1.2009	<0,40	<0,40	0,54	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,82	<0,40	<0,40
10	5.1.-18.1.2009	<0,40	<0,40	0,42	<0,40	0,53	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
11	19.1.-1.2.2009	0,52	1,16	<0,40	1,01	0,61	0,4	<0,40	<0,40	0,56	<0,40
12	2.2.-15.2.2009	<0,40	0,83	<0,40	1,11	1,7	<0,40	<0,40	<0,40	1,81	0,49
13	16.2.-1.3.2009	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,5	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40

Obr. 65. Průměrné koncentrace ethylbenzenu



Komentář

Organické těkavé látky byly analyzovány podle návodu Radiello sirouhlíkovou metodou s analytickou koncovkou GC-FID. Po prvních analyzovaných vzorcích a zjištění koncentrační úrovně analyzovaných látek v ovzduší byly koncové analýzy následně ještě doplněny a kombinovány metodou GC-MS s vyšší citlivostí a nižší mezí detekce, což se projevilo i v tabulkách naměřených hodnot. GC-MS navíc umožnila i spolehlivou identifikaci a kvantifikaci dalších organických těkavých látek

Mimo organických těkavých látek, které byly definovány rozsahem zadání celé studie „Vyhodnocení kvality ovzduší průmyslové zóny Jihlavy a z něho vyplývajících zdravotních rizik“ (BTEX a α -pinen) byly metodou GC-MS ve vzorcích ovzduší nad rámec zadání identifikovány a kvantifikovány i další pro zdraví potenciálně nebezpečné chemické látky.

Tetrachlorethylen – koncentrace tetrachlorethylenu se pohybovala po dobu monitorování od koncentrace $<0,2 \mu\text{g.m}^{-3}$ což byla samotná mez detekce až po koncentraci $1,79 \mu\text{g.m}^{-3}$, která byla ovšem spíše hodnotou ojedinělou. Většina hodnot měřených koncentrací se pohybovala do $0,5 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Trichlorethylen – koncentrace trichlorethylenu se pohybovala pod mezí detekce $<0,57 \mu\text{g.m}^{-3}$. Jen v jednom vzorku v týdnu od 29.9.-12.10.2008 byla dosažena koncentrace $4,01 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Styren – koncentrace styrenu se až výjimky drželi pod mezí detekce analytické metody, tedy pod koncentrací $0,5 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Mimo výše uvedených chemických látek byl identifikován a kvantifikován ve vzorcích heptan, kde se naměřené koncentrace pohybovaly do $1 \mu\text{g.m}^{-3}$. Výjimku tvořil týden od 29.9. 2008 – 12. 10. 2009, kde bylo dosahováno koncentrací vyšších od $2 \mu\text{g.m}^{-3}$ do $21,5 \mu\text{g.m}^{-3}$.

4.4.13 Stanovení koncentrace benzo(a)pyrenu

Měření probíhalo v lokalitách ZŠ Demlova, Pávov Automotive Lighting a ZŠ Velký Beranov.

Tab. 52. Analytická koncovka

Metoda	Stanovení polyaromatických uhlovodíků (PAU) kapalinovou chromatografií	
SOP	SOP BM 331	
PAU	Mez detekce (ng.m ⁻³)	Nejistota %
Benzo(a)pyren	0,04	30

Tab. 53. Průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu – Jihlava ZŠ Demlova

Kód	K1 – Jihlava ZŠ Demlova				
Týden	6	8	9		10
Polyaromatické uhlovodíky	2.2.-7.2.2009	12.2.-17.2.2009	17.2.-19.2.2009	19.2.-22.2.2009	22.2.-27.2.2009
	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³		ng.m ⁻³
Benzo(a)pyren	0,51	1,51	1,61	0,74	0,34

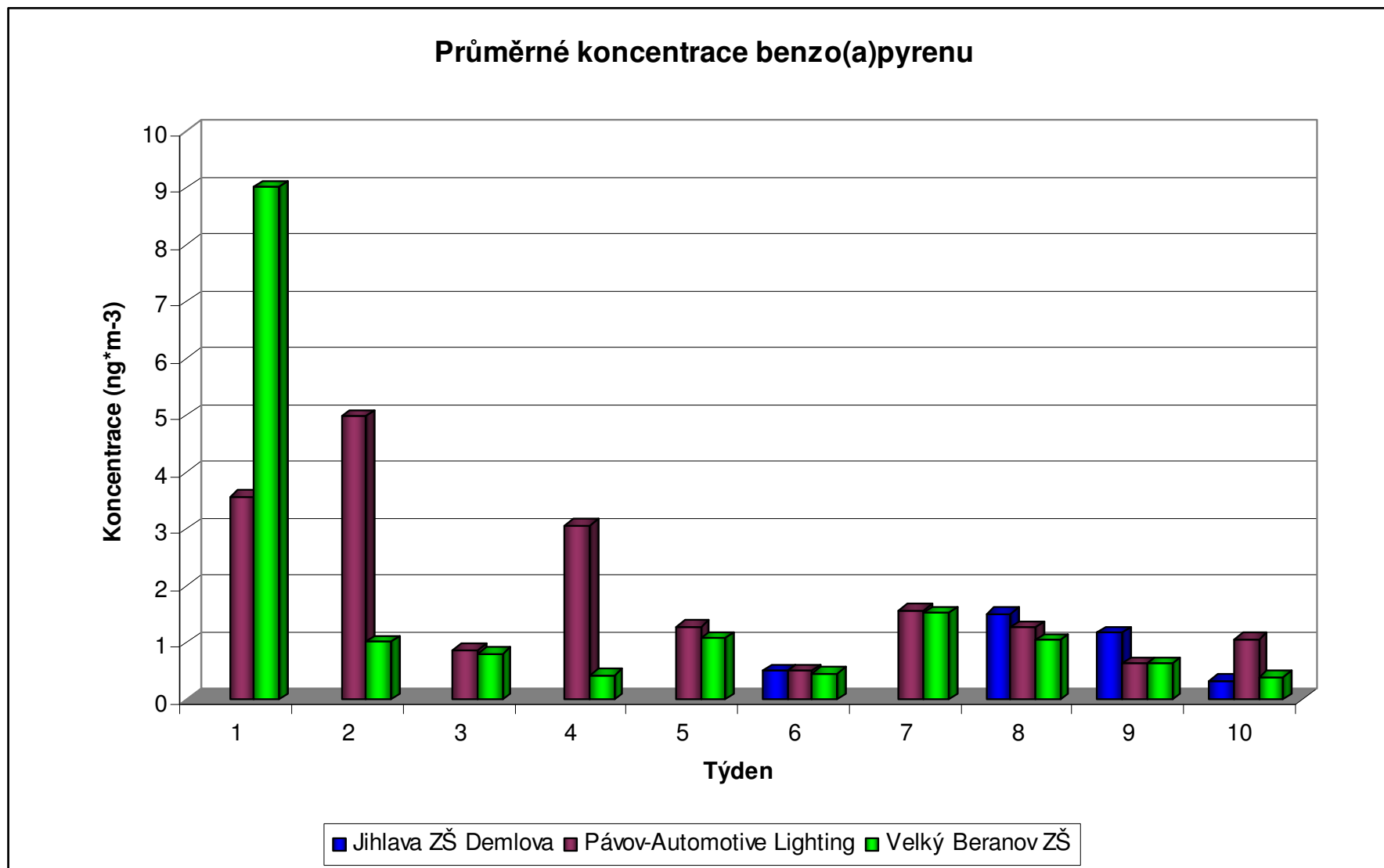
Tab. 54. Průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu – Pávov Automotive lighting

Kód	K2 – Pávov Automotive Lighting									
Týden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Polyaromatické uhlovodíky	8.1.-13.1.2009	13.1.-18.1.2009	18.1.-23.1.2009	23.1.-28.1.2009	28.1.-2.2.2009	2.2.-7.2.2009	7.2.-12.2.2009	12.2.-17.2.2009	17.2.-22.2.2009	22.2.-27.2.2009
	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³
Benzo(a)pyren	3,57	4,99	0,87	3,06	1,28	0,51	1,57	1,27	0,63	1,07

Tab. 55. Průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu-Velký Beranov

Kód	K3 – Velký Beranov ZŠ									
Týden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Polyaromatické uhlovodíky	8.1.-13.1.09	13.1.-18.1.09	18.1.-23.1.09	23.1.-28.1.09	28.1.-2.2.09	2.2.-7.2.09	7.2.-12.2.09	12.2.-17.2.09	17.2.-22.2.09	22.2.-27.2.09
	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³	ng.m ⁻³
Benzo(a)pyren	9,01	1,02	0,81	0,43	1,08	0,46	1,53	1,05	0,64	0,4

Obr. 66. Průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu



5 PŘÍLOHY

5.1 POPIS ODBĚROVÉ TECHNIKY

Držák trubiček

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 121-01-2006

Supporting plate (code RAD121)

CAUTION: For laboratory use only. Not for drug, household or other use.

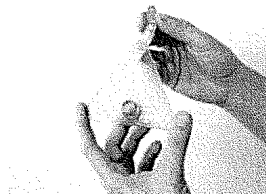
Description

Made of polycarbonate, the triangular supporting plate code RAD121 acts both as closure and support for the diffusive body, which has to be screwed onto the thread. It comes along with a clip (code RAD195) and a transparent adhesive pocket to hold the label. The three parts are to be assembled before use.

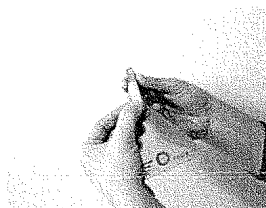
Assembling instructions

Assembling instructions

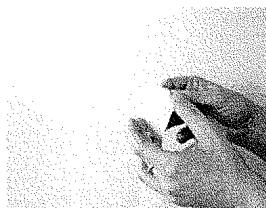
1) insert the clip strip in the slot, with the peg facing upwards



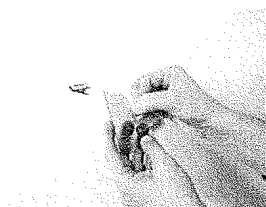
2) ply the strip and insert the peg into the hole



3) peel off the transparent pocket



4) and stick it onto the plate in a central position



Storage

Store in original containers or other appropriately labeled, suitable containers.

Maintenance

Unnecessary.

radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO®

Ochranný kryt detekčních trubiček

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 1201-01-2006

Blue diffusive body (code RAD1201)

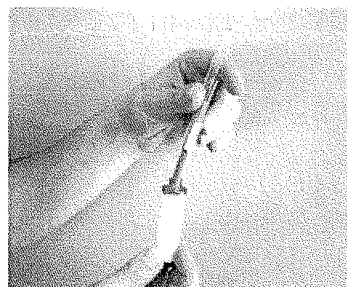
CAUTION: For laboratory use only. Not for drug, household or other use.

Description

The blue diffusive body, code RAD1201, is made of microporous polyethylene 1.7 mm thick and with average porosity $25 \pm 5 \mu\text{m}$. Diffusive path length is 18 mm. It is opaque to light: it is suited to the sampling of light-sensitive compounds. The diffusive body has to be screwed directly onto the supporting plate code RAD121 or onto the vertical adapters code RAD122 or RAD1221.

Assembling instructions

- 1) Open the plastic bag, draw the cartridge out from the tube and put it in the diffusive body. Keep the glass or the plastic tube and stopper in the original plastic bag. The lower part of the diffusive body holds a seat for the central positioning of the cartridge.



A correctly centred cartridge should not stick out even by half a millimetre. If it is not so, the cartridge is not correctly positioned and is out of axis. As a consequence, when the diffusive body is screwed onto the supporting plate the cartridge is bent, the geometry of the sampler is disturbed and the results obtained become unreliable. To place the cartridge centrally you need only to tap on the diffusive body.

- 2) keeping the diffusive body in a vertical position, screw it onto the supporting plate.

BE CAREFUL: do not hold the diffusive body horizontally when you screw it onto the plate, otherwise the cartridge could come out from its seat and stick out.



Storage

Store in original containers or other appropriately labeled, suitable containers.

Maintenance

When exposed outdoors or in a workplace environment, the diffusive body may get dirty from airborne dust. When the diffusive bodies are dirty you can wash them as follows: immerse the diffusive bodies in a beaker with a soapy solution (e.g. dish detergent) and sonicate them for 20 minutes. As the diffusive bodies float, you may make them sink by putting a smaller beaker on them, with water inside enough to dip it a few centimetres. Rinse the diffusive bodies with plenty of water and then deionized water; let them finally dry in the air.

After four or five washings, diffusive bodies need replacing: repeatedly adsorbed dust may have penetrated the pores so deeply to be undisturbed by washing.

The following table shows the advised washing schedule:

PM10 concentration ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	<30	40	>50
Washing after days of exposure	45	30	15

IMPORTANT: NEVER USE SOLVENTS TO CLEAN THE DIFFUSIVE BODIES!!!

radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO®

5.2 SPECIFIKACE METOD POUŽITÝCH PRO MĚŘENÍ

Oxid siřičitý SO₂

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 166-01-2006

Adsorbing cartridge for NO₂/SO₂/HF (code RAD166)

CAUTION: Do not swallow. Do not smoke. Keep out from ignition source. Wash the hands thoroughly after use. Avoid contact with the eyes, skin and clothes. In case of contact with eyes, flush with large amounts of running water for at least 15 minutes. See MSDS for complete safety information.

Principle

The cartridge code RAD166 is made of microporous polyethylene coated with triethanolamine (TEA). Nitrogen (NO₂) and sulphur (SO₂) dioxide is chemiadsorbed onto TEA as nitrite and sulphite or sulphate ions respectively. Nitrite is quantified by visible spectrophotometry while sulphite and sulphate are analysed by ion chromatography (NO₂ and SO₂ can be analysed together by ion chromatography).

Gaseous hydrofluoric acid (HF) is adsorbed by TEA and subsequently extracted with water to be quantified by ion chromatography or by ion selective electrode as fluoride ion.

Sampling is selective for gaseous molecules: any airborne fluoride, nitrite, sulphite or sulphate will not cross the diffusive membrane.

Sampling rates

The sampling rate values listed in the following table were all **experimentally measured** in a standard atmosphere chamber. Depending on the exploitation you wish to perform of the acquired data, you may find it convenient to express concentration values either in parts per billion (ppb) or micrograms per cubic meter (µg·m⁻³). For this purpose, sampling rate values are expressed in ng·ppb⁻¹·min⁻¹ or in ml·min⁻¹ respectively.

Sampling rate Q values at 25°C (298 K) and 1013 hPa

Compound	Q ₂₉₈ ml·min ⁻¹	Linearity range µg·m ⁻³ ·min	Compound	Q ₂₉₈ ng·ppb ⁻¹ ·min ⁻¹	Linearity range ppb·min
NO ₂	78	18,000-9,000,000	NO ₂	0.141	10,000-5,000,000
SO ₂	119	25,000-12,000,000	SO ₂	0.466	10,000-5,000,000
HF	187	10,000-50,000,000			

Effect of temperature, humidity and wind speed

NO₂

Sampling rates vary depending on the temperature, according to the following equation

$$Q_K = Q_{298} \cdot \left(\frac{K}{298} \right)^{7.0}$$

where Q_K is the sampling rate at the temperature K (ranging from 263 to 313 K) and Q_{298} is the reference value at 298 K.

Sampling rate is invariant with relative humidity in the range 15-90% and with wind speed between 0.1 and 10 m·s⁻¹.

SO₂

Sampling rate does not vary with temperature between 263 and 313 K.

Sampling rate is invariant with relative humidity in the range 15-90% and with wind speed between 0.1 and 10 m·s⁻¹.

HF

Sampling rate is invariant with relative humidity in the range 15-90% for short exposure time (see Exposure), and with wind speed between 0.1 and 10 m·s⁻¹. The effect of temperature is under investigation.

Calculations

NO₂

Average concentration in µg·m⁻³ over the whole exposure time is calculated according to the following expression

$$C_{[\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}]} = \frac{m_{[\mu\text{g}]}}{Q_{[\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}]} \cdot t_{[\text{min}]}} \cdot 1,000,000$$

where:

m = mass of nitrite (NO₂⁻) in µg found on the cartridge

t = exposure time in minutes

Q = sampling rate in ml·min⁻¹

Average concentration in ppb over the whole exposure time is calculated according to the following expression

$$C_{[\text{ppb}]} = \frac{m_{[\text{ng}]}}{Q_{[\text{ng} \cdot \text{ppb}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}]} \cdot t_{[\text{min}]}}$$

where:

m = mass of nitrite (NO₂⁻) in ng found on the cartridge

t = exposure time in minutes

Q = sampling rate in ng·ppb⁻¹·min⁻¹

SO₂

Convert the sulphite found onto the cartridge into sulphate by multiplying its mass by 1.2, then sum the obtained value to the sulphate found in the cartridge.

Average concentration in µg·m⁻³ over the whole exposure time is calculated according to the following expression

$$C_{[\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}]} = \frac{m_{[\mu\text{g}]}}{Q_{[\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}]} \cdot t_{[\text{min}]}} \cdot 1,000,000$$

where:

m = overall sulphate (SO₄²⁻) mass in µg found on the cartridge

t = exposure time in minutes

Q = sampling rate in ml·min⁻¹

radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO®

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 166-01-2006

Average concentration in ppb over the whole exposure time is calculated according to the following expression

$$C_{[ppb]} = \frac{m_{[ng]}}{Q_{[ng \cdot ppb^{-1} \cdot min^{-1}]} \cdot t_{[min]}}$$

where:

m = overall sulphate (SO_4^{2-}) mass in ng found on the cartridge

t = exposure time in minutes

Q = sampling rate in $ng \cdot ppb^{-1} \cdot min^{-1}$

HF

Average concentration of hydrofluoric acid HF in $\mu g \cdot m^{-3}$ over the whole exposure time is calculated according to the following expression

$$C_{[\mu g \cdot m^{-3}]} = \frac{1.053 \cdot m_{[\mu g]}}{Q_{[ml \cdot min^{-1}]} \cdot t_{[min]}} \cdot 1,000,000$$

where:

m = mass of fluoride ions (F^-) in μg found on the cartridge

t = exposure time in minutes

Q = sampling rate in $ml \cdot min^{-1}$

and 1.053 is the mass ratio of HF with respect to fluoride.

Limit of quantitation

The limit of quantitation depends on the instrumentation and on the analytical conditions. The minimum detectable environmental concentration can be estimated on the basis of the above equations, substituting to m the mass detection limit, experimentally measured for each compound. Under the analytical conditions reported in the manual (http://www.radiello.com/english/no2_so2_en.htm and http://www.radiello.com/english/hf_en.htm), the limit of quantitation for 7-day exposure is close to 1 ppb.

Exposure

Workplace environment

In workplace environments we recommend exposure time from 2 to 8 hours. If sampling process has to be stopped during lunch break, unscrew the diffusive body and transfer the adsorbent cartridge to the test tube it originally came in. Keep note of the time of end/restart of sampling.

Other indoor sampling experiments and outdoor campaigns

Exposure up to 15 days is feasible but if relative humidity is higher than 70% for the entire sampling duration it is not advisable to sample for more than 7 days. Due to the fact that TEA is very hygroscopic, even if water does not actually interfere with sampling or analysis, the excess water adsorbed by the cartridge could cause some loss of adsorbing medium by percolation. Protect the sampler from rain by the mountable shelter code RAD196.

Storage

The cartridges are stable for at least 12 months before sampling. Expiry date and lot number are printed onto the plastic envelope wrapping each cartridge: its integrity stands as warranty seal.

Procedure for sampling and analysis

Follow the procedure described in the technical sheet of diffusive body (code RAD120). For outdoor sampling, use of shelter (code RAD196) is recommended. Record the date and time of start and end of exposure (AVOIDING THE USE OF MARKING PENS, which contain solvents!). It is strongly recommended to keep separate record of your sampling data, because one week of exposure to bad weather can make your writings completely unreadable!

Stick the bar code label so that the barcode be parallel to the axis of the tube: any other position will compromise the barcode automated reading by the optical reading device.

The recommended analytical procedure includes:

For NO_2 alone

- desorption with high purity deionised water;
- colorimetric determination of nitrite ions by UV-Vis spectrophotometry.

For NO_2 and SO_2

- desorption with high purity deionised water or eluent solution;
- ion chromatography determination of nitrite and sulphite/sulphate ions.

For HF

- desorption with eluent solution;
- ion chromatography determination of fluoride ions;

or

- desorption with high purity deionised water;
- potentiometric determination by Ion Selective Electrode.

Analyse the samples in your laboratory following the guidelines reported in the manual (http://www.radiello.com/english/no2_so2_en.htm and http://www.radiello.com/english/hf_en.htm) or make them analyse by Fondazione Salvatore Maugeri – Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (ITALY). Details on the analytical service provided by Fondazione are available at the address <http://www.radiello.com/english/LabService.htm>.



radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO

Chlorovodík HCl

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 169-01-2006

Adsorbing cartridge for Hydrogen Chloride (code RAD169)

CAUTION: Do not swallow. Do not smoke. Wash the hands thoroughly after use. Avoid contact with the eyes, skin and clothes. In case of contact with eyes, flush with large amounts of running water for at least 15 minutes. See MSDS for complete safety information.

Principle

Code RAD169 cartridge is made of stainless steel net packed with silica gel (0.1 to 0.4 mm particle size). Gaseous hydrogen chloride is adsorbed by silica gel and subsequently extracted with water to be quantified by ion chromatography as chloride ion.

Sampling is selective for the gaseous molecules: airborne chloride salts will not cross the diffusive membrane of radiello.

Part list for sampling Hydrogen chloride onto code RAD169 cartridge

- White diffusive body, code RAD120 (required)
- Support plate, code RAD121 (required)
- Vertical adapter, code RAD122 (for personal monitoring)
- Shelter, code RAD196 (recommended for outdoor sampling)

Sampling rate

The sampling rate Q_{298} of hydrogen chloride onto code RAD169 cartridge at 25°C (298 K) and 1013 hPa is

$$103 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$$

and has been experimentally measured in a standard atmosphere chamber.
Hydrogen chloride is sampled linearly from 20,000 to 20,000,000 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{min}$.

Effect of temperature, humidity and wind speed

Sampling rate varies depending on the temperature, according to the following equation

$$Q_K = Q_{298} \cdot \left(\frac{K}{298} \right)^{1.5}$$

where Q_K is the sampling rate at the temperature K and Q_{298} is the reference value at 298 K. This produces a variation of $\pm 5\%$ for 10 °C variation (upwards or downwards) from 25 °C.

Sampling rate is invariant with relative humidity in the range 15-90% for short exposure time (see Exposure) and with wind speed between 0.1 and 10 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Calculations

Average concentration in $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ over the whole exposure time is calculated according to the following expression

$$C_{[\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}]} = \frac{1.028 \cdot m_{[\mu\text{g}]}}{Q_{[\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}]} \cdot t_{[\text{min}]}} \cdot 1,000,000$$

where:

m = mass of chloride ion in μg found on the cartridge

t = exposure time in minutes

Q = sampling rate in $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$

and 1.028 is the mass ratio of hydrochloric acid (HCl) with respect to chloride ion.

Limit of quantitation

The limit of quantitation is 10 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ for 24 hours exposure.

Interferents

Gaseous chlorine (Cl_2) is adsorbed by silica gel and is revealed as 0.02 ng of chloride ion per 1 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ of chlorine gas.

Exposure

Workplace environment

In workplace environments we recommend exposure time from 15 minutes to 8 hours, the *ceiling* value can be measured. If sampling process has to be stopped during lunch break, unscrew the diffusive body and transfer the adsorbent cartridge to the test tube it originally came in. Keep note of the time of end/restart of sampling.

Other indoor sampling experiments and outdoor campaigns

Exposure time from 2 hours up to 2 days is recommended. Exposure time as long as 7 days is allowed if average relative humidity does not exceed 50%, taking into account the water absorbing properties of silica gel. Protect the sampler from rain by the mountable shelter code RAD196.

Storage

The cartridges are stable for at least 24 months before sampling. Expiry date and lot number are printed onto the plastic envelope wrapping each cartridge: its integrity stands as warranty seal.

radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO®

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 169-01-2006

Procedure for sampling and analysis

Follow the procedure described in the technical sheet of diffusive body (code RAD120). Avoid touching the cartridge with your hands (sweat contains chloride ions). For outdoor sampling, use of shelter (code RAD196) is recommended. Record the date and time of start and end of exposure (AVOIDING THE USE OF MARKING PENS, which contain solvents!). It is strongly recommended to keep separate record of your sampling data, because one week of exposure to bad weather can make your writings completely unreadable!

Stick the bar code label so that the barcode be parallel to the axis of the tube; any other position will compromise the barcode automated reading by the optical reading device.

The recommended analytical procedure includes:

- desorption with high purity deionised water;
- ion chromatography determination of chloride ions.

Analyse the samples in your laboratory following the guidelines reported in the manual (http://www.radiello.com/english/hcl_en.htm) or make them analyse by **Fondazione Salvatore Maugeri – Centro di Ricerche Ambientali** – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (ITALY). Details on the analytical service provided by Fondazione are available at the address <http://www.radiello.com/english/LabService.htm>.



radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO®

BTEX

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 130-01-2006

Adsorbing cartridge for VOCs / BTEX chemically desorbed with CS₂ (code RAD130)

CAUTION: Do not swallow. Do not smoke. Wash the hands thoroughly after use. Avoid contact with the eyes, skin and clothes. In case of contact with eyes, flush with large amounts of running water for at least 15 minutes. See MSDS for complete safety information.

Principle

Code RAD130 cartridge is a stainless steel net cylinder, with 100 mesh grid opening and 5.8 mm diameter, packed with 530 ± 30 mg of activated charcoal with particle size 35-50 mesh. Benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes (BTEX), as well as other volatile organic compounds (VOCs) are trapped by adsorption and recovered by carbon disulfide displacement, then analysed by FID gas chromatography.

Part list for sampling VOCs / BTEX (chemical desorption) onto code RAD130 cartridge

- White diffusive body, code RAD120 (required)
- Vertical adapter, code RAD122 (for personal monitoring)
- Support plate, code RAD121 (required)
- Shelter, code RAD196 (recommended for outdoor sampling)

Sampling rates

The sampling rate values listed in the following table were all experimentally measured in a standard atmosphere chamber. For other compounds, whose diffusion coefficient (D)¹ is known, the sampling rate (ml/min) can be calculated by multiplying the geometric constant of radiello in this configuration (14.145 ± 0.110 cm) by D (cm²/s), then by 60.

Sampling rate Q values at 25°C (298 K) and 1013 hPa

Compound	Q ₂₉₈ ml·min ⁻¹	Linearity range µg·m ⁻³ ·min	Compound	Q ₂₉₈ ml·min ⁻¹	Linearity range µg·m ⁻³ ·min
acetone ²	77	10,000-600·10 ⁶	ethyl-tert-butyl ether (ETBE)	61	500-200·10 ⁶
acetonitrile ³	73	10,000-6·10 ⁶	isobutanol	77	1,000-300·10 ⁶
acrylonitrile	75	1,000-50·10 ⁶	isobutyl acetate	63	1,000-1,000·10 ⁶
benzyl alcohol	37	1,000-800·10 ⁶	isooctane	55	500-1,000·10 ⁶
amyl acetate	52	1,000-800·10 ⁶	isopropanol ³	52	10,000-400·10 ⁶
benzene	80	500-500·10 ⁶	isopropyl acetate	66	1,000-1,000·10 ⁶
bromochloromethane	70	50,000-1,000·10 ⁶	isopropylbenzene	58	1,000-1,000·10 ⁶
butanol	74	1,000-500·10 ⁶	limonene	43	1,000-1,000·10 ⁶
sec-butanol	64	1,000-300·10 ⁶	methanol ^{2,3}	125	10,000-250·10 ⁶
tert-butanol	62	1,000-300·10 ⁶	methyl acetate	80	1,000-1,000·10 ⁶
butyl acetate	60	1,000-1,000·10 ⁶	methyl-ter-butyl ether (MTBE)	65	500-200·10 ⁶
2-butoxyethanol	56	1,000-100·10 ⁶	methylcyclohexane	66	1,000-1,000·10 ⁶
2-butoxyethyl acetate	41	1,000-100·10 ⁶	methylcyclopentane	70	1,000-1,000·10 ⁶
carbon tetrachloride	67	100,000-60·10 ⁶	methyl ethyl ketone	79	1,000-500·10 ⁶
cyclohexane	54	500-500·10 ⁶	methylisobutyl ketone	67	1,000-250·10 ⁶
cyclohexanone	68	5,000-120·10 ⁶	2-methylpentane	70	1,000-1,000·10 ⁶
cyclohexanol	54	5,000-120·10 ⁶	3-methylpentane	70	1,000-1,000·10 ⁶
chlorobenzene	68	1,000-1,000·10 ⁶	2-methoxyethanol ³	35	5,000-100·10 ⁶
chloroform ²	75	100,000-60·10 ⁶	2-methoxyethyl acetate	56	2,000-100·10 ⁶
n-decane	43	500-1,000·10 ⁶	1-methoxy-2-propanol	55	1,000-350·10 ⁶
diacetone alcohol	43	500-1,000·10 ⁶	1-methoxy-2-propyl acetate	60	2,000-350·10 ⁶
1,4-dichlorobenzene	51	1,000-1,000·10 ⁶	naphthalene	25	1,000-1,000·10 ⁶
1,2-dichloroethane	77	1,000-500·10 ⁶	n-nonane	48	1,000-1,000·10 ⁶
1,2-dichloropropane	66	500-250·10 ⁶	n-octane	53	500-1,000·10 ⁶
dichloromethane	90	500-60·10 ⁶	pentane	74	1,000-1,000·10 ⁶
N,N-dimethylformamide ⁴	82	1,000-200·10 ⁶	α-pinene	53	1,000-1,000·10 ⁶
1,4-dioxane	68	1,000-600·10 ⁶	propyl acetate	65	500-1,000·10 ⁶
n-dodecane	8	1,000-1,000·10 ⁶	propylbenzene	57	1,000-1,000·10 ⁶
n-heptane	58	5,000-1,500·10 ⁶	styrene	61	1,000-500·10 ⁶
n-hexane	66	1,000-1,000·10 ⁶	tetrachloroethylene	59	10,000-500·10 ⁶
1-hexanol	52	5,000-120·10 ⁶	tetrahydrofuran	74	2,000-250·10 ⁶
ethanol ^{2,3}	102	10,000-500·10 ⁶	toluene	74	500-1,000·10 ⁶
diethyl ether ²	78	5,000-500·10 ⁶	1,1,1-trichloroethane	62	5,000-1,000·10 ⁶
ethyl acetate	78	1,000-1,000·10 ⁶	trichloroethylene	69	5,000-1,000·10 ⁶
ethylbenzene	68	1,000-1,000·10 ⁶	n-undecane	24	1,000-1,000·10 ⁶
2-ethyl-1-hexanol	43	5,000-500·10 ⁶	m-xylene	70	500-1,000·10 ⁶
2-ethoxyethanol ³	55	500-50·10 ⁶	o-xylene	65	500-1,000·10 ⁶
2-ethoxyethyl acetate	54	10,000-100·10 ⁶	p-xylene	70	500-1,000·10 ⁶

¹ Lugg G.A.: Diffusion Coefficients of Some Organic and Other Vapours in Air. Anal. Chem. 40:7:1072-1077 (1968).

² Weakly adsorbed compound. If its concentration is higher than the TLV for the workplace environments it may be partially displaced by other compounds that are more strongly trapped if their concentration is also high. If this is the case, it is advisable to reduce sampling time under 8 hours.

³ Prolonged exposure of charcoal cartridges at relative humidity higher than 80% causes adsorption of up to 100 mg of water. Water does not interfere with adsorption mechanisms but is displaced by CS₂ and gives rise to a separate layer. Some very water soluble polar compounds will distribute between the two solvents, thus provoking an underestimation of the actual air concentration since only CS₂ is injected in the GC. When the concentration of polar compounds has to be determined, the calibration curve should be prepared by spiking 50 µl of water in each tube containing the cartridge and the 2 ml of CS₂ standard solution (see Analysis).

⁴ Better reproducibility obtained by use of methanol as extraction solvent instead of carbon disulfide.

radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali - Via Svizzera, 16 - 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO®

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 130-01-2006

Effect of temperature, humidity and wind speed

Sampling rates vary depending on the temperature, according to the following equation

$$Q_K = Q_{298} \cdot \left(\frac{K}{298} \right)^{1.5}$$

where Q_K is the sampling rate at the temperature K and Q_{298} is the reference value at 298 K. This produces a variation of $\pm 5\%$ for 10°C variation (upwards or downwards) from 25°C .

Sampling rate is invariant with relative humidity in the range 15-90% and with wind speed between 0.1 and $10\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Calculations

The sampling rate values above listed already account for the desorption efficiency by carbon disulfide. The average concentration over the exposure time interval is therefore calculated from the mass of analyte found onto the cartridge and exposure time without introducing any corrective factor, apart from corrections due to average temperature different from 25°C .

Average concentration over the whole exposure time is calculated according to the following expression

$$C[\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}] = \frac{m[\mu\text{g}]}{Q[\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}] \cdot t[\text{min}]} \cdot 1,000,000$$

where:

m = mass of analyte in μg

t = exposure time in minutes

Limit of quantitation

The limit of quantitation depends on the instrumentation and on the analytical conditions. The minimum detectable environmental concentration can be estimated on the basis of the above equation, substituting to m the mass detection limit, experimentally measured for each compound. Under the analytical conditions reported in the manual (http://www.radiello.com/english/cov_chim_en.htm), the limit of quantitation for 7-day exposure usually ranges from 0.05 to $1\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, depending on the compound.

Exposure

Code 130 cartridge has a very large loading capacity: about 80 mg , corresponding to an overall VOCs concentration of $3,000\text{--}3,500\text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ sampled for 8 hours or $70,000\text{--}80,000\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ sampled for 14 days. Nevertheless, if the quantified overall adsorbed mass should be near 80 mg , sampling rate could have deviated from linearity. If this is the case, it is advisable to repeat the sampling experiment reducing exposure time.

Workplace environment

In workplace environments complex mixtures of airborne solvent vapours are often found at concentrations of $2,000\text{--}3,000\text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$. The outstanding adsorbing capacity of code 130 cartridges allows you to sample them for the whole working shift of 8 hours. On the other hand, the very high values of sampling rates for a variety of compounds allow you to perform accurate concentration measurements even after very short exposures. For example, 15 minutes are enough to measure $0.1\text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ of benzene. **radiello** can therefore be used to evaluate both TWA and STEL concentrations. If sampling process has to be stopped during lunch break, unscrew the diffusive body and transfer the adsorbent cartridge to the test tube it originally came in. Keep note of the time of end/restart of sampling.

Other indoor sampling experiments and outdoor campaigns

High sampling rates of **radiello** ensure very low limits of detection also for short exposure time intervals. For example, you may measure benzene concentrations as low as $2\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ with an error not exceeding 4% after 8 hours of exposure. If **radiello** is exposed for 7 days, limit of quantitation becomes $0.1\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Generally speaking, we suggest exposure time duration ranging from 8 hours to 30 days, the ideal value being 7 days.

Storage

The activated charcoal cartridges have undergone a complex conditioning process that ensures an outstanding chromatographic blank level, never exceeding three times the instrumental noise of a FID detector at the lowest attenuation. Kept in a cool place and away from volatile organic compounds, the cartridges maintain unchanging blank level and adsorbing capacity for at least two years. Expiry date and lot number are printed onto the plastic envelope wrapping each cartridge: its integrity stands as warranty seal.

After exposure the cartridges, well capped and kept in a cool and VOC-free place, maintain their content unaltered for at least six months.

Procedure for sampling and analysis

Follow the procedure described in the technical sheet of diffusive body (code RAD120). For outdoor sampling, use of shelter (code RAD196) is recommended. Record the date and time of start and end of exposure (AVOIDING THE USE OF MARKING PENS, which contain solvents!). It is strongly recommended to keep separate record of your sampling data, because one week of exposure to bad weather can make your writings completely unreadable!

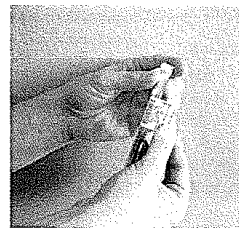
Stick the bar code label so that the barcode be parallel to the axis of the tube: any other position will compromise the barcode automated reading by the optical reading device.

The recommended analytical procedure includes:

- desorption with high purity carbon disulphide (Fluka Cat. No. 84713 recommended);
- GC/FID determination (recommended column Supelco PETROCOL DH, $50\text{ m} \times 0.2\text{ mm} \times 0.5\text{ }\mu\text{m}$ film thickness), split injection, internal standard quantitation (2-fluorotoluene recommended)

Analyse the samples in your laboratory following the guidelines reported in the manual (http://www.radiello.com/english/cov_chim_en.htm) or make them analyse by **Fondazione Salvatore Maugeri – Centro di Ricerche Ambientali** – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (ITALY).

Details on the analytical service provided by Fondazione are available at the address <http://www.radiello.com/english/LabService.htm>.



radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO®

Aldehydy

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 165-01-2006

Adsorbing cartridge for Aldehydes (code RAD165)

CAUTION: Do not swallow. Do not smoke. Keep out from ignition source. Wash the hands thoroughly after use. Avoid contact with the eyes, skin and clothes. In case of contact with eyes, flush with large amounts of running water for at least 15 minutes. See MSDS for complete safety information.

Principle

Code RAD165 is a stainless steel net cartridge filled with 2,4-dinitrophenylhydrazine (2,4-DNPH) coated Florisil®. Aldehydes react with 2,4-DNPH to give the corresponding 2,4-dinitrophenylhydrazones.

The 2,4-dinitrophenylhydrazones are then extracted with acetonitrile and analyzed by reverse phase HPLC and UV detection.

Part list for sampling Aldehydes onto code RAD165 cartridge

- Blue diffusive body, code RAD1201 (required)
- Support plate, code RAD121 (required)
- Vertical adapter, code RAD122 (for personal monitoring)
- Shelter, code RAD196 (recommended for outdoor sampling)

Sampling rates

The sampling rate values listed in the following table were all **experimentally measured** in a standard atmosphere chamber.

Sampling rate Q values at 25°C (298 K) and 1013 hPa

Compound	Q ₂₉₈ ml·min ⁻¹	Linearity range µg·m ⁻³ ·min	Limit of quantitation ¹ µg·m ⁻³
Acetaldehyde	84	1,000-12,000,000	0.1
Acrolein	33	3,000-3,000,000	0.3
Benzaldehyde	92	1,000-8,000,000	0.1
Butanal	11	9,000-10,000,000	0.9
Hexanal	18	5,000-15,000,000	0.6
Formaldehyde	99	1,000-4,000,000	0.1
Glutaric aldehyde	90	1,000-3,000,000	0.1
Isopentanal	61	1,500-12,000,000	0.2
Pentanal	27	4,000-12,000,000	0.4
propanal	39	3,000-8,000,000	0.3

¹ Upon exposure time of 7 days.

Effect of temperature, humidity and wind speed

Sampling rates vary depending on the temperature, according to the following equation

$$Q_K = Q_{298} \cdot \left(\frac{K}{298} \right)^{0.35}$$

where Q_K is the sampling rate at the temperature K and Q_{298} is the reference value at 298 K. This produces a variation of $\pm 1\%$ for 10 °C variation (upwards or downwards) from 25 °C.

Sampling rate is invariant with relative humidity in the range 15-90% and with wind speed between 0.1 and 10 m·s⁻¹.

Calculations

The sampling rate values above listed already account for the desorption efficiency by acetonitrile. The average concentration over the exposure time interval is therefore calculated from the mass of analyte found onto the cartridge and exposure time without introducing any corrective factor, apart from corrections due to average temperature different from 25 °C.

Average concentration over the whole exposure time is calculated according to the following expression

$$C_{[\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}]} = \frac{m_{[\mu\text{g}]}}{Q_{[\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}]} \cdot t_{[\text{min}]}} \cdot 1,000,000$$

where:

m = mass of analyte in µg

t = exposure time in minutes

Limit of quantitation

The limit of quantitation depends on the instrumentation and on the analytical conditions. The minimum detectable environmental concentration can be estimated on the basis of the above equation, substituting to m the mass detection limit, experimentally measured for each compound. Under the analytical conditions reported in the manual (http://www.radiello.com/english/ald_en.htm), the limit of quantitation for 7-day exposure usually ranges from 0.1 to 0.9 µg·m⁻³, depending on the compound.

radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO®

Material Safety Data Sheet available at www.radiello.com

Technical sheet no. 165-01-2006

Exposure

The optimum exposure duration varies with the expected concentration. Taking formaldehyde as an example, concentration values of $5\text{--}30\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ are usually found in outdoor urban measurements while $20\text{--}200\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ are expected in workplace environments. In workplace environments concentrations may be as high as $2,000\text{--}3,000\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ for short time intervals: it can therefore be interesting to evaluate the peak value (usually referred to by STEL). The corresponding advised exposure time is shown in the table below:

	outdoor environment	indoor environment	workplace (average conc.)	workplace (peak conc.)
minimum	8 hours	8 hours	2 hours	15 minutes
maximum	7 days	7 days	8 hours	1 hour

If sampling process has to be stopped during lunch break, unscrew the diffusive body and transfer the adsorbent cartridge to the test tube it originally came in. Keep note of the time of end/restart of sampling.

Storage

The cartridges need to be kept in a dark place at $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Closed in their bags, they are stable at least six months from the production date. Each cartridge has a blank value of formaldehyde less than $0.1\text{ }\mu\text{g}$, corresponding to a concentration in air less than $0.1\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ over one week of exposure or $2\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ over 8 hours. The blank value may increase with time. The expiry date (printed onto the plastic bag) indicates when the expected content of formaldehyde (for a correctly stored cartridge) will probably exceed $0.2\text{ }\mu\text{g}$.

After exposure keep the cartridges well capped at $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, they are stable for 60 days. After solvent desorption (see the analytical conditions reported in the manual http://www.radiello.com/english/ald_en.htm) discard the cartridge. The resulting solution, well capped and stored at $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, is stable for at least 42 days.

Procedure for sampling and analysis

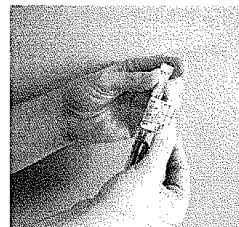
Follow the procedure described in the technical sheet of diffusive body (code RAD1201). For outdoor sampling, use of shelter (code RAD196) is recommended. Record the date and time of start and end of exposure (AVOIDING THE USE OF MARKING PENS, which contain solvents!). It is strongly recommended to keep separate record of your sampling data, because one week of exposure to bad weather can make your writings completely unreadable!

Stick the bar code label so that the barcode be parallel to the axis of the tube: any other position will compromise the barcode automated reading by the optical reading device.

The recommended analytical procedure includes:

- desorption with HPLC grade acetonitrile
- reverse phase HPLC/UV detection determination (recommended column Supelco Ascentis RP-Amide 15 cm, 4.6 mm i.d., 3 μm particle size or Baker C18, 15 cm, 4.6 mm i.d., 5 μm particle size), external standard quantitation.

Analyse the samples in your laboratory following the guidelines reported in the manual (http://www.radiello.com/english/ald_en.htm) or make them analyse by **Fondazione Salvatore Maugeri – Centro di Ricerche Ambientali** – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (ITALY). Details on the analytical service provided by Fondazione are available at the address <http://www.radiello.com/english/LabService.htm>.



radiello® is patented by FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI-IRCCS
Centro di Ricerche Ambientali – Via Svizzera, 16 – 35127 PADOVA (Italy)
phone ++39 049 8064511 Fax ++39 049 8064555 - fsmpd@fsm.it - www.fsm.it



SUPELCO®

5.3 VÝČET LABORATOŘÍ A INSTITUCÍ ZAPOJENÝCH DO MĚŘENÍ VČETNĚ AKREDITAČNÍCH A AUTORIZAČNÍCH OSVĚDČENÍ

5.3.1 Český hydrometeorologický ústav

Akreditovaná a autorizovaná zkušební laboratoř

OSVĚDČENÍ O AKREDITACI
č. 313 / 2008
pro
zkušební laboratoř č. 1460
Český hydrometeorologický ústav
(IČ 00020699)
Imisní monitoring
Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 - Komořany

Předmět akreditace:
Monitoring imisí (venkovního ovzduší) a srážek včetně vzorkování v rozsahu uvedeném v příloze tohoto osvědčení.

Jménem akreditované zkušební laboratoře jedná Ing. Jiří Novák a za správnost protokolů odpovídají pracovníci uvedení v příloze tohoto osvědčení.

Toto osvědčení o akreditaci vydal Český institut pro akreditaci, o.p.s. na základě posouzení splnění akreditačních kritérií podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 a po zjištění, že zkušební laboratoř je odborně způsobilá objektivně a nezávisle vykonávat činnosti uvedené v rozsahu předmětu akreditace.

Adresát tohoto osvědčení je oprávněn používat při své činnosti v rozsahu tohoto osvědčení a po dobu jeho platnosti podle svého názvu označení „akreditovaná zkušební laboratoř č. 1460“, pokud dodržuje veškeré příslušné předpisy vztahující se k činnosti akreditované zkušební laboratoře, včetně předpisů vydaných Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.

Prokáže-li se, že adresát tohoto osvědčení neplní akreditační kritéria rozhodná pro jeho vydání a závazky podmiňující akreditaci, může Český institut pro akreditaci, o.p.s. účinnost tohoto osvědčení pozastavit nebo osvědčení o akreditaci zrušit nebo změnit.

Toto osvědčení platí do: **08.07.2013**

V Praze dne: 24.07.2008

Ing. Jiří Růžička, MBA
ředitel
Českého institutu pro akreditaci, o.p.s.

Poučení:
Proti tomuto osvědčení, pokud jde o rozsah předmětu akreditace, má adresát možnost podat písemné námitky do 10 dnů od jeho převzetí. Námitky nemají odkladný účinek.



MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Vršovická 65, 100 10 Praha 10
Tel: 267122565, Tel/Fax: 267310166

Č.j.:
4243/740/03

Vyřizuje
Ing. Jarmila Dobiášová

Praha dne
13.6.2003

ROZHODNUTÍ
Ministerstva životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí, orgán státní správy příslušný podle § 43 písm. u) zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), k vydávání osvědčení o autorizaci podle § 15 odst. 1 tohoto zákona, po posouzení žádosti Českého hydrometeorologického ústavu, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 - Komořany a způsobilosti žadatele předmětnou činnost provádět, rozhodlo takto:

Českému hydrometeorologickému ústavu,
Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 - Komořany
IČ 00020699
Odpovědný zástupce: Ing. Jiří Novák, RČ 470219/022

se vydává

OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI K MĚŘENÍ IMISÍ
v rozsahu přílohy rozhodnutí.
Toto rozhodnutí se vydává na dobu do 30.6.2006

Odůvodnění

Doručením žádosti Českého hydrometeorologického ústavu, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 - Komořany, o vydání osvědčení o autorizaci k měření imisí bylo v souladu s § 18 zákona č. 71/1967 Sb., o správním řízení, zahájeno správní řízení v uvedené věci.

Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 - Komořany, vyhověl požadavkům § 15 odst. 3, 7 a 8 zákona o ochraně ovzduší a prokázal, že je schopen provádět měření imisí znečišťujících látek uvedených v příloze tohoto rozhodnutí.

Poučení o rozkladu

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad do 15 dnů ode dne jeho doručení k Rozkladové komisi Ministerstva životního prostředí.

MUDr. Eva Rychlíková
ředitelka odboru ochrany ovzduší

Nedílnou součástí výroku tohoto rozhodnutí je příloha

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Vršovická 65, 100 10 Praha 10
Tel: 267122514, Tel/Fax: 267126514

Č.j.:
1800a/740/06/DK

Praha dne
29. 5. 2006

ROZHODNUTÍ

Ministerstva životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí, orgán státní správy příslušný podle § 43 písm. u) zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění pozdějších předpisů, k vydání rozhodnutí o autorizaci podle § 15 odst. 1 písm. a) tohoto zákona, po posouzení žádosti ČESKÉHO HYDROMETEOROLOGICKÉHO ÚSTAVU, příspěv. org., Na Šabatce 2050/17, PSČ 143 00, Praha 4 - Komořany a způsobilosti žadatele předmětnou činnost provádět, rozhodlo takto:

ČESKÉMU HYDROMETEOROLOGICKÉMU ÚSTAVU, příspěv. org.

Na Šabatce 2050/17, PSČ 143 00, Praha 4 - Komořany, IČO 00020699

Odpovědný zástupce pro výkon autorizované činnosti: Ing. Jiří Novák

RČ 470219/022

se prodlužuje

platnost autorizace k měření imisí znečišťujících látek

podle § 15 odst. 1 písm. a) zákona o ochraně ovzduší

vydané rozhodnutím Ministerstva životního prostředí

č.j. 4243/740/03 ze dne 13. 6. 2003

a současně

se rozšiřuje

autorizace k měření imisí znečišťujících látek o následující znečišťující látky a metody

Poř. číslo	Měření imisí, název zkoušky	Metoda stanovení
9	Amoniak a amonné ionty	Spektrofotometrický průtokovou injekční analýzou
12	Polyaromatické uhlovodíky	Plynová chromatografie GC-MS
13	Benzen	Pasivní dosimetry s analýzou GC-MS
14	Benzen, toluen, xyleny	Automatický analyzátor GC-FID/PID

Autorizovaná osoba je povinna provádět autorizované měření imisí znečišťujících látek podle příručky jakosti pro měření imisí doložené k žádosti.

Toto rozhodnutí se vydává na dobu do 30. 5. 2010.

5.3.2 Zdravotní ústav se sídlem v Brně

Akreditovaná a autorizovaná zkušební laboratoř



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

příspěvková organizace
100 42 Praha 10, Šrobárova 48

pověřená podle ustanovení § 80 odst. 1 písm. 1) zákona č. 258/2000 Sb., ve znění
pozdějších předpisů, Ministerstvem zdravotnictví ČR k provádění autorizace
(pověření zveřejněno jako sdělení č. 4 v části 7/2002
Věstníku Ministerstva zdravotnictví ČR)
Na základě žádosti Č.j.: SKL/OV-22/2006
vydává

OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI K HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK

pro: **RNDr. Bohumila POKORNÉHO, CSc.**

číslo: **007/04**

datum narození: **28. 8. 1942**

Tímto osvědčením se na základě splnění podmínek stanovených zákonem č. 258/2000 Sb.,
ve znění pozdějších předpisů, prokazuje, že výše uvedená osoba je způsobilá provádět
činnosti v oblasti hodnocení zdravotních rizik,

předmět autorizace (autorizační sety):

III. Hodnocení zdravotních rizik expozice chemickým látkám v prostředí

Rozsah a podmínky činnosti jsou ve shodě s vyhláškou č. 490/2000 Sb., ve znění
pozdějších předpisů a „Podmínkami pro udělení autorizace“ stanovenými v souladu
s ustanovením § 83a odst. (2) zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů,
Ministerstvem zdravotnictví ČR.

Doba, na kterou bylo osvědčení vydáno: do 29. 11. 2011

Osvědčení platí při dodržení podmínek, za kterých bylo vydáno.

V Praze dne: 29. 11. 2006


MUDr. Jaroslav Volf, Ph. D.
ředitel



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

příspěvková organizace
100 42 Praha 10, Šrobárova 48

pověřená podle ustanovení § 80 odst. 1 písm. 1) zákona č. 258/2000 Sb., ve znění
pozdějších předpisů, Ministerstvem zdravotnictví ČR k provádění autorizace
(pověření zveřejněno jako sdělení č. 4 v částce 7/2002
Věstníku Ministerstva zdravotnictví ČR)

vydává

OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI

číslo: C0200100207

pro: Zdravotní ústav se sídlem v Brně
Gorkého 6
602 00 Brno

Tímto osvědčením se na základě celkové závěrečné hodnotící zprávy čj. SKL-32/07 ze
dne 29. 1. 2007 prokazuje, že výše uvedená osoba, v souladu se zákonem č. 258/2000
Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů,

v laboratoři **Zdravotní ústav se sídlem v Brně**

sídlo: Gorkého 6
602 00 Brno

vedoucí: RNDr. Bohumil Pokorný, CSc.

je způsobilá provádět uvedené předměty činnosti (autorizační set):

**D 1, E 1, E 6, G 1, G 2, G 6, G 7, G 10,
H 6, H 7, H 8, H 10, H 11, H 12, I 7, I 8, I 9**

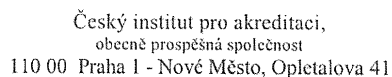
Specifikace autorizačních setů je uvedena v příloze osvědčení.
Příloha je nedílnou součástí osvědčení a nezbytnou náležitostí osvědčení.

Toto osvědčení vydala autorizující osoba na základě splnění požadavků ustanovení
§ 83b, c zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Předmět, rozsah a
podmínky činnosti jsou v souladu s „Podmínkami pro udělení autorizace“ stanovenými
podle ustanovení § 83a odst. (2) zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů,
Ministerstvem zdravotnictví ČR.

Doba, na kterou bylo osvědčení vydáno: do 6. 2. 2012

V Praze dne: 6. 2. 2007

MUDr. Jaroslav Volf, Ph. D.
ředitel



vydává

OSVĚDČENÍ O AKREDITACI

č. 697 / 2007

pro

zkušební laboratoř č. 1391.2

Zdravotní ústav se sídlem v Brně
Centrum laboratoří
Masná 3c, 602 00 Brno

Předmět akreditace:

Laboratorní zkoušky vod, ovzduší, předmětů pro styk s pitnou vodou, zemín, písků, bioindikátorů, odpadů, chemických látek a přípravků, biologického materiálu, potravin, pokrmů a předmětů běžného užívání, včetně senzorické analýzy, měření fyzikálních faktorů a chemických škodlivin prostředí a vzorkování v rozsahu uvedeném v příloze tohoto osvědčení.

Jménem akreditované zkušební laboratoře jedná RNDr. Ivo Říha a za správnost protokolů odpovídají pracovníci uvedení v příloze tohoto osvědčení.

Toto osvědčení o akreditaci vydal Český institut pro akreditaci, o.p.s. na základě posouzení splnění akreditačních kritérií podle

ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

a po zjištění, že zkušební laboratoř je odborně způsobilá objektivně a nezávisle vykonávat činnosti uvedené v rozsahu předmětu akreditace.

Adresát tohoto osvědčení je oprávněn používat při své činnosti v rozsahu tohoto osvědčení a po dobu jeho platnosti vedle svého názvu označení „akreditovaná zkušební laboratoř č. 1391.2“, pokud dodržuje veškeré příslušné předpisy vztahující se k činnosti akreditované zkušební laboratoře, včetně předpisů vydaných Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.

Prokáže-li se, že adresát tohoto osvědčení neplní akreditační kritéria rozhodná pro jeho vydání a závazky podmínující akreditaci, může Český institut pro akreditaci, o.p.s. účinnost tohoto osvědčení pozastavit nebo osvědčení o akreditaci zrušit nebo změnit.

Toto osvědčení platí do: 31.12.2012

V Praze dne: 20.12.2007


$$R^2 \approx I_2$$

Ing. Jiří R ů ž í č k a, MBA
ředitel
Českého institutu pro akreditaci, o.p.s.

Poučení:

Proti tomuto osvědčení, pokud jde o rozsah předmětu akreditace, má adresát možnost podat písemné námitky do 10 dnů od jeho převzetí. Námitky nemají odkladný účinek.

5.3.3 Zdravotní ústav se sídlem v Jihlavě

Akreditovaná zkušební laboratoř

 
Český institut pro akreditaci, obecně prospěšná společnost 110 00 Praha 1 - Nové Město, Opletalova 41
vydává
OSVĚDČENÍ O AKREDITACI
č. 474 / 2008
pro
zkušební laboratoř č. 1390
Zdravotní ústav se sídlem v Jihlavě (IČ 71009418) Centrum hygienických laboratoří Vrchlického 57, 587 25 Jihlava
Předmět akreditace:
Odběry vzorků a měření, zkoušky fyzikální, chemické, radiologické, mikrobiologické, biologické vod a výluhů, pracovního a venkovního ovzduší i prostředí, potravin, odpadů, ověřování účinnosti sterilizace a dezinfekce včetně stanovení legionel v rozsahu uvedeném v příloze tohoto osvědčení.
Jménem akreditované zkušební laboratoře jedná Ing. Pavel Buchta a za správnost protokolů odpovídají pracovníci uvedení v příloze tohoto osvědčení.
Toto osvědčení o akreditaci vydal Český institut pro akreditaci, o.p.s. na základě posouzení splnění akreditačních kritérií podle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
a po zjištění, že zkušební laboratoř je odborně způsobilá objektivně a nezávisle vykonávat činnosti uvedené v rozsahu předmětu akreditace.
Adresát tohoto osvědčení je oprávněn používat při své činnosti v rozsahu tohoto osvědčení a po dobu jeho platnosti vedle svého názvu označení „akreditovaná zkušební laboratoř č. 1390“, pokud dodržuje veškeré příslušné předpisy vztahující se k činnosti akreditované zkušební laboratoře, včetně předpisů vydaných Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.
Prokáže-li se, že adresát tohoto osvědčení neplní akreditační kritéria rozhodná pro jeho vydání a závazky podmiňující akreditaci, může Český institut pro akreditaci, o.p.s. účinnost tohoto osvědčení pozastavit nebo osvědčení o akreditaci zrušit nebo změnit.
Toto osvědčení platí do: 07.10.2013
V Praze dne: 03.11.2008


Ing. Jiří Růžička, MBA ředitel Českého institutu pro akreditaci, o.p.s.
Poučení: Proti tomuto osvědčení, pokud jde o rozsah předmětu akreditace, má adresát možnost podat písemné námitky do 10 dnů od jeho převzetí. Námitky nemají odkladný účinek.

©TISK VICTORIA SECURITY PRINTING s.s. PRAHA

5.3.4 ENVitech Bohemia, s.r.o.

Zkušební laboratoř

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
Vršovická 65, 100 10 Praha 10
Tel: 267122514, Tel/Fax: 267126514

Č. j. :
1513a/740/06/DK

Praha dne
29. 5. 2006

ROZHODNUTÍ
Ministerstva životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí, orgán státní správy příslušný podle § 43 písm. u) zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění pozdějších předpisů, k vydávání rozhodnutí o autorizaci podle § 15 odst. 1 písm. a) tohoto zákona, po posouzení žádosti společnosti ENVitech Bohemia s.r.o., Ovocná 1021/34, PSČ 161 00, Praha 6 a způsobilosti žadatele předmětnou činnost provádět, rozhodlo takto:

společnosti
ENVitech Bohemia s.r.o.
Ovocná 1021/34, PSČ 161 00, Praha 6, IČ 471 19 209
Odpovědný zástupce pro výkon autorizované činnosti: Ing. Vladimír Adamec
RČ 620606/6306

se vydává autorizace k měření imisí znečišťujících látek
podle § 15 odst. 1 písm. a) zákona o ochraně ovzduší

Autorizovaná osoba je povinna provádět autorizované měření imisí znečišťujících látek podle příručky jakosti pro měření imisí doložené k žádosti.

Toto rozhodnutí se vydává na dobu do 30.6.2008.

Zároveň se ruší rozhodnutí č.j. 1726/740/05 ze dne 22.6.2005 vydané Ministerstvem životního prostředí.

Odůvodnění

Doručením žádosti společnosti ENVitech Bohemia s.r.o., Ovocná 1021/34, PSČ 161 00, Praha 6, o změnu odpovědného zástupce pro výkon autorizované činnosti ze dne 12. dubna 2006 bylo v souladu s § 44 zákona č. 500/2004 Sb., správního řádu, zahájeno správní řízení v uvedené věci.

6 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Informační systém kvality ovzduší (ISKO)
- [2] Znečištění ovzduší na území České Republiky v letech 2000 - 2007, ČHMÚ Praha, (ročenka ÚOČO, ČHMÚ)
- [3] Zpráva o životním prostředí 2006 a 2007 ([ŽP 2006](#))
- [4] Hnilicová H., Kraj Vysočina – problematika emisí, Ochrana ovzduší 4/2008, str. 16-18
- [5] Skeřil R., Čech J., Kraj Vysočina – problematika imisí, Ochrana ovzduší 4/2008, str. 18-23
- [6] Zákon o Ochráně ovzduší č. 86/2002 Sb.
- [7] Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. stanovující imisní limity
- [8] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/50/ES ze dne 21. května 2008 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu
- [9] Otevřená internetová encyklopedie – Wikipedie (<http://cs.wikipedia.org/>)
- [10] Integrovaný registr znečišťování IRZ (<http://www.irz.cz/>)
- [11] Studie objektivizace imisní a hlukové zátěže pro kolaudaci stavby Kronospan OSB a sušárny Schenkmann & Piel TT vybavené technologií UTWS a suchým elektrostatickým odlučovačem, ZÚ se sídlem v Brně a ČHMÚ, pobočka Brno
- [12] Skeřil R., Šimková J., Vliv meteorologických podmínek na koncentrace škodlivin v ovzduší v zóně Jihomoravský kraj a aglomeraci Brno. Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině, Mikulov 9.-11.9.2008. str. 63. ISBN 978-80-86690-55-1.
- [13] SOP T22 AA005/08 - Stanovení koncentrace prašných aerosolových částic ve venkovním ovzduší (imisích) automatickými β -prachoměry. ČHMÚ
- [14] SOP T21 AA005/08 - Stanovení Mn, Ni, Cu, As, Cd, Pb ve venkovním ovzduší metodou ICP-MS. ČHMÚ
- [15] SOP T22 AA-001/08 - Stanovení koncentrace SO₂ ve venkovním ovzduší (imisích) automatickými fluorescenčními analyzátory. ČHMÚ
- [16] SOP T22 AA-002/08 - Stanovení koncentrace NO, NO₂, NO_x ve venkovním ovzduší (imisích) automatickými chemiluminiscenčními analyzátory. ČHMÚ
- [17] SOP T22 AA-007/08 - Stanovení koncentrace BTX ve venkovním ovzduší (imisích) automatickými analyzátory. ČHMÚ
- [18] SOP T21 AA-026/08 - Odběr benzenu v venkovním ovzduší (imisích) pasivním vzorkováním. ČHMÚ
- [19] SOP T21 AA-019/08 - Stanovení benzenu ve venkovním ovzduší (imisích) po pasivním vzorkování metodou plynové chromatografie. ČHMÚ.
- [20] SOP T22 AA-010/08 - Stanovení koncentrace O₃ ve venkovním ovzduší (imisích) automatickými ultrafialovými fotometrickými analyzátory. ČHMÚ.
- [21] SOP T22 AA-004/08 - Stanovení koncentrace CO ve venkovním ovzduší (imisích) automatickými korelačními analyzátory. ČHMÚ.