

**Impress participating agencies:** ČHMÚ, WIOŚ, LfUG, UBA

**Autors:** Jan Abraham, Róża Ciechanowicz-Kusztal, Meinolf Drüeke, Grażyna Jodłowska-Opyd, Dagmar Kallweit, Josef Keder, Waldemar Kulaszka, Jiří Novák.

**Source of cover:** Wiesława Morawiak

**Photo:** Janusz Moniatowicz

**Technical revision:** Wiesława Morawiak

**Sources of data:** ČHMÚ, LfUG, UBA, WIOŚ, IMGW, US

**This report is also available in pdf-Format via CD-ROM and via internet:**

URLs:

Czech: [www.env.cz](http://www.env.cz)

German: [www.uba.de](http://www.uba.de)

[www.lfug.de](http://www.lfug.de)

Polish: [www.jgora.pios.gov.pl/wwm.htm](http://www.jgora.pios.gov.pl/wwm.htm)

© 2000 ČHMÚ, WIOŚ, LfUG, UBA

ISBN 83 - 7217 - 124 - 6

Edition I. Issue 1000 copies. Format A4.

Printed on recycled paper

**Printed at:** DrukPol, Jelenia Góra/Poland

<b>INTRODUCTION</b> .....	6	<b>ÚVOD</b> .....	6
<b>1. GEOGRAPHY, ECONOMY AND CLIMATE CONDITIONS IN THE BLACK TRIANGLE REGION</b> .....	10	<b>1. GEOGRAFICKÉ, EKONOMICKÉ A KLIMATICKÉ PODMÍNKY V OBLASTI ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU</b> .....	10
1.1. DESCRIPTION OF THE BLACK TRIANGLE AIR MONITORING SYSTEM .....	10	1.1. POPIS SYSTÉMU MONITOROVÁNÍ OVZDUŠÍ V ČERNÉM TROJÚHELNÍKU.....	10
1.2. CLIMATE AND GEOGRAPHICAL CONDITIONS.....	14	1.2. KLIMATICKÉ A GEOGRAFICKÉ PODMÍNKY.....	14
<b>2. AIR QUALITY STANDARDS</b> .....	24	<b>2. NORMY KVALITY OVZDUŠÍ</b> .....	24
2.1. CZECH REPUBLIC .....	24	2.1. ČESKÁ REPUBLIKA.....	24
2.2. GERMANY.....	28	2.2. NĚMECKO.....	28
2.3. POLAND.....	30	2.3. POLSKO.....	30
2.4. EUROPEAN COMMUNITIES.....	38	2.4. EVROPSKÁ SPOLEČENSTVÍ.....	38
<b>3. CHARACTERISTICS OF THE AMBIENT AIR QUALITY</b> .....	42	<b>3. CHARAKTERISTIKA KVALITY OVZDUŠÍ</b> .....	42
3.1. EMISSION TENDENCIES.....	42	3.1. VÝVOJ EMISÍ.....	42
3.2. CHANGES IN AIR POLLUTION 1996-1999.....	46	3.2. ZMĚNY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBDOBÍ LET 1996-1999.....	46
3.3. AIR POLLUTION IN THE BLACK TRIANGLE REGION IN 1999 WITH REFERENCE TO EUROPEAN COMMUNITIES AND WHO STANDARDS.....	52	3.3. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBLASTI ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU V ROCE 1999 S OHLEDEM NA NORMY EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ A WHO.....	52
3.3.1. Annual mean concentrations.....	54	3.3.1. Roční průměrné koncentrace.....	54
3.3.2. Values of 98 Percentiles.....	56	3.3.2. Hodnoty 98. percentilu .....	56
3.3.3. Ozone threshold for the protection of vegetation.....	58	3.3.3. Mezní hodnota ozonu pro ochranu vegetace.....	58
3.3.4. Heavy metals in PM <sub>10</sub> .....	60	3.3.4. Těžké kovy v PM <sub>10</sub> .....	60
3.3.5. Wet deposition .....	60	3.3.5. Mokrý deště.....	60
3.3.6. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) and benzene .....	64	3.3.6. Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) a benzen .....	64
3.3.6.1 Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH).....	64	3.3.6.1. Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU).....	64
3.3.6.2. Benzene.....	68	3.3.6.2. Benzen.....	68
3.4. AIR POLLUTION EPISODES IN THE BLACK TRIANGLE REGION IN 1999.....	90	3.4. EPIZODY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBLASTI ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU V ROCE 1999.....	90
3.4.1. Summer Smog episodes.....	90	3.4.1. Letní epizoda .....	90
3.4.2. Winter episodes.....	94	3.4.2. Zimní epizody .....	94
<b>4. SUMMARY AND CONCLUSIONS</b> .....	100	<b>4. SHRNUTÍ A ZÁVĚRY</b> .....	100
<b>5. RECOMMENDATIONS FOR FURTHER WORK</b> .....	106	<b>5. DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PRÁCI</b> .....	106

<b>EINFÜHRUNG</b> .....	7	<b>WSTĘP</b> .....	7
<b>1. GEOGRAPHIE, WIRTSCHAFT UND KLIMATISCHE BEDINGUNGEN IM SCHWARZEN DREIECK</b> .....	11	<b>1. WARUNKI GEOGRAFICZNE, EKONOMICZNE I KLIMATYCZNE W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA</b> .....	11
1.1. BESCHREIBUNG DES LUFTÜBERWACHUNGSSYSTEMS DES SCHWARZEN DREIECKS.....	11	1.1. OPIS SYSTEMU MONITORINGU POWIETRZA CZARNY TRÓJKĄT.....	11
1.2. KLIMA UND GEOGRAPHIE.....	15	1.2. WARUNKI KLIMATYCZNE I GEOGRAFICZNE.....	15
<b>2. BEWERTUNGSMASSTÄBE DER LUFTQUALITÄT</b> .....	25	<b>2. NORMY JAKOŚCI POWIETRZA</b> .....	25
2.1. TSCHECHISCHE REPUBLIK .....	25	2.1. REPUBLIKA CZESKA.....	25
2.2. DEUTSCHLAND.....	29	2.2. NIEMCY.....	29
2.3. POLEN.....	31	2.3. POLSKA.....	31
2.4. EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN .....	39	2.4. KOMISJA EUROPEJSKA.....	39
<b>3. BESCHREIBUNG DER LUFTQUALITÄT</b> .....	43	<b>3. CHARAKTERYSTYKA JAKOŚCI POWIETRZA</b> .....	43
3.1. ENTWICKLUNG DER EMISSIONEN.....	43	3.1. TENDENCJE EMISJI.....	43
3.2. ENTWICKLUNG DER LUFTQUALITÄT 1996 BIS 1999.....	47	3.2. ZMIANY ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W OKRESIE OD 1996 DO 1999 ROKU.....	47
3.3. DIE LUFTQUALITÄT IM SCHWARZEN DREIECK IN BEZUG AUF DIE EU-UND WHO-WERTE.....	53	3.3. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA W ROKU 1999 W ODNIESIENIU DO NORM UNII EUROPEJSKIEJ I WHO.....	53
3.3.1. Jahresmittelwerte.....	55	3.3.1. Średnie roczne stężenia .....	55
3.3.2. 98-Perzentile.....	57	3.3.2. Wartości 98 percentyli .....	57
3.3.3. Ozon-Schwellenwert zum Schutz der Vegetation.....	59	3.3.3. Próg stężenia ozonu dla ochrony roślin.....	59
3.3.4. Schwermetallgehalte im PM <sub>10</sub> -Staub.....	61	3.3.4. Metale ciężkie w PM <sub>10</sub> .....	61
3.3.5. Nasse Deposition .....	61	3.3.5. Depozycja mokra.....	61
3.3.6. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Benzol.....	65	3.3.6. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) i benzen.....	65
3.3.6.1. Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).....	65	3.3.6.1. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA).....	65
3.3.6.2. Benzol.....	69	3.3.6.2. Benzen .....	69
3.4. BELASTUNGSEPIDODEN FÜR DAS JAHR 1999 IM GEBIET DES SCHWARZEN DREIECKS.....	91	3.4. EPIZODY ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA W 1999 ROKU.....	91
3.4.1. Sommersmogepisoden.....	91	3.4.1. Epizod letni .....	91
3.4.2. Winterepisoden.....	95	3.4.2. Zimowe epizody smogowe .....	95
<b>4. ZUSAMMENFASSUNG UND FOLGERUNGEN</b> ....	101	<b>4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI</b> .....	101
<b>5. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE ARBEIT</b> .....	107	<b>5. ZALECENIA DOTYCZĄCE PRZYSZŁEJ PRACY</b> .....	107

## INTRODUCTION

Due to their transboundary nature, problems concerning air pollution in the Black Triangle region (covering Northern Bohemia, parts of Lower Silesia and Saxony) could best be solved in a trilateral approach. Recognising this, in June 1991 the Ministers of Environment of Czechoslovakia, Germany, and Poland signed a joint declaration on cooperation in solving environmental problems in the Black Triangle region. The European Commission was invited to be the fourth partner in this initiative and to assist the region financially. Since then the PHARE Black Triangle Project has provided more than 13 million ECU, mostly on small demonstration projects directed at improving the environmental quality in the Czech and Polish part of the Black Triangle (BT). This was a small contribution to substantial efforts of the three national governments and industry that have resulted in a significant improvement of air and water quality in the Black Triangle region.

In the end of March 2000, the representatives of the Ministries of Environment of Germany, Poland, and the Czech Republic met again at the regional conference in Dresden, and decided to continue the successful trilateral cooperation. With the PHARE program fading out, for the time being cooperation is determined by a high-ranking working group, and later by a group of authorised coordinators, designated by the respective countries. In the future, activities will be characterised by strong regional relevance, and will be self-financed by the countries as far as possible.

The main tangible achievement of the Black Triangle Project, so far was the establishment and operation of the Joint Air Monitoring System (JAMS), which consists of more than 40 monitoring stations. The trilateral Protocol on Air Quality Data Exchange signed on 17 September 1996 enabled effective exchange of data among the three partner countries. The JAMS cooperation is supported by a trilateral Working Group consisting of representatives of the Czech Hydrometeorological Institute, Saxon State Authority for the Environment and

## ÚVOD

Problémy týkající se znečištění ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka (zahrnující severní Čechy, část Dolního Slezska a Saska) by bylo možno vzhledem k jejich přeshraničnímu charakteru nejlépe řešit třístranným přístupem. To si uvědomili ministři životního prostředí Československa, Německa a Polska a v červnu 1991 podepsali společné prohlášení o spolupráci při řešení problematiky životního prostředí v oblasti Černého trojúhelníka. Evropská komise byla přizvána, aby se stala čtvrtým partnerem této iniciativy a poskytla oblasti finanční podporu. Z projektu PHARE Černý trojúhelník již bylo vynaloženo více než 13 milionů ECU, většinou na malé ukázkové projekty směřující ke zlepšení kvality životního prostředí v české a polské části Černého trojúhelníka (BT). Jednalo se o malý příspěvek k významnému úsilí všech tří národních vlád a průmyslového sektoru, které vedlo ke značnému zlepšení kvality ovzduší a vody v oblasti Černého trojúhelníka.

Zástupci ministerstev životního prostředí Německa, Polska a České republiky se znovu sešli koncem března 2000 na regionální konferenci v Drážďanech a dohodli se na pokračování úspěšné třístranné spolupráce. S ohledem na končící program PHARE je spolupráce prozatím zajišťována pracovní skupinou na nejvyšší úrovni, později její úlohu převezme skupina pověřených koordinátorů navržených jednotlivými zeměmi. V budoucnu budou činnosti určovány silnými regionálními zájmy a budou pokud možno samofinancovány jednotlivými zeměmi.

Hlavním hmatatelným výsledkem projektu Černý trojúhelník bylo zřízení Společného systému sledování kvality ovzduší (JAMS) a jeho uvedení do provozu. Systém tvoří více než 40 monitorovacích stanic. Třístranný Protokol o výměně údajů o kvalitě ovzduší podepsaný 17. září 1996 umožnil efektivní výměnu dat mezi třemi partnerskými zeměmi. Spolupráce v rámci JAMS je podporována třístrannou pracovní skupinou složenou ze zástupců Českého hydrometeorologického ústavu, Saského státního úřadu pro životní prostředí a geologii, Federální agentury pro

## EINFÜHRUNG

Die Probleme der Luftverschmutzung im Bereich des ehemals Schwarzen Dreiecks (Nordböhmen und Teile Niederschlesiens und Sachsens) konnten wegen ihrer grenzüberschreitenden Natur am besten in einem trilateralen Ansatz gelöst werden. Dieses erkennend hatten die Umweltminister der Tschechoslowakei, Deutschlands und Polens im Juni 1991 eine gemeinsame Erklärung zur Zusammenarbeit bei der Lösung von Umweltproblemen im Schwarzen Dreieck unterzeichnet. Die Europäische Kommission wurde eingeladen, als vierter Partner an dieser Initiative teilzunehmen und die Region finanziell zu unterstützen. Seitdem stellte das PHARE Projekt Schwarzes Dreieck mehr als 13 Millionen ECU zur Verfügung, welche vornehmlich kleinen Demonstrationsprojekten zur Verbesserung der Umweltqualität im tschechischen und polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks zugute kamen. Dieses war ein kleiner Beitrag zu den substanziellen Anstrengungen der drei nationalen Regierungen und der Wirtschaft, welche zu einer signifikanten Verbesserung der Luft- und Wasserqualität in der Region führten

Ende März 2000 trafen sich erneut die Vertreter der Umweltministerien Deutschlands, Polens und der Tschechischen Republik auf der Regionalkonferenz in Dresden und sprachen sich einhellig für die Fortführung der begonnenen erfolgreichen trilateralen Kooperation aus. Mit Auslaufen des PHARE-Programms wird die Zusammenarbeit vorerst durch eine hochrangige Arbeitsgruppe und später durch eine Gruppe autorisierter Koordinatoren, benannt von dem jeweiligem Land, bestimmt. Zukünftig werden die Aktivitäten sehr starken Regionalbezug haben und von den Ländern weitestgehend eigenfinanziert.

Die der am besten greifbaren Leistungen des „Projektes Schwarzes Dreieck“ ist die Errichtung und der Betrieb des Gemeinsamen Luftüberwachungssystems (JAMS), welches aus mehr als 40 Messstationen besteht. Die am 17. September 1996 unterzeichnete trilaterale „Vereinbarung über den Austausch

## WSTĘP

Problemy dotyczące zanieczyszczenia powietrza w regionie Czarnego Trójkąta, obejmującego północną Bohemię, część Dolnego Śląska i Saksonię, mogły być najlepiej rozwiązane przy trójstronnym podejściu, stosownie do ich transgranicznego charakteru. Uznając to, ministrowie ochrony środowiska Czechosłowacji, Niemiec i Polski podpisali w czerwcu 1991 roku wspólną deklarację o współpracy przy rozwiązywaniu problemów dotyczących środowiska w Czarnym Trójkącie. Komisja Europejska została zaproszona jako czwarty partner do tej inicjatywy i do udzielenia finansowej pomocy Regionowi. Od chwili powstania Projekt PHARE Czarny Trójkąt dostarczył ponad 13 milionów ECU, przede wszystkim na małe projekty demonstracyjne, skierowane na poprawę jakości środowiska w czeskiej i polskiej części Czarnego Trójkąta (BT). Był to mały wkład do istotnych wysiłków trzech rządów krajowych i przemysłu, dzięki którym nastąpiła znaczna poprawa jakości powietrza i wody w regionie Czarnego Trójkąta.

Pod koniec marca 2000 roku przedstawiciele Ministerstw Środowiska Niemiec, Polski i Republiki Czeskiej spotkali się ponownie na konferencji regionalnej w Dreźnie i podjęli decyzję o kontynuacji owocnej, trójstronnej współpracy. Po zakończeniu programu PHARE współpraca jest prowadzona przez wysoko wyspecjalizowaną grupę roboczą, a następnie będzie rozwijana przez grupę upoważnionych koordynatorów, wyznaczonych przez poszczególne państwa. W przyszłości działania będą bazowały na silnych regionalnych powiązaniach i będą współfinansowane przez kraje tak długo, jak będzie to możliwe.

Jak dotychczas najbardziej widocznym osiągnięciem Projektu Czarny Trójkąt było ustanowienie i uruchomienie Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza (JAMS), który składa się z ponad 40 stacji monitoringowych. Podpisanie 17 września 1996 roku trójstronnego porozumienia na temat wymiany danych o jakości powietrza umożliwiło skuteczną wymianę danych



Geology, Federal Environmental Agency, Berlin and the Voivodship Inspectorate for Environmental Protection, Wrocław and Jelenia Góra.

This publication is the second joint trilateral report describing and evaluating the air quality in the Black Triangle region based on the results of the Joint Air Monitoring System. Following the description of monitoring sites, geographical, climatological and meteorological conditions in the Black Triangle region, the report focuses on measured values for atmospheric pollutants for the year 1999. Additionally, the episodes of January, May and July 1999, the emission trends since 1989 and the development of the ambient air quality since 1996 are described. The monitoring data presented in the report are structured according to major air pollutants. For each air pollutant, the emissions and ambient air concentrations are presented, followed by comparison to the EU limit values, and the national standards.

For the first time, this report presents measurements of benzene and the polycyclic aromatic hydrocarbons, substances undergoing an air-hygienic regulation in the form of further directives in the frame of the Council Directive 96/62/EC on Ambient Air Quality Assessment and Management.

životní prostředí v Berlíně a Vojvodského inspektorátu ochrany životního prostředí Wrocław a Jelenia Góra.

Tato publikace je druhou společnou třístrannou zprávou popisující a hodnotící kvalitu ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka na základě výsledků Společného systému sledování kvality ovzduší. Po popisu monitorovacích míst, zeměpisných, klimatologických a meteorologických podmínek v oblasti Černého trojúhelníka se zpráva zaměřuje na hodnoty znečišťujících látek v ovzduší naměřené v roce 1999. Následně jsou popsány epizody zvýšeného výskytu znečištění ovzduší z ledna, května a července 1999, emisní trendy od roku 1989 a vývoj kvality ovzduší (imisní situace) od roku 1996. Sledované údaje uvedené ve zprávě jsou členěny podle hlavních látek znečišťujících ovzduší. Pro každou znečišťující látku jsou uvedeny emisní a imisní koncentrace a srovnání s limitními hodnotami EU a národními normami.

V této zprávě jsou nově uvedeny výsledky měření benzenu a polycyklických aromatických uhlovodíků, látek podléhajících regulaci prostřednictvím dalších směrnic ke kvalitě ovzduší a hygieně v rámci Směrnice Rady 96/62/EC k hodnocení a řízení kvality ovzduší.

der Immissionsdaten zur Luftbelastung im Schwarzen Dreieck” ermöglichte einen effektiven Datenaustausch unter den drei Partnerländern. Die Kooperation wird durch eine trilaterale Arbeitsgruppe unterstützt, welche aus Mitarbeitern des Tschechischen Hydrometeorologischen Instituts, Prag und Ústí nad Labem, des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Dresden, des Umweltbundesamtes, Berlin und des Wojwodschaftsinspektorates für Umweltschutz, Wrocław und Jelenia Góra besteht.

Diese Veröffentlichung ist der zweite gemeinsame trilaterale Bericht, welcher die Luftqualität im Schwarzen Dreieck aufbauend auf den Messungen des Gemeinsamen Luftüberwachungssystems beschreibt und bewertet. Nach der Beschreibung der Messstellen und der geographischen, klimatischen und meteorologischen Verhältnisse folgt die Darstellung der lufthygienischen Messungen des Jahres 1999. Darüber hinaus werden die Entwicklung der Emissionen seit 1989 und die der Immissionen seit 1996 sowie die Belastungsepisoden der Monate Januar, Mai und Juli 1999 beschrieben. Die Messdaten werden in diesem Bericht entsprechend den wichtigsten Verursachern strukturiert. Zu jedem Luftschadstoff werden zunächst die Emissionen und die Immissionen vorgestellt, welche daraufhin zu den EU- und nationalen Grenzwerten in Bezug gesetzt werden.

Neu in dieser Ausgabe ist die Darstellung von Messungen von Benzol und den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Stoffe deren lufthygienische Regelung in Form von Tochterrichtlinien zur Luftqualitätsrahmenrichtlinie der EU bevorsteht.

zwischen trzema partnerskimi krajami. Współpraca w ramach JAMS jest wspierana przez trójstronną Grupę Roboczą, składającą się z pracowników Czeskiego Instytutu Hydrometeorologicznego, Saksońskiego Urzędu Krajowego do spraw Środowiska i Geologii, Państwowego Urzędu Ochrony Środowiska w Berlinie oraz Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska we Wrocławiu i Jeleniej Górze.

Ta publikacja jest drugim wspólnym trójstronnym raportem, opisującym i oceniającym jakość powietrza w regionie Czarnego Trójkąta w oparciu o wyniki pomiarów Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza. Poza opisem miejsc monitoringu, warunków geograficznych, klimatycznych i meteorologicznych regionu Czarnego Trójkąta, raport koncentruje się na zmierzonych wartościach zanieczyszczeń powietrza w 1999 roku. Dodatkowo opisane są epizody zanieczyszczenia powietrza w styczniu i maju 1999 roku, tendencje emisji od 1989 roku i zmiany jakości powietrza od 1996 roku. Dane monitoringowe prezentowane w raporcie są zestawione według głównych zanieczyszczeń powietrza. Dla każdego zanieczyszczenia powietrza najpierw prezentowane są emisje i stężenia w powietrzu, następnie są one porównane do wartości granicznych obowiązujących w Unii Europejskiej i do norm krajowych.

W raporcie po raz pierwszy zawarta jest nowa prezentacja wyników pomiarów stężeń benzenu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, substancji podlegających przepisom ochrony powietrza postaci przyszłych dyrektyw, w ramach Dyrektywy Rady 96/62/EC dotyczącej Oceny i Zarządzania Jakością Otaczającego Powietrza.

# 1. GEOGRAPHY, ECONOMY AND CLIMATE CONDITIONS IN THE BLACK TRIANGLE REGION

## 1.1. Description of the Black Triangle Air Monitoring System

The "Black Triangle" was named after the lignite deposits and the damages to health and ecosystems, which were caused by the exploitation of the coal during the last decades. The area consists of Northern Bohemia (CZ), the southern part of Saxony (DE), and the south-western part of Lower Silesia (PL). The areas are briefly characterised in table 1.

**Table 1. The Black Triangle Region**  
**Tabulka 1. Oblast Černého trojúhelníku**  
**Tabelle 1. Das Schwarze Dreieck**  
**Tabela 1. Region Czarnego Trójkąta**

Country	CZ	DE	PL	total
Administrative Regions	„Okres” (districts) Sokolov, Karlovy Vary, Chomutov, Most, Teplice, Ústí nad Labem, Děčín, Česká Lípa, Liberec, Jablonec nad Nisou, Semily and Trutnov	„Regierungsbezirke” (districts) Dresden and Chemnitz	south-west part of the Voivodship Lower Silesia	
Area	12 000 km <sup>2</sup>	14 000 km <sup>2</sup>	8 500 km <sup>2</sup>	34 500 km <sup>2</sup>
Population	1.59 Million	3.36 Million	1.3 Million	6.25 Million
Population density	132 per km <sup>2</sup>	240 per km <sup>2</sup>	147 per km <sup>2</sup>	181 per km <sup>2</sup>

Concerning industry, the Czech and Polish areas of the Black Triangle region can be divided into a western and an eastern part.

The western part is highly influenced by mining activity in the brown coal basins. Flowing through the area, the Elba River enables the transportation of raw materials, and is at the same time source of water for the industry. These conditions facilitated the development of huge chemical factories in the region. Consequently, a large demand of electric energy is typical for the region as well. Many power stations have been built near brown coal mines. Some of them are the largest in the Czech Republic, and they provide electric energy not only to the Black

# 1. GEOGRAFICKÉ, EKONOMICKÉ A KLIMATICKÉ PODMÍNKY V OBLASTI ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU

## 1.1. Popis systému monitorování ovzduší v Černém trojúhelníku

Označení „Černý trojúhelník” dostala oblast podle zásob hnědého uhlí a kvůli poškození zdraví a ekosystémů, k němuž došlo v souvislosti s těžbou uhlí v posledních desetiletích. Oblast zahrnuje severní Čechy (ČR), jižní část Saska (SRN) a jihozápadní část Dolního Slezska (PL). Podrobněji charakterizuje danou oblast Tabulka 1.

Českou a polskou část Černého trojúhelníku je možno z pohledu skladby průmyslu rozdělit na část západní a východní.

Západní část je značně ovlivněna těžbou v hnědouhelných pánvích. Řeka Labe, která územím protéká, umožňuje dopravu surovin a je zároveň zdrojem vody pro průmysl. Tyto podmínky podpořily vybudování velkých chemických závodů, což dále vedlo k velké poptávce po elektrické energii, která je pro danou oblast rovněž typická. Poblíž hnědouhelných dolů bylo vybudováno mnoho elektráren. Některé z nich patří k největším v České republice a zásobují elektrickou energií nejen oblast Černého trojúhelníku, ale velkou část České republiky. Chemické



# 1. GEOGRAPHIE, WIRTSCHAFT UND KLIMATISCHE BEDINGUNGEN IM SCHWARZEN DREIECK

## 1.1. Beschreibung des Luftüberwachungssystems des Schwarzen Dreiecks

Das „Schwarze Dreieck“ erhielt seinen Namen aufgrund der Braunkohlevorkommen und der Schädigungen der Gesundheit und der Ökosysteme welche durch die jahrzehntelange Nutzung der Kohle verursacht wurden. Die Region umfaßt Nordböhmen (CZ), den südlichen Teil Sachsens (DE) und den Südwestteil Niederschlesiens (PL). In Tabelle 1 sind einige Einzelheiten wiedergegeben.

Die tschechischen und polnischen Gebiete des Schwarzen Dreiecks lassen sich bezüglich der Industriestruktur in einen westlichen und einen östlichen Teil gliedern.

Der westliche Teil ist sehr stark durch den Bergbau in den Braunkohlebecken beeinflusst. Die Elbe, welche durch dieses Gebiet fließt, ermöglicht den Transport der Rohstoffe und dient gleichzeitig der Wasserversorgung der Industrie. Diese Voraussetzungen ermöglichten den Aufbau großer Chemiefabriken in dieser Gegend. Daraus folgt, daß auch der Energiebedarf in der Region sehr hoch ist. Viele Kraftwerke entstanden in der Nähe der Braunkohletagebaue. Einige sind die größten der Tschechischen Republik und sie liefern die elektrische Energie nicht nur regional sondern auch zu einem großen Teil in die gesamte Tschechische Republik. Die chemische Industrie und die Kraftwerke sind die größten Verschmutzungsquellen, welche die Umwelt beeinträchtigen.

Die Industriestruktur des östlichen Teils des Schwarzen Dreiecks unterscheidet sich stark von der des westlichen Teils. Für dieses Gebiet sind kleine Industriebetriebe mit geringen Emissionen typisch. Der Osten des polnischen Teils des Schwarzen Dreiecks ist geprägt durch Keramik-, Glas-, Textil- und Papierproduktion in kleinem Maßstab; daher sind die Emissionen auf niedrigem Niveau.

*Quelle: „The Black Triangle Geographical Information System“*

# 1. WARUNKI GEOGRAFICZNE, EKONOMICZNE I KLIMATYCZNE W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA

## 1.1. Opis systemu monitoringu powietrza Czarny Trójkąt

Nazwa regionu „Czarny Trójkąt” pochodzi od znajdujących się tam pokładów węgla brunatnego oraz szkód zdrowotnych i zniszczeń w ekosystemach, które zostały spowodowane ich eksploatacją w ciągu ostatnich dziesięcioleci.

Obszar ten obejmuje Północną Bohemię (Czechy), południową część Saksonii (Niemcy) i południowo-zachodnią część Dolnego Śląska (Polska). W tabeli 1 przedstawiono kilka informacji charakteryzujących ten obszar.

Z punktu widzenia struktury przemysłu, czeska i polska część regionu Czarnego Trójkąta, mogą być podzielone na część zachodnią i wschodnią.

Część zachodnia znajduje się pod silnym wpływem działalności górniczej w zagłębiach węgla brunatnego. Przepływająca przez ten obszar rzeka Łaba umożliwia transport surowców i jest źródłem wody dla przemysłu. Warunki te stały się podstawą do zbudowania w tym regionie wielkich zakładów chemicznych. Wskutek tego pojawiło się na tym obszarze ogromne zapotrzebowanie na energię elektryczną. W pobliżu kopalni węgla brunatnego zostały wybudowane liczne elektrownie. Niektóre z nich są największymi w Republice Czeskiej i zaopatrują w energię elektryczną nie tylko obszar Czarnego Trójkąta, ale także znaczną część tego państwa. Zakłady chemiczne i elektrownie są największymi źródłami zanieczyszczeń, wpływającymi na stan środowiska.

Wschodnia część czeskiego terytorium Czarnego Trójkąta całkowicie różni się od zachodniej pod względem struktury przemysłu. Dla tej części typowe są zakłady przemysłu lekkiego z niewielkimi emisjami. Dla wschodniej części polskiego Czarnego Trójkąta

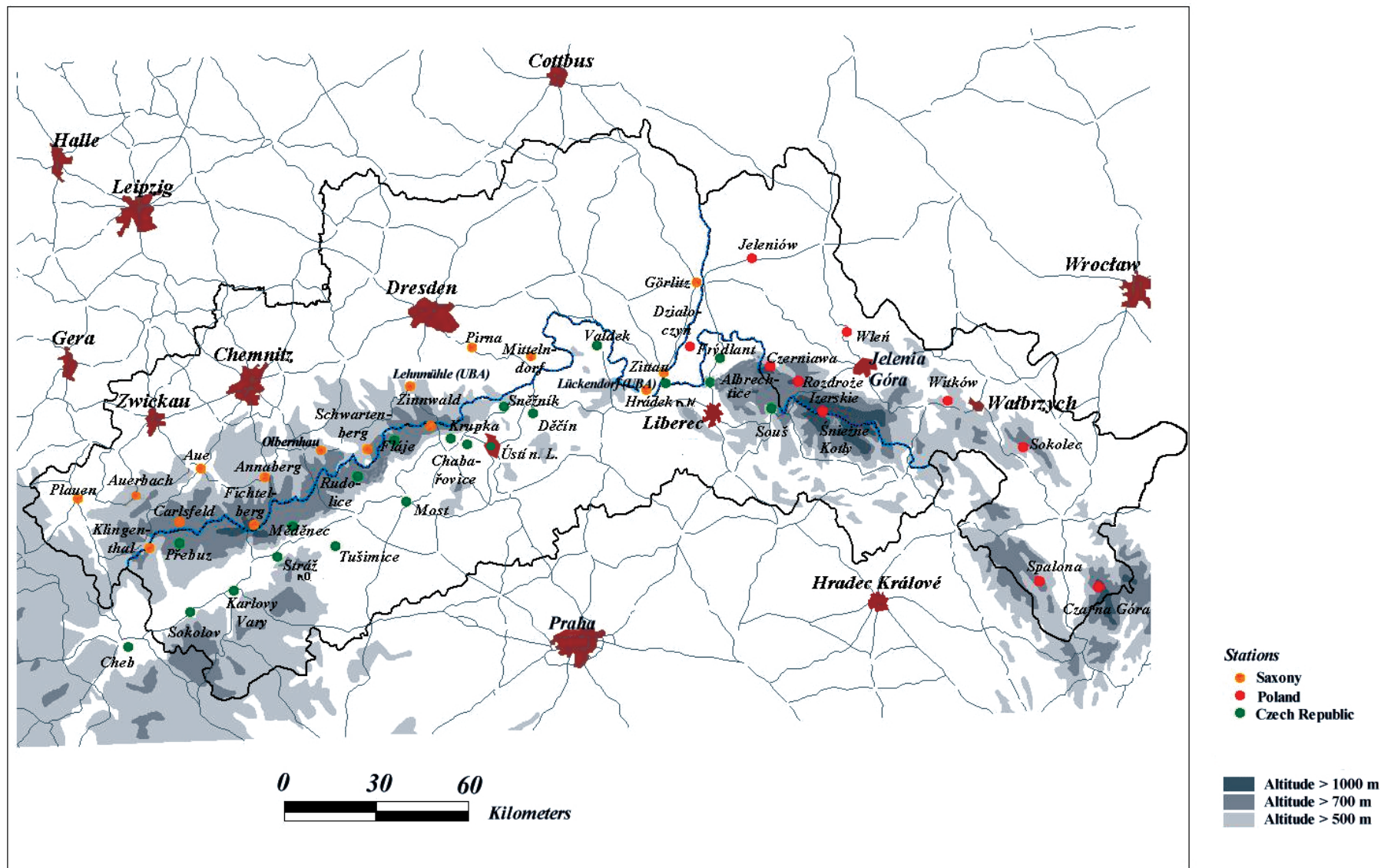


Figure 1. Joint Air Monitoring System in the Black Triangle  
 Obrazek 1. Společný systém monitoringu ovzduší v Černém trojúhelníku  
 Abbildung 1. Das gemeinsame Luftüberwachungssystem im Schwarzen Dreieck  
 Rysunek 1. Wspólny System Monitoringu Powietrza (JAMS) w Czarnym Trójkącie

**Table 2. Description of the Black Triangle Joint Air Monitoring System**  
**Tabulka 2. Popis systému sledování kvality ovzduší v Černém trojúhelníku**  
**Tabelle 2. Beschreibung des Luftüberwachungssystems des Schwarzen Dreiecks**  
**Tabela 2. Opis Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza Czarny Trójkąt**

	Station name	height m a.s.l.	EU-classification			Air pollution components										Meteorology						
			type of station	type of zone	Characterization of zone	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	CO	BTX	SPM-L TSP	SPM-L PM <sub>10</sub>	SPM-H PM <sub>10</sub>	SPM-H PM <sub>2.5</sub>	SPM-H soot	Sed.D.	W-DI	W-Sp	Temp	Hum	Pres	SR
CZ	Albrechtice u Frýdlantu	535	background	rural	agricult., natural	x	x	x	x			x					x	x	x	x	x	
CZ	Chabařovice	199	background	rural	indust., resident.	x	x					x					x	x	x	x	x	
CZ	Cheb	488	background	suburban	res., comm.	x	x					x					x	x	x	x	x	
CZ	Děčín	131	background	urban	residential	x	x		x			x					x	x	x	x	x	
CZ	Fláje	739	background	rural	natural	x	x					x					x	x	x	x	x	
CZ	Frýdlant-Údolí	381	background	rural	agricult., natural	x	x					x					x	x	x	x	x	
CZ	Hrádek nad Nisou	250	background	rural	agricultural	x	x					x					x	x	x	x	x	
CZ	Karlovy Vary	429	background	urban	residential	x	x		x			x										
CZ	Krupka	533	background	rural	natural	x	x		x			x					x	x	x	x	x	
CZ	Měděnec	827	background	rural	agricult., natural	x	x		x			x					x	x	x	x	x	
CZ	Most	221	background	urban	residential	x	x		x	x		x					x	x	x	x	x	
CZ	Rudolice	840	background	rural	natural	x	x	x				x	x				x	x	x	x	x	
CZ	Přebuz	904	background	rural	natural	x	x	x				x					x	x	x	x	x	
CZ	Sněžník	588	background	rural	natural	x	x	x				x					x	x	x	x	x	
CZ	Sokolov	476	background	urban	residential	x	x	x	x			x	x				x	x	x	x	x	
CZ	Souš	771	background	rural	natural	x	x	x				x	x				x	x	x	x	x	
CZ	Stráž nad Ohří	323	background	rural	residential	x	x					x					x	x	x	x	x	
CZ	Tušimice	322	background	rural	indust., resident.	x	x	x				x					x	x	x	x	x	
CZ	Ústí nad Labem-město	149	background	urban	res., comm.	x	x	x	x			x										x
CZ	Valdek	438	background	rural	agricultural	x	x					x					x	x	x	x	x	
DE	Klingenthal	540	background	urban	res., comm.	x	x	x	x	x		x					x	x	x	x	x	x
DE	Plauen Süd	343	traffic	urban	res., comm.	x	x	x	x	x		x					x	x	x	x	x	
DE	Auerbach	459	traffic	urban	res., comm.	x	x	x	x	x		x					x	x	x	x	x	x
DE	Aue	348	traffic	urban	res., comm.	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x
DE	Annaberg-Buchholz	545	traffic	urban	res., comm., ind.	x	x	x	x	x		x					x	x	x	x	x	x
DE	Fichtelberg	1214	background	rural	natural	x		x				x					x	x	x	x	x	x
DE	Carlsfeld	896	background	rural	natural	x		x				x					x	x	x	x	x	x
DE	Olbernhau	448	background	urban	res., comm.	x	x	x	x	x		x					x	x	x	x	x	x
DE	Pirna	118	background	urban	res., comm.	x	x	x	x	x		x					x	x	x	x	x	
DE	Zittau Ost	230	background	urban	res., comm.	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x		x
DE	Görlitz	210	traffic	urban	res., comm., ind.	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x
DE	Mittelndorf	323	background	rural	agricultural	x	x	x				x					x	x	x	x	x	
DE	Zinnwald	877	background	rural	natural	x	x	x				x	x				x	x	x	x	x	x
DE	Schwartenberg	787	background	rural	natural	x	x	x		x							x	x	x	x	x	x
UBA	Lehnmühle	527	background	rural	agricultural	x	x	x				x					x	x	x	x	x	
UBA	Lückendorf	490	background	rural	agricultural	x	x	x				x					x	x	x	x	x	
PL	Działoszyn	362	industrial	rural	agricultural	x	x	x	x			x	x				x	x	x	x	x	x
PL	Czerniawa	645	background	rural	natural	x	x	x				x	x				x	x	x	x	x	x
PL	Wleń	303	background	rural	agricultural	x	x					x					x	x	x	x	x	x
PL	Śnieżne Kotły	1490	background	rural	natural	x	x	x				x					x	x	x	x	x	x
PL	Jeleniów	244	background	rural	agricultural	x	x	x	x			x	x				x	x	x	x	x	x
PL	Spalona	810	background	rural	natural	x	x					x					x	x	x	x	x	x
PL	Czarna Góra	1133	background	rural	natural	x	x	x	x <sub>1</sub>			x					x	x	x	x	x	x
PL	Sokolec	865	background	rural	natural	x	x	x				x										
PL	Witków	480	background	rural	agricultural	x	x		x <sub>2</sub>			x					x	x	x	x	x	x
PL	Rozdroże Izerskie	767	background	rural	natural	x	x					x					x	x	x	x	x	x

1) IX 1999 - out of action  
2) X 1999 - in working  
SPM-L = suspended particulate matter (Low-Volume)  
SPM-H = suspended particulate matter (High-Volume)  
TSP = total suspended particulate

1) IX 1999 - mimo provoz  
2) X 1999 - v provozu  
SPM-L = prašný aerosol (malý objem)  
SPM-H = prašný aerosol (velký objem)  
TSP = prašný aerosol celkem

1) außer Betrieb genommen VIII 1998  
2) in Betrieb genommen IX 1998  
SPM-L = Schwebstaub, gemessen mit Low-volume-Sammlern  
SPM-H = Schwebstaub, gemessen mit High-volume-Sammlern  
TSP = Gesamtschwebstaub

1) IX 1999 - nie pracowała  
2) X 1999 - pracowała  
SPM-L = pył zawieszony (niskoprzepływowy)  
SPM-H = pył zawieszony (wysokoprzepływowy)  
TSP = pył zawieszony ogółem

Triangle area, but also to a large part of the Czech Republic and Poland. The chemical factories and electric power plants are the largest pollution sources influencing the state of the environment.

The industrial structure of the eastern part of the Czech Black Triangle territory is quite different from the western one. Light industry plants with low emissions are typical for this region. The east of the Polish Black Triangle is characterised by ceramic, glass, textile, and paper production in a minor scale, therefore emissions are at low levels.

*Source: "The Black Triangle Geographical Information System"*

The Saxon part of the Black Triangle has a long industrial tradition. During the last centuries, mining activities, wood processing, and paper production dominated the economic structure, as they used the existing natural resources. Later, due to the development of engineering capacities, these structures were replaced by a wide diversity of economic branches. The region became a centre of textile and vehicle production. Today the region is known for its growing high-tech industry (e.g. microelectronics) and derived services.

The Joint Air Monitoring System consists of about 40 measuring stations. These belong to the monitoring networks of the Czech Republic, Poland and the federal state of Saxony. In Saxony, especially the stations in border regions contribute to the joint network. The criteria and approach for the selection of the Czech and Polish stations were comparable: they are representative for mountainous and lowland areas as well.

A description of the Joint Air Monitoring System is given in table 2 and the map (figure 1).

## 1.2. Climate and geographical conditions

The Black Triangle's region climate belongs to the northern moderate climatic zone. The most important geomorphological factors

závody a elektrárny jsou největšími zdroji znečištění ovlivňujícími stav životního prostředí.

Východní část českého území Černého trojúhelníka se skladbou průmyslu od západní části značně liší. Pro tuto oblast jsou typické podniky lehkého průmyslu produkující malá množství emisních látek. Pro východní část polského Černého trojúhelníku je charakteristická výroba keramiky, skla, textilu a papíru v menším rozsahu, a tedy i nízká úroveň emisí.

*Zdroj: „The Black Triangle Geographical Information System“*

Saská část Černého trojúhelníku je oblastí s dlouhou průmyslovou tradicí. V posledních stoletích dominovaly ekonomické struktury těžební aktivity, zpracování dřeva a výroba papíru, při nichž se využívaly stávající přírodní zdroje. Později byla nahrazena velmi rozmanitou skladbou ekonomických odvětví v souvislosti s rozvojem technických kapacit. Oblast se stala centrem textilního a automobilového průmyslu. Dnes je tento region znám svou rostoucí průmyslovou výrobou v oblasti špičkových technologií (např. mikroelektronikou) a souvisejícími službami.

Společný systém sledování kvality ovzduší zahrnuje asi 40 měřicích stanic. Tyto stanice jsou součástí monitorovacích sítí České republiky, Polska a spolkového státu Sasko. V Sasku přispívají do společné sítě především měřicí stanice v příhraničních oblastech. Kritéria a přístup k výběru českých a polských stanic byly srovnatelné: do sítě jsou zařazeny stanice reprezentativní pro horské a nížinné oblasti.

Popis Společného systému sledování kvality ovzduší (JAMS) je uveden v tabulce 2 a zobrazen na mapě (obr. 1).

## 1.2. Klimatické a geografické podmínky

Klima v oblasti Černého trojúhelníku patří do severní mírné klimatické zóny. Nejdůležitějšími geomorfologickými



Der sächsische Teil des Schwarzen Dreiecks hat eine lange industrielle Tradition. In den letzten Jahrhunderten dominierten der Bergbau, die Holzverarbeitung und die Papierherstellung, welche die natürlichen Ressourcen nutzten. In der Folge entwickelten sich verschiedene andere Wirtschaftszweige. Das Gebiet wurde ein Zentrum der Textilindustrie und des Fahrzeugbaus. Heute ist die Region für ihre wachsende Hochtechnologie (z. B. Mikroelektronik) und die damit verbundenen Dienstleistungen bekannt.

Das gemeinsame Luftüberwachungssystem (JAMS) besteht aus mehr als 40 Meßstationen. Diese gehören zu den Meßnetzen der Tschechischen Republik, Polens und des Freistaates Sachsen. In Sachsen tragen hauptsächlich die grenznahen Stationen zum gemeinsamen Meßnetz bei. Die Auswahlkriterien der tschechischen und polnischen Meßstellen waren vergleichbar, sie repräsentieren sowohl das Bergland als auch die Niederungen.

Tabelle 2 und die Karte (Abbildung 1) beschreiben das JAMS näher.

## 1.2. Klima und Geographie

Das Klima des Schwarzen Dreiecks ist gemäßigt. Die klimatischen und meteorologischen Verhältnisse werden

charakterystyczny jest przemysł ceramiczny, szklarski, tekstylny i papierniczy na niewielką skalę, zatem i emisje są na niskim poziomie.

*Źródło: „The Black Triangle Geographical Information System”*

Saksońska część Czarnego Trójkąta jest regionem o długiej tradycji przemysłowej. W ostatnich wiekach górnictwo, obróbka drewna i produkcja papieru dominowały w strukturze gospodarczej, ponieważ wykorzystywały istniejące zasoby naturalne.

Później struktura ta została zastąpiona przez gałęzie przemysłowe o dużej różnorodności.

W miarę postępu technicznego, region stawał się centrum produkcji tekstylnej i samochodowej. Obecnie region znany jest z rozwijającego się przemysłu, wykorzystującego osiągnięcia wysoko zaawansowanej techniki (np. mikroelektroniki) i różnorodnych usług.

Wspólny System Monitoringu Powietrza składa się z około 40 stacji pomiarowych. Należą one do sieci monitoringu Republiki Czeskiej, Polski i federalnego państwa Saksonii. W Saksonii do wspólnej sieci wchodzi szczególnie stacje zlokalizowane w regionie przygranicznym. Kryteria wyboru czeskich i polskich stacji do wspólnej sieci były podobne: są one reprezentatywne dla obszarów górskich i nizinnych.

Opis Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza jest zawarty w tabeli 2 oraz na mapie (rysunek 1).

## 1.2. Warunki klimatyczne i geograficzne

Region klimatyczny Czarnego Trójkąta należy do północnej, umiarkowanej strefy klimatycznej. Najważniejszymi czynnikami



affecting the climatological and meteorological situation in the Black Triangle region are mountain ranges extending from south-west to north-east along the Czech-German boundary and approximately in the west-north-western - east-south-eastern direction at the Czech-Polish border. These mountain ranges consist of Slavkovský les, Doupovské hory, Krušné hory (Ore Mountains), České středohoří, Děčínské stěny, Lužické hory, Jizerské hory/Góry Izerskie and Krkonoše/Karkonosze (Giant Mountains). The altitude of Krušné hory mountains decreases from south-west to north-east, amounting to 1000-1200 m above sea level in the vicinity of Klínovec, Fichtelberg and Auersberg, and 600-800 m a.s.l. near Děčín. The Krušné hory mountains rise steeply on their southern (Czech) side from the Sokolov and Most basins, descending rather gradually to the north on the German side. The Krkonoše/Karkonosze mountains are considerably steeper at the Polish than at the Czech side, rising to about 1200 m a.s.l., with the highest peak Sněžka/Śnieżka - at 1602 m a.s.l. Besides the mountain massifs, lowland parts with altitudes about 100-300 m a.s.l. such as Dresden, Sokolov and Most basins also contribute to the complex orography of the Black Triangle region.

The annual mean temperature in the lowlands is about 8°C and does not exceed 10°C. Typical annual means are about 3°C in the mountains, with the minimum at about 0°C on top of Sněžka/Śnieżka mountain.

The annual sum of precipitation is distributed unevenly, with sharp gradients due to the strong influence of the complex orography. It ranges from 1200 mm in the mountains to 800 mm in the lower parts of the Ore Mountains region, dropping to only 450 mm around Žatec, where "precipitation shadows" occur. In Krkonoše/Karkonosze above 750 m a.s.l., the annual precipitation is even more abundant: 1300-1400 mm.

The prevailing flow directions in the Black Triangle region are from the north-west, west and south-west. Jizerské hory/Góry Izerskie and Krkonoše/Karkonosze mountain ranges (spreading west-east) block intrusions of the

faktory ovlivňujícími klimatologickou a meteorologickou situaci v oblasti Černého trojúhelníku jsou horská pásma táhnoucí se od jihozápadu k severovýchodu podél česko-německé hranice a přibližně západoseverozápadním - východojihovýchodním směrem podél česko-polské hranice. Tato horská pásma tvoří Slavkovský les, Doupovské hory, Krušné hory, České středohoří, Děčínské stěny, Lužické hory, Jizerské hory/Góry Izerskie a Krkonoše/Karkonosze. Nadmořská výška Krušných hor klesá od jihozápadu k severovýchodu, v okolí Klínovce, Fichtelbergu a Auersbergu dosahuje 1000 - 1200 m nad mořem, poblíž Děčína pak 600 - 800 m nad mořem. Krušné hory na své jižní (české) straně prudce stoupají od Sokolovské a Mostecké pánve a na německé straně poměrně pozvolna klesají k severu. Krkonoše jsou podstatně strmější na polské než na české straně a zvedají se do výšky okolo 1200 m n.m. Jejich nejvyšší horou je Sněžka s nadmořskou výškou 1602 m. Kromě horských masivů přispívají ke složité orografii oblasti Černého trojúhelníka nížinné partie s nadmořskou výškou okolo 100 - 300 m n.m., jako je oblast Drážďan, Sokolovská a Mostecká pánev.

Tato složitá orografie způsobuje značnou různorodost místních klimatických podmínek v daném regionu. Průměrná roční teplota v nížinných partiích je cca 8°C a nepřekračuje 10°C. Typické roční teplotní průměry v horách činí přibližně 3°C s minimem okolo 0°C na Sněžce.

Délka slunečního svitu v horách dosahuje přibližně hodnoty 1600 hodin ročně, v nižších polohách činí roční úhrny slunečního svitu 1800 hodin. Roční srážkové úhrny jsou rozloženy nerovnoměrně s prudkými výkyvy způsobenými silným vlivem složité orografie. Pohybují se od 1200 mm v horách do 800 mm v nižších polohách Krušných hor a klesají na pouhých 450 mm v okolí Žatce, kde se vyskytuje „srážkový stín“. V Krkonoších nad 750 m n.m. jsou roční úhrny srážek dokonce ještě vyšší: 1300-1400 mm.

entscheidend durch die Geomorphologie des Raumes geprägt. Hier sind insbesondere die Gebirgszüge in Südwest-Nordost-Richtung entlang der tschechisch-deutschen und in Westnordwest-Ostsüdost-Richtung entlang der tschechisch-polnischen Grenze zu nennen. Diese Gebirge bestehen aus Slavkovský les, Doupovské hory, Krušné hory/Erzgebirge/Rudawy, České středohoří, Decinske steny/Elbsandsteingebirge, Lucicke hory/Oberlausitzer Bergland, Jizerske hory/Isergebirge und Krkonoše/Karkonosze/Riesengebirge. Die Höhe des Erzgebirges fällt von Südwesten (1000 bis 1200 m ü. NN in der Gegend Klínovec/Fichtelberg/Auersberg) nach Nordosten (600 bis 800 m ü. NN bei Děčín) ab. Auf der südlichen (tschechischen) Seite ragt das Erzgebirge steil aus den Becken von Sokolov und Most heraus, während es auf der nördlichen (deutschen) Seite flach abfällt.

Dagegen ist das Riesengebirge auf der polnischen Seite erheblich steiler als auf tschechischem Gebiet. Die Höhen betragen etwa 1200 m ü. NN, der höchste Berg ist die Schneekoppe (1602 m ü. NN). Die komplexe Orographie wird außerdem von Niederungen wie das Obere Elbtal und die Becken von Sokolov und Most mit Meereshöhen von 100 bis 300 m geprägt.

Diese komplexe Orographie ist der Grund für die bemerkenswerte klimatische Vielfalt der Region. Das Jahresmittel der Temperatur beträgt in den Niederungen etwa 8°C und überschreitet 10°C nicht. Die typischen Jahrestemperaturen in den Gebirgen betragen etwa 3°C, das niedrigste Jahresmittel liegt unter Null (auf der Schneekoppe).

Die jährliche Sonnenscheindauer erreicht in den Bergen etwa 1600 Stunden, in den tieferen Lagen 1800 Stunden. Die mittleren Jahresniederschläge sind wegen des komplexen Reliefs ungleichmäßig mit starken Gradienten verteilt. Sie reichen von 1200 mm in den Bergen über 800 mm in den niedrigeren Lagen des Erzgebirges bis zu nur 450 mm um Žatec, wo Niederschlagsschatten auftreten. Im Riesengebirge oberhalb 750 m ü. NN sind die jährlichen Niederschlagssummen mit 1300 bis 1400 mm größer.

geomorfologicznymi, oddziaływującymi na sytuację klimatyczną i meteorologiczną w regionie Czarnego Trójkąta, są łańcuchy górskie rozciągające się z południowego zachodu na północny wschód wzdłuż granicy czesko-niemieckiej oraz w przybliżeniu w kierunku zachodnio-północno-zachodnim i wschodnio-południowo-wschodnim wzdłuż granicy czesko-polskiej. W skład tych masywów górskich wchodzi: Slavkovský les, Doupovské hory, Krušné hory/Góry Kruszcowe (Rudawy), České středohoří, Děčínské stěny, Lužické hory /Góry Łużyckie, Jizerské hory/Góry Izerskie i Krkonoše/Karkonosze. Wysokość Rudaw maleje z południowego zachodu na północny wschód, osiągając 1000-1200 m n.p.m. w sąsiedztwie miejscowości Klínovec, Fichtelberg i Auersberg, a 600-800 m n.p.m. w pobliżu miejscowości Děčín. Masyw Gór Kruszcowych (Rudaw) wznosi się stopniowo w ich południowej części (Czechy), od basenów Sokolov i Most, obniżając się stopniowo w kierunku północnym po stronie niemieckiej. Karkonosze są znacznie bardziej strome po stronie polskiej, niż czeskiej, z wysokościami około 1200 m n.p.m., z najwyższą górą Śnieżką (1602 m n.p.m.). Poza masywami górskimi również części nizinne z wysokościami około 100-300 m n.p.m., takie jak baseny: Drezno, Sokolov i Most, tworzą złożoną orografię regionu Czarnego Trójkąta.

Ta złożona orografia jest przyczyną znacznej zmienności klimatów lokalnych tego regionu. Średnia roczna temperatura w częściach nizinnych wynosi około 8°C i nie przekracza 10°C. Typowe średnie roczne w górach wynoszą około 3°C z minimum około 0°C na Śnieżce.

Czas usłonecznienia w górach wynosi około 1600 godzin rocznie, w niższych częściach suma roczna osiąga 1800 godzin. Roczna suma opadów jest rozłożona nierównomiernie, charakteryzując się ostrymi gradientami, wynikającymi z silnego wpływu złożonej orografii. Zawiera się w granicach od 1200 mm w górach do 800 mm w niższych partiach regionu Rudaw, obniżając się do 450 mm w okolicy Žatec, gdzie występuje „cień opadu”.

**Table 3. Meteorological conditions in the Czech part of the Black Triangle 1999\***  
**Tabulka 3. Meteorologické podmínky v české části Černého trojúhelníku 1999\***  
**Tabelle 3. Die meteorologischen Bedingungen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999\***  
**Tabela 3. Warunki meteorologiczne w czeskiej części Czarnego Trójkąta 1999\***

Month	Air temperature Deviation from long term mean [K]	Precipitation Deviation from long term mean [%]	Sunshine duration Deviation from long term mean [%]
January	too warm (+2,2 to +2,5)	non-uniform (-16,3 to +16,7)	above the average (+6,0 to +60,9)
February	too cold (-0,6 to 0,0)	too wet (+61,3 to +125,5)	mostly lower than average (-40,3 to +9,2)
March	too warm (+1,2 to +2,2)	mostly too wet (-4,9 to +29,4)	about normal (-8,1 to +6,2)
April	too warm (+0,6 to +1,6)	too dry (-45,1 to -0,4)	mostly above the average (-1,8 to +19,2)
May	too warm (+0,4 to +1,5)	too dry (-45,7 to -10,5)	above the average (+8,8 to +42,9)
June	too cold (-0,7 to -0,1)	mostly too wet (-5,1 to +93,8)	lower than average (-41,5 to -8,7)
July	too warm (+1,4 to +1,9)	mostly too dry (-36,4 to +8,4)	mostly above the average (-2,3 to +30,5)
August	non-uniform (-0,5 to +0,6)	too dry (-73,1 to -26,7)	mostly above the average (-5,5 to +17,8)
September	too warm (+2,7 to +4,0)	non-uniform (-22,1 to +20,5)	above the average (+16,0 to +35,7)
October	non-uniform (-0,5 to +0,6)	too dry (-35,4 to -5,7)	mostly lower than average (-38,1 to +3,0)
November	too cold (-1,1 to -0,9)	too dry (-72,0 to -22,0)	mostly above the average (-6,5 to +47,3)
December	non-uniform (-0,1 to +1,4)	non-uniform (-30,8 to +65,7)	non-uniform (-33,7 to +36,3)
<b>Year</b>	<b>too warm (+0,1 to +1,2)</b>	<b>about normal (-10,6 to +5,2)</b>	<b>about normal (-6,7 to +12,6)</b>

\*Stations: Karlovy Vary airport,  
Teplice,  
Ústí nad Labem-Kočkov,  
Liberec,  
Pec pod Sněžkou

\*Stanice: Karlovy Vary letiště,  
Teplice,  
Ústí nad Labem-Kočkov,  
Liberec,  
Pec pod Sněžkou

\*Stationen: Flugplatz Karlovy Vary,  
Teplice,  
Ústí nad Labem-Kočkov,  
Liberec,  
Pec pod Sněžkou

\*Stacje: lotnisko Karlovy Vary,  
Teplice,  
Ústí nad Labem-Kočkov,  
Liberec,  
Pec pod Sněžkou

**Table 4. Frequency of the wind direction and calms in the Czech part of the Black Triangle 1999**  
**Tabulka 4. Četnost směru větru a bezvětří v české části Černého trojúhelníku v r. 1999**  
**Tabelle 4. Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999**  
**Tabela 4. Częstości kierunków wiatru i cisz w czeskiej części Czarnego Trójkąta 1999**

Sector	From [°]	To [°]	Frequency [%]						
			Cheb	Tušimice	Měděnec	Rudolice	Sněžník	Albrechtice	Souš
N	337,5	22,5	7,43	3,55	1,21	4,29	12,84	5,70	5,59
NE	22,5	67,5	9,41	8,05	2,90	4,03	8,06	5,06	3,44
E	67,5	112,5	5,80	9,32	9,58	6,32	5,91	2,74	1,69
SE	112,5	157,5	8,04	10,65	17,38	18,04	15,85	10,51	33,76
S	157,5	202,5	29,17	4,72	3,62	12,11	18,10	41,65	6,43
SW	202,5	247,5	15,77	18,93	11,51	8,32	12,71	5,42	5,73
W	247,5	292,5	7,35	32,77	27,14	19,46	5,12	12,15	10,24
NW	292,5	337,5	17,03	12,00	25,05	27,44	21,29	16,47	33,13
calm < 0,5 m/s			0,01	0,00	1,62	0,00	0,12	0,30	0,00

**Table 5. Meteorological conditions in the German part of the Black Triangle 1999\***  
**Tabulka 5. Meteorologické podmínky v německé části Černého trojúhelníku v r. 1999\***  
**Tabelle 5. Die meteorologischen Bedingungen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999\***  
**Tabela 5. Warunki meteorologiczne w niemieckiej części Czarnego Trójkąta 1999\***

Month	Air temperature Deviation from long term mean [K]	Precipitation Deviation from long term mean [%]	Sunshine duration Deviation from long term mean [%]
January	too warm (+2,7 bis +3,8)	too dry (-15 bis -47)	above the average (+42 bis +46)
February	non-uniform (-0,7 bis +0,6)	too wet (+30 bis +64)	lower than average (-28 bis +6)
March	too warm (1,7 bis 2,2)	mostly too dry (-36 bis +47)	normal (0 bis +13)
April	too warm (+1,3 bis +1,7)	too dry (-2 bis -26)	normal (-3 bis +6)
May	too warm (+1,3 bis +1,8)	mostly too dry (-68 bis +24)	above the average (+26 bis +32)
June	too cold (-0,7 bis -0,2)	mostly too wet (-14 bis +34)	lower than average (-28 bis -8)
July	too warm (+1,6 bis +2,1)	mostly too wet (-9 bis +106)	above the average (+6 bis +20)
August	too warm (+0,5 bis +0,8)	too dry (-20 bis -70)	normal (-2 bis +3)
September	too warm (+3,5 bis +4,1)	too dry (0 bis -62)	above the average (+30 bis +50)
October	too cold (-0,6 bis +0,1)	too dry (-9 bis -47)	lower than average (-24 bis +1)
November	too cold (-1,2 bis -0,7)	non-uniform (-49 bis +73)	above the average (+4 bis +15)
December	too warm (+1,1 bis +1,8)	too dry (-15 bis -56)	mostly lower than average (-27 bis +22)
<b>Year</b>	<b>too warm (1,0 bis 1,4)</b>	<b>mostly too dry (-23 bis +5)</b>	<b>above the average (+4 bis +13)</b>

\*DWD Stations: Leipzig-Schkeuditz,  
Chemnitz,  
Dresden-Klotzsche,  
Görlitz

\*DWD Stanice: Leipzig-Schkeuditz,  
Chemnitz,  
Dresden-Klotzsche,  
Görlitz

\*DWD Stationen: Leipzig-Schkeuditz,  
Chemnitz,  
Dresden-Klotzsche,  
Görlitz

\*Stacje DWD: Leipzig-Schkeuditz,  
Chemnitz,  
Dresden-Klotzsche,  
Görlitz

**Table 6. Frequency of the wind direction and calms in the German part of the Black Triangle 1999**  
**Tabulka 6. Četnost směru větru a bezvětří v německé části Černého trojúhelníku v r. 1999**  
**Tabelle 6. Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999**  
**Tabela 6. Częstości kierunków wiatru i cisz w niemieckiej części Czarnego Trójkąta 1999**

Sector	From [°]	To [°]	Frequency [%]			
			Carlsfeld	Fichtelberg	Zinnwald	Lehnmühle
N	337,5	22,5	9,2	7,8	9,9	6,1
NE	22,5	67,5	7,8	3,9	8,0	10,1
E	67,5	112,5	6,1	13,7	3,7	3,9
SE	112,5	157,5	8,9	4,9	6,9	11,0
S	157,5	202,5	11,6	6,5	21,0	19,7
SW	202,5	247,5	26,9	20,7	11,1	37,7
W	247,5	292,5	18,2	30,4	22,1	7,9
NW	292,5	337,5	9,6	11,7	17,1	3,5
calm < 0,5 m/s			1,8	0,4	0,3	0,4

**Table 7. Meteorological conditions in the Polish part of the Black Triangle 1999\***  
**Tabulka 7. Meteorologiczne warunki w polskiej części Czarnego Trójkąta 1999\***  
**Tabella 7. Die meteorologischen Bedingungen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999\***  
**Tabela 7. Warunki meteorologiczne w polskiej części Czarnego Trójkąta 1999\***

Month	Air temperature Deviation from long term mean [K]	Precipitation Deviation from long term mean [%]	Sunshine duration Deviation from long term mean [%]
January	too warm (+2,3 to +3,3)	mostly too dry (-27,25 to +17,2)	mostly lower than average (-11,4 to +27,9)
February	non-uniform (-1,4 to +0,3)	mostly too wet (0 to +62,5)	lower than average (-51,8 to -24,3)
March	too warm (+2,2 to +2,5)	non-uniform (-34,5 to +18,5)	mostly above the average (-0,2 to +26,6)
April	too warm (+1,5 to +1,7)	non-uniform (-49 to +34,3)	above the average (+4,9 to +15,7)
May	too warm (+0,8 to +1,1)	too dry (-60,8 to -15,2)	above the average (+29,0 to +53,6)
June	normal (-0,2 to +0,2)	mostly too wet (-24,1 to +100)	lower than average (-21,6 to -18,9)
July	too warm (+1,8 to +2,0)	non-uniform (-27,2 to +41,9)	above the average (+15,2 to +24,3)
August	normal (+0,1 to +0,5)	too dry (-73,9 to -58,3)	above the average (+5,2 to +18,8)
September	too warm (+3,0 to +3,7)	mostly too dry (-31,9 to +4,7)	above the average (+30,8 to +35,7)
October	non-uniform (-1,4 to +0,4)	mostly too dry (-25,0 to +6,8)	lower than average (-50,3 to -21,0)
November	too cold (-1,3 to -1,0)	non-uniform (+45,6 to +15,8)	above the average (+7,3 to +27,5)
December	non-uniform (-1,5 to +1,5)	non-uniform (-66,7 to +116,7)	non-uniform (-43,1 to +36,0)
<b>Year</b>	<b>too warm (+0,7 to +1,3)</b>	<b>mostly too dry (-15,4 to -3,2)</b>	<b>mostly above the average (-2,9 to +13,2)</b>

\*IMGW stations: Jelenia Góra,  
Kłodzko,  
Śnieżka

\* IMGW stanice: Jelenia Góra,  
Kłodzko,  
Śnieżka

\*IMGW Stationen: Jelenia Góra,  
Kłodzko,  
Śnieżka

\*Stacje IMGW: Jelenia Góra,  
Kłodzko,  
Śnieżka

**Table 8. Frequency of the wind direction and calms in the Polish part of the Black Triangle 1999**  
**Tabulka 8. Częstość kierunku wiatru i bezwetri w polskiej części Czarnego Trójkąta 1999**  
**Tabella 8. Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999**  
**Tabela 8. Częstości kierunków wiatru i cisz w polskiej części Czarnego Trójkąta 1999**

Sector	From [°]	To [°]	Frequency [%]		
			Jelenia Góra	Kłodzko	Śnieżka
N	337,5	22,5	4,5	5,6	11,6
NE	22,5	67,5	3,4	4,5	7,3
E	67,5	112,5	9,5	3,3	5,6
SE	112,5	157,5	9,5	3,2	4,0
S	157,5	202,5	6,8	19,6	7,8
SW	202,5	247,5	6,3	10,3	19,2
W	247,5	292,5	20,4	15,2	22,6
NW	292,5	337,5	11,4	6,8	21,4
calm < 0,5 m/s			28,2	31,5	0,5



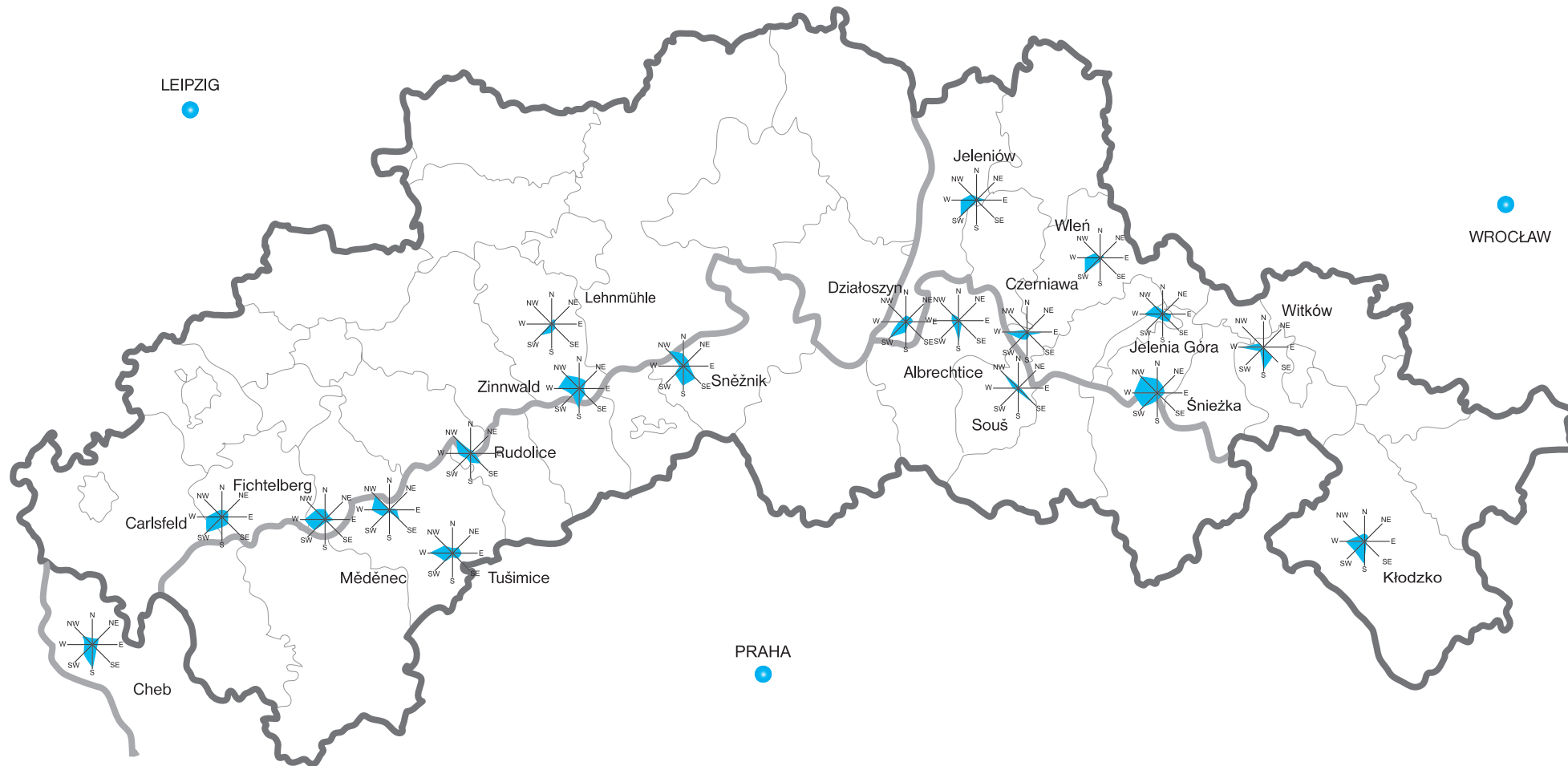


Figure 2. Frequency of the wind direction in the Black Triangle Region 1999  
 Obrázek 2. Četnost směru větru v oblasti Černého trojúhelníku  
 Abbildung 2. Windrichtungsverteilung im Schwarzen Dreieck - 1999  
 Rysunek 2. Częstość kierunków wiatru w regionie Czarnego Trójkąta 1999

cold air masses from the north into Bohemia. During anticyclonical situations, winds generally blow from the eastern or south-eastern sectors. In such situations, temperature inversions with low wind or calm occur very often in the poorly ventilated Czech basins under Krušné hory during the winter season, forming unfavourable conditions for the dispersion of pollutants. Under such circumstances, local terrain-influenced flow systems are generated, making analysis and dispersion in the Black Triangle area extremely difficult.

V oblasti Černého trojúhelníku převládají větry vanoucí ze severozápadu, západu a jihozápadu. Jizerské hory a horské hřebeny Krkonoš (rozprostírající se ve směru západ - východ) brání průniku studených vzduchových mas ze severu do Čech. Během anticyklonálních situací vanou větry obecně z východního nebo jihovýchodního sektoru. V takových případech dochází v zimním období ve špatně větraných českých pánvích pod Krušnými horami velmi často k teplotním inverzím se slabým větrem nebo bezvětřím. Tím se vytvářejí nepříznivé podmínky pro rozptyl znečišťujících látek. Místní systémy proudění ovlivněné terénem, které se vytvářejí za těchto okolností, velice znesnadňují analýzu a předpovědi přenosu a rozptylu látek znečišťujících ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku.

Die vorherrschenden Windrichtungen im Schwarzen Dreieck sind Nordwest, West und Südwest. Die von West nach Ost verlaufenden Ketten des Isergebirges und des Riesengebirges verhindern das Eindringen kalter Luftmassen aus Norden auf böhmisches Gebiet. Während antizyklonaler Wetterlagen herrschen allgemein östliche und südöstliche Windrichtungen vor. Dann treten in den schlecht durchlüfteten Böhmisches Becken sehr oft Temperaturinversionen mit geringen Windgeschwindigkeiten oder Windstille auf, welche lufthygienisch ungünstige Austauschbedingungen verursachen. Unter diesen Verhältnissen entstehen lokale, oberflächenbeeinflusste Windsysteme, welche die Analyse und die Vorhersage der Luftschadstoffverteilung im Gebiet des Schwarzen Dreiecks stark erschweren.

W Karkonoszach, w części powyżej 750 m n.p.m., roczny opad jest nawet obfitszy, od 1300 do 1400 mm.

Przeważające kierunki napływu mas powietrza w regionie Czarnego Trójkąta występują z północnego-zachodu, zachodu i południowego-zachodu. Łańcuchy Gór Izerskich i Karkonoszy, rozciągające się z zachodu na wschód, blokują wtargnięcie zimnych mas powietrza z północy na terytorium Bohemii. Podczas sytuacji antycyklonalnych wiatry generalnie wieją z sektora wschodniego lub południowo-wschodniego. W takich sytuacjach, w słabo wentylowanych basenach Czech pod Górami Kruszcowymi (Rudawami), podczas sezonu zimowego bardzo często występują inwersje temperatury ze słabym wiatrem lub ciszą, tworząc niekorzystne warunki dyspersji zanieczyszczeń. W takich warunkach są generowane lokalne systemy przepływu mas powietrza, związane z ukształtowaniem terenu, które powodują, że analiza i prognozowanie transportu i dyspersji zanieczyszczeń powietrza na obszarze Czarnego Trójkąta są wyjątkowo trudne.

## 2. AIR QUALITY STANDARDS

## 2. NORMY KVALITY OVZDUŠÍ

### 2.1. CZECH REPUBLIC

The Air Quality Standards for the Czech Republic are specified in the Decree of the Federal Committee for the Environment of 1 October 1991, attached to Act No. 309/1991, in its full amended reading in Act No. 211/1994, the Clean Air Act. The standards are presented in the table (the table has been copied from the above Decree, with some formal modifications).

### 2.1. ČESKÁ REPUBLIKA

Normy kvality ovzduší pro Českou republiku stanovuje Vyhláška Federálního výboru pro životní prostředí z 1. října 1991, která tvoří přílohu zákona č. 309/1991 v úplném doplněném znění zákona č. 211/1994 o čistotě ovzduší. Normy jsou uvedeny v tabulce (tabulka je kopií z výše uvedené Vyhlášky s některými formálními změnami).

**Table 9. Air Quality Standards for the Czech Republic**  
**Tabulka 9. Normy kvality ovzduší pro Českou republiku**  
**Tabelle 9. Luftqualitätstandards für die Tschechische Republik**  
**Tabela 9. Normy jakości powietrza dla Republiki Czeskiej**

Pollutant	Expressed as	Air quality standards [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				
		IH <sub>r</sub>	IH <sub>d</sub>	IH <sub>8h</sub>	IH <sub>k</sub>	General requirement**
Suspended particulate matter		60	150		500	IH <sub>d</sub> and IH <sub>k</sub> must not be exceeded in more than 5% of measurements annually
Sulphur dioxide	SO <sub>2</sub>	60	150		500	
Sulphur dioxide and suspended particulate matter	SO <sub>2</sub> + SPM		250*			
Nitrogen oxides	NO <sub>2</sub>	80	100		200	IH <sub>d</sub> and IH <sub>k</sub> must not be exceeded in more than 5% of measurements annually
Carbon monoxide	CO		5 000		10 000	
Ozone	O <sub>3</sub>			160		
Lead in suspended particulate matter	Pb	0,5				
Cadmium in suspended particulate matter	Cd	0,01				

\* calculated as the arithmetic sum of daily concentrations of the two components

\*\* i.e. the 95 percentiles of daily concentrations must not exceed IH<sub>d</sub> and the 95 percentiles of the half-hour concentrations must not exceed IH<sub>k</sub>

IH<sub>r</sub> average annual pollutant concentration. Average concentration is understood to be the mean value of concentration, determined at a given site over a time period of one year as the arithmetic mean of average 24 hour concentrations

IH<sub>d</sub> average daily pollutant concentration. Average concentration is understood to be the mean value of concentration, determined at a given site over a time period of 24 hours. Average daily concentration is also understood to be the mean value of at least twelve evenly distributed measurements of average half-hour concentrations over a time period of 24 hours (arithmetic mean)

IH<sub>8h</sub> average eight-hour pollutant concentration. Average eight-hour concentration is understood to be the mean value of concentration, as determined at a given site over a time period of eight hours

IH<sub>k</sub> average half-hour pollutant concentration. Average half-hour concentration is understood to be the mean value of concentration as determined at a given site over a time period of 30 minutes

\* vypočteno jako aritmetický součet denních koncentrací dvou složek

\*\* tj. 95. percentily denních koncentrací nesmí překročit IH<sub>d</sub> a 95. percentily půlhodinových koncentrací nesmí překročit IH<sub>k</sub>

IH<sub>r</sub> průměrná roční koncentrace znečišťující látky. Průměrnou koncentrací se rozumí střední hodnota koncentrace stanovená v daném místě v období jednoho roku jako aritmetický průměr průměrných 24 hodinových koncentrací

IH<sub>d</sub> průměrná denní koncentrace znečišťující látky. Průměrnou koncentrací se rozumí střední hodnota koncentrace stanovená v daném místě za dobu 24 hodin. Průměrnou denní koncentrací se rovněž rozumí průměrná hodnota nejméně dvanácti rovnoměrně rozložených měření průměrných půlhodinových koncentrací po dobu 24 hodin (aritmetický průměr)

IH<sub>8h</sub> průměrná osmihodinová koncentrace znečišťující látky. Průměrnou osmihodinovou koncentrací se rozumí střední hodnota koncentrace stanovená v daném místě za dobu osmi hodin

IH<sub>k</sub> průměrná půlhodinová koncentrace znečišťující látky. Průměrnou půlhodinovou koncentrací se rozumí střední hodnota koncentrace stanovená v daném místě za dobu 30 minut

## 2. BEWERTUNGSMASSTÄBE DER LUFTQUALITÄT

### 2.1. TSCHECHISCHE REPUBLIK

Die Luftqualitätsstandards für die Tschechische Republik sind spezifiziert in der Verordnung des „Federal Committee for the Environment“ vom 1. Oktober 1991, als Anhang zum Gesetz Nr. 309/1991, Ergänzung im Gesetz Nr. 211/1994, dem „Clean Air Act“. Die Standards sind in der Tabelle wiedergegeben (die Tabelle ist dem genannten Gesetz mit einigen formalen Änderungen entnommen).

## 2. NORMY JAKOŚCI POWIETRZA

### 2.1. REPUBLIKA CZESKA

Normy jakości powietrza dla Republiki Czeskiej są wyszczególnione w Rozporządzeniu Federalnego Komitetu Środowiska z 1 października 1991 roku, dołączonym do ustawy nr 309/1991, w pełnym, poprawionym brzmieniu w ustawie nr 211/1994: Ustawa Czyste Powietrze. Normy przedstawiono w tabeli (tabelę skopiowano z wyżej wspomnianego Rozporządzenia, z kilkoma formalnymi modyfikacjami).

*Explanation to table 9 (continued)*  
*Vysvětlivky k tabulce 9 (pokračování)*  
*Erläuterungen zu Tabelle 9 (fortgesetzt)*  
*Objaśnienia do tabeli 9 (ciąg dalszy)*

\* berechnet als Summe der Tageswerte der beiden Komponenten  
\*\* z.B. die 95-Perzentile der Tagesmittelwerte dürfen  $I_{H_d}$  nicht überschreiten und die 95-Perzentile der Halbstundenwerte dürfen  $I_{H_k}$  nicht überschreiten

$H_r$  Jahresmittelwert, berechnet aus Tagesmittelwerten  
 $H_d$  Tagesmittelwert, berechnet aus Halbstundenwerten  
 $H_{8h}$  Achtstundenmittelwert  
 $H_k$  Halbstundenmittelwert

\* obliczone jako suma arytmetyczna dobowych stężeń dwóch komponentów

\*\* 95 percentyl dobowych stężeń nie może przekraczać  $I_{H_d}$   
i 95 percentyl półgodzinnych stężeń nie może przekraczać  $I_{H_k}$

$I_{H_r}$  średnioroczne stężenie zanieczyszczenia. Średnie stężenie jest rozumiane jako średnia wartość stężenia określanego w danym miejscu przez okres roku, jako średnia arytmetyczna ze stężeń 24-godzinnych

$I_{H_d}$  średniodobowe stężenie zanieczyszczenia. Średnie stężenie jest rozumiane jako średnia wartość stężenia określanego w danym miejscu przez okres 24 godzin. Średniodobowe stężenie jest także rozumiane jako średnia wartość z przynajmniej dwunastu równo rozłożonych pomiarów średnich półgodzinnych stężeń przez okres 24 godzin (średnia arytmetyczna)

$I_{H_{8h}}$  średnie ośmiogodzinne stężenie zanieczyszczenia. Średnie ośmiogodzinne stężenie jest rozumiane jako średnia wartość stężenia, określona w danym miejscu przez okres ośmiu godzin

$I_{H_k}$  średnie półgodzinne stężenie zanieczyszczenia. Średnie półgodzinne stężenie jest rozumiane jako średnia wartość stężenia, określona w danym miejscu przez okres 30 minut



**The major differences between the air quality standards in the Czech Republic and those stated in the EC Air Quality Directives are as follows:**

- the aim of setting the air quality standards has been human health protection, the protection of ecosystems has not been included so far,
- the short time air quality standard is set at 30 minutes,
- the air quality standard is set for NO<sub>x</sub> (expressed as NO<sub>2</sub>, but including both NO and NO<sub>2</sub>),
- the air quality standard for CO is much lower than WHO guideline value and the EC directive proposal,
- the air quality standard for particulate matter is relevant for SPM, not PM<sub>10</sub>.

In the framework of accession process to the European Union, new legislation on air quality standards based on the EC Air Quality Directives is currently under preparation by the Ministry for Environment of the Czech Republic. The values for ecosystems protection will be included, new air pollutants (such as benzene, PM<sub>10</sub>) and in some cases new air quality standards will be introduced.

**Hlavní rozdíly mezi normami kvality ovzduší v České republice a normami stanovenými směrnicemi EK ke kvalitě ovzduší jsou následující:**

- cílem stanovení norem kvality ovzduší byla ochrana lidského zdraví; ochrana ekosystémů zatím nebyla zohledněna,
- norma krátkodobé kvality ovzduší je stanovena na 30 minut,
- norma kvality ovzduší je stanovena pro NO<sub>x</sub> (vyjádřená jako NO<sub>2</sub>, ale zahrnující NO i NO<sub>2</sub>),
- norma kvality ovzduší pro CO je mnohem nižší než směrná hodnota WHO a hodnota uvedená v návrhu směrnice EK,
- norma kvality ovzduší pro prašný aerosol se týká SPM, nikoli PM<sub>10</sub>.

V rámci procesu přípravy na vstup do Evropské unie připravuje Ministerstvo životního prostředí České republiky novou legislativu definující normy kvality ovzduší, které vycházejí ze směrnic EK ke kvalitě ovzduší. Tato legislativa bude zahrnovat hodnoty pro ochranu ekosystémů, nové látky znečišťující ovzduší (jako je benzen, PM<sub>10</sub>) a v některých případech budou zavedeny nové normy kvality ovzduší.

**Die wichtigsten Unterschiede zwischen den tschechischen Standards und denen der EU-Richtlinien sind:**

- das Ziel der Grenzwerte war der Schutz der menschlichen Gesundheit, der Schutz der Ökosysteme wurde bisher nicht aufgenommen,
- die Kurzzeitgrenzwerte sind als 30-Minutenwerte angegeben,
- die Grenzwerte der Stickoxide NO<sub>x</sub> werden als NO<sub>2</sub> angegeben (NO und NO<sub>2</sub>),
- der CO-Standard ist wesentlich niedriger als der Richtwert der WHO und der Vorschlag der EU-Richtlinie,
- die Staubgrenzwerte beziehen sich auf TSP, nicht auf PM<sub>10</sub>.

Im Rahmen des Prozesses zum EU-Beitritt wird vom Umweltministerium der Tschechischen Republik gegenwärtig die neue, auf den Luftqualitätsrichtlinien der EU basierende Gesetzgebung vorbereitet. Diese wird Werte zum Schutz der Ökosysteme und neue Luftschadstoffe wie Benzol und PM<sub>10</sub> enthalten. In einigen Fällen werden neue Luftqualitätsstandards eingeführt werden.

**Ważniejsze różnice między normami jakości powietrza w Republice Czeskiej i ustalonymi w Dyrektywach jakości powietrza Komisji Europejskiej są następujące:**

- celem ustalenia norm jakości powietrza była ochrona zdrowia ludzkiego, ochrona ekosystemów nie została dotychczas uwzględniona,
- krótkoterminowe normy jakości powietrza są ustalone dla 30 minut,
- norma jakości powietrza ustalona jest dla NO<sub>x</sub> (wyrażonego jako NO<sub>2</sub>, ale zawierającego zarówno NO jak i NO<sub>2</sub>),
- norma jakości powietrza dla CO jest dużo niższa od wartości z Wytycznych WHO i z projektu Dyrektywy Komisji Europejskiej,
- norma jakości powietrza dla substancji pyłowych dotyczy cząsteczek zawieszonych, a nie frakcji PM<sub>10</sub>.

W ramach procesu przyłączania do Unii Europejskiej aktualnie jest opracowywane przez Ministerstwo Środowiska Republiki Czeskiej nowe prawodawstwo w oparciu o normy jakości powietrza z Dyrektyw jakości powietrza UE. Wprowadzone zostaną wartości dla ochrony ekosystemów, nowe zanieczyszczenia powietrza (jak benzen, PM<sub>10</sub>) oraz w kilku przypadkach nowe normy jakości powietrza.

**Table 10. Air quality standards in Saxony**  
**Tabulka 10. Normy kvality ovzduší v Sasku**  
**Tabelle 10. Luftqualitätsstandards in Sachsen**  
**Tabela 10. Normy jakości powietrza w Saksonii**

SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	½-h-mean	24-h-mean	Annual mean	Annual median	98-per-centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
TA Luft		1	40		400	calculated from 30-minute-means	one year	human health	G
22. BImSchV				80		if median of TSP >150 µg/m <sup>3</sup> calculated from daily means	1.4–31.3	human health	G
				120		if median of TSP ≤150 µg/m <sup>3</sup> calculated from daily means	1.4–31.3		G
				130		if median of TSP >200 µg/m <sup>3</sup> calculated from daily means	1.10–31.3		G
				180		if median of TSP ≤200 µg/m <sup>3</sup> calculated from daily means	1.10–31.3		G
					250	if 98-%-Wert of TSP >350 µg/m <sup>3</sup> calculated from daily means	1.4–31.3		G
					350	if 98-%-Wert of TSP ≤350 µg/m <sup>3</sup> calculated from daily means	1.4–31.3		G
EU-Directive 80/779			40–60			calculated from daily means	1.4–31.3	human health and environment	L
		100–150				daily mean	1.4–31.3		L
VDI Guideline 2310	1000	300						human health	R

TSP [µg/m <sup>3</sup> ]	1-h-mean	24-h-mean	Annual mean	95-per-centile	98-per-centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
TA Luft		1	50		300	calculated from 30-minute-means	one year	human health	G
22. BImSchV		1	50	300		calculated from daily means	1.4–31.3	human health and environment	G
EU-Directive 80/779			40–60			calculated from daily means	1.4–31.3	human health and environment	L
		100–150				daily mean	1.4–31.3		L
VDI Guideline 2310	500	250	75			calculated from 30-minute-means		human health	R

CO [mg/m <sup>3</sup> ]	½-h-mean	24-h-mean	Annual mean	98-per-centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
TA Luft		1		30	calculated from 30-minute-means	one year	human health	G
VDI Guideline 2310		50	10	10	calculated from 30-minute-means		human health	R

O <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	½-h-mean	1-h-mean	8-h-mean	24-h-mean	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
22. BImSchV		180			calculated from 30-minute-means	one full hour	public information	S
			200		calculated from 30-minute-means	one full hour	protection of vegetation	S
			360		calculated from 30-minute-means	one full hour	public warning	S
				110	calculated from 30-minute-means		human health	S
					65	calculated from 30-minute-means	one day	protection of vegetation
VDI Guideline 2310	120					short term	human health	R

NO [µg/m <sup>3</sup> ]	½-h-mean	24-h-mean	Annual mean	98-per-centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
VDI 2310	1000	500			calculated from 30-minute-means		human health	R

NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	½-h-mean	24-h-mean	Annual mean	Annual median	98-per-centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
TA Luft		8	0		200	calculated from 30-minute-means	one year	human health	G
22. BImSchV					200	calculated from 30-minute-means	1.1 31.12	human health and environment	G
EU-Directive 85/203				50	135	calculated from 30-minute-means	1.1 31.12	human health and environment	L
23. BImSchV					160	calculated from 30-minute-means	one year	human health	P
VDI Guideline 2310	200	100				calculated from 30-minute-means		human health	R

Benzene [µg/m <sup>3</sup> ]	½-h-mean	24-h-mean	Annual mean	98-per-centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
23. BImSchV	1		0		calculated from 30-minute-means	one year	human health	P

Sedimented dust [g/m <sup>2</sup> ·d]	Annual mean	Maximal monthly mean	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
TA Luft	0,35	0,65	calculated from monthly means	one year	human health	G

Pb concentration in TSP [µg/m <sup>3</sup> ]	Annual mean	Reference period	Aim of protection	Value
22. BImSchV und TA Luft	2	one year	human health and environment	G

Due to the dramatic decrease of SO<sub>2</sub> concentrations the Saxon smog regulation was abrogated as from 22 December 1999.

Vzhledem k dramatickému snížení koncentrací SO<sub>2</sub> byly saské smogové předpisy s platností od 22. prosince 1999 zrušeny.

Aufgrund des dramatischen Rückgangs der SO<sub>2</sub>-Belastung wurde die Sächsische Smog-Verordnung mit Wirkung zum 22. Dezember 1999 aufgehoben.

G = Grenzwert, L = Leitwert, R = Richtwert, S = Schwellenwert

W związku z ogromnym spadkiem stężeń SO<sub>2</sub>, przepisy dotyczące sytuacji smogowej w Saksonii zostały zniesione z dniem 22 grudnia 1999.

**Table 11. Smog values in Saxony**  
**Tabulka 11. Smogové hodnoty v Sasku**  
**Tabelle 11. Werte der Sächsischen Smogverordnung**  
**Tabela 11. Wartości smogowe w Saksonii**

	3-h-means [µg/m <sup>3</sup> ]			24-h-means [µg/m <sup>3</sup> ]
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub> +2•TSP
Pre-warning	600	600	30	1100
First stage of alarm	1200	1000	45	1400
Second stage of alarm	1800	1400	60	1700

### 2.3. POLAND

The air quality standards for Poland are defined in the Decree of the Ministry for Environment Protection, Natural Resources and Forestry of 28 April 1998. Separate air quality standards were established for national parks, promotion forest complexes, spa protection areas and areas with monuments of history from "The list of world heritage". Two Polish JAMS air monitoring stations are situated in the health-resort protection areas for Świeradów-Czerniawa Zdrój (Czerniawa and Rozdroże Izerskie), and one in Karkonosze National Park (Śnieżne Kotły).

### 2.3. POLSKO

V Polsku jsou normy kvality ovzduší dány Vyhláškou ministerstva životního prostředí, přírodních zdrojů a lesního hospodářství z 28. dubna 1998. Samostatné normy kvality ovzduší byly zavedeny pro národní parky, významné lesní komplexy, chráněné lázeňské oblasti a oblasti s historickými památkami uvedenými na seznamu Světového kulturního dědictví. Dvě polské monitorovací stanice JAMS jsou umístěny v ochranných zónách lázní Świeradów-Czerniawa Zdrój (Czerniawa a Rozdroże Izerskie) a jedna v Krkonošském národním parku (Śnieżne Kotły).

**Table 12. Limit values of the air pollutants concentrations within the area of the country and the period in which they are valid**  
**Tabulka 12. Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší na území státu a období jejich platnosti**  
**Tabelle 12. Grenzwerte der Luftschadstoffe (landesweit) und deren Zeitbezüge**  
**Tabela 12. Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarze kraju oraz czas ich obowiązywania**

Pollutant	Limit values of the concentrations with regard to period [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
	30 minute <sup>1)</sup> - D <sub>30</sub>	24 hour <sup>2)</sup> - D <sub>24</sub>	annual <sup>3)</sup> - D <sub>a</sub>
Suspended particulate PM <sub>10</sub>	280*	125	50
Sulphur dioxide	500	150	40
Nitrogen dioxide	500	150	40
Carbon oxide	20000	5000	2000*
Benzene	20*	10	2,5
Benzo(a) pyrene (ng/m <sup>3</sup> )	12*	5	1
Cadmium <sup>a)</sup> Cd	0,52*	0,22	0,01
Nickel <sup>a)</sup> Ni (ng/m <sup>3</sup> )	230*	100	25
Lead <sup>a)</sup> Pb	5*	2	0,5
Chrome <sup>a)</sup> CrVI	4,6*	2	0,4
Zinc Zn <sup>a)</sup>	50	20	3,8
Manganese <sup>a)</sup> Mn	9*	4	1
Copper <sup>a)</sup>	20	5	0,6
Cobalt <sup>a)</sup>	5	2	0,4
Iron <sup>a)</sup>	100*	50	10

### 2.3. POLEN

In Polen gelten neue Grenzwerte der Luftqualität seit dem 20. Mai 1998. Sie sind in der Verordnung des Ministeriums für Umweltschutz, Natürliche Ressourcen und Forstwesen vom 28. April 1998 definiert. Auch als Qualifikationskriterien für ausgewählte Gebiete wurden die Grenzwerte für die Luftqualität geändert. Für Nationalparks, bestimmte Waldgebiete, Kurgelände und Gebiete mit historisch bedeutenden Monumenten gelten eigene Grenzwerte. Zwei polnische Stationen im Schwarzen Dreieck liegen in den Kurgeländen Świeradów-Czerniawa Zdrój (Czerniawa und Rozdroże Izerskie) und eine im Karkonosze Nationalpark (Śnieżne Kotły).

### 2.3. POLSKA

W Polsce obowiązują normy jakości powietrza, określone w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 28 kwietnia 1998 roku. Indywidualne normy jakości powietrza obowiązują dla obszarów parków narodowych, leśnych kompleksów promocyjnych, obszarów ochrony uzdrowiskowej i obszarów, na których znajdują się pomniki historii wpisane na „Listę dziedzictwa światowego”. Dwie polskie stacje monitoringu powietrza systemu Czarny Trójkąt znajdują się na obszarze ochrony uzdrowiskowej Uzdrowiska Świeradów-Czerniawa Zdrój (Czerniawa Zdrój i Rozdroże Izerskie), a jedna na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego (Śnieżne Kotły).

- 1) as 99,8 percentile calculated from the mean values per half an hour recorded throughout the calendar year
- 2) as 98 percentile calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year
- 3) as an arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year
- a) as a sum of metal and its compounds in suspended particulate PM<sub>10</sub>
- \* values standardised only for calculation purposes

- 1) jako 99,8 percentil vypočítaný z průměrných půlhodinových hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku
- 2) jako 98 percentil vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných během kalendářního roku
- 3) jako aritmetický průměr vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku
- a) jako součet obsahu kovu a jeho sloučenin v prašném aerosolu PM<sub>10</sub>
- \* hodnoty standardizované pouze pro účely výpočtu

- 1) berechnet als 99,8-Perzentile der Halbstundenwerte eines Kalenderjahres
- 2) als 98-Perzentil der Tagesmittelwerte eines Kalenderjahres
- 3) Jahresmittelwert, berechnet aus Tagesmittelwerten eines Kalenderjahres
- a) als Summe der Metalle und ihrer Verbindungen im PM<sub>10</sub>-Schwebstaub
- \* nur für Kalkulationszwecke standardisiert

- 1) jako 99,8 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 30 minut, występujących w roku kalendarzowym
- 2) jako 98 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 24 godzin, występujących w roku kalendarzowym
- 3) jako średnia arytmetyczna obliczana z wartości średniodobowych, występujących w roku kalendarzowym
- a) jako suma metalu i jego związków w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub>
- \* wartości normowane tylko dla celów obliczeniowych



**Table 13. Limit value of ozone concentrations with in the area of the country**  
**Tabulka 13. Limitní hodnoty koncentrací ozonu na území státu**  
**Tabelle 13. Ozon-Grenzwerte (landesweit)**  
**Tabela 13. Dopuszczalna wartość stężenia ozonu w powietrzu dla obszaru kraju**

Pollutant	Limit value of the concentration with regard to 8 hours <sup>1)</sup> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Ozone	110

- 1) as an average of eight one-hour values between 10 a.m. and 6 p.m.  
 1) jako průměr osmi jednohodinových hodnot mezi 10:00 a 18:00 hod.  
 1) als Achtstundenmittelwert zwischen 10:00 und 18:00 Uhr  
 1) jako średnia z ośmiu godzinnych wartości pomiędzy godzinami 10:00 i 18:00

**Table 14. Limit values of the air pollutants concentrations in the health-resort protection areas and the period in which they are valid**  
**Tabulka 14. Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší v lázeňských ochranných zónách a období jejich platnosti**  
**Tabelle 14. Grenzwerte der Luftschadstoffe (gültig für Kurgbiete) und deren Zeitbezüge**  
**Tabela 14. Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz czas ich obowiązywania**

Pollutant	Limit values of the concentrations with regard to period [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
	30 minute <sup>1)</sup> - D30	24 hour <sup>2)</sup> - D24	annual <sup>3)</sup> - Da
Suspended particulate PM <sub>10</sub>	200*	100	40
Sulphur dioxide	350	125	30
Nitrogen dioxide	330	100	25
Carbon oxide	13500	3500	1350*
Benzene	15*	7	1,7
Benzo(a)pyrene (ng/m <sup>3</sup> )	8*	3,5	0,7
Cadmium <sup>a)</sup> Cd	0,35*	0,15	0,005
Nickel <sup>a)</sup> Ni (ng/m <sup>3</sup> )	150*	70	17
Lead <sup>a)</sup> Pb	3*	1,3	0,35
Chrome <sup>a)</sup> CrVI	4,6*	2	0,4
Zinc Zn <sup>a)</sup>	50	20	3,8
Manganese <sup>a)</sup> Mn	9*	4	1
Copper <sup>a)</sup>	20	5	0,6
Cobalt <sup>a)</sup>	5	2	0,4
Iron <sup>a)</sup>	100*	50	10

- 1) as 99,8 percentile calculated from the mean values per half an hour recorded throughout the calendar year  
 2) as 98 percentile calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year  
 3) as an arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year  
 a) as a sum of metal and its compounds in suspended particulate PM<sub>10</sub>  
 \* values standardised only for calculation purposes
- 1) jako 99,8 percentil vypočítaný z průměrných půlhodinových hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku  
 2) jako 98 percentil vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku  
 3) jako aritmetický průměr vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku  
 a) jako součet obsahu kovu a jeho sloučenin v prašném aerosolu PM<sub>10</sub>  
 \* hodnoty standardizované pouze pro účely výpočtu
- 1) berechnet als 99,8-Perzentile der Halbstundenwerte eines Kalenderjahres  
 2) als 98-Perzentil der Tagesmittelwerte eines Kalenderjahres  
 3) Jahresmittelwert, berechnet aus Tagesmittelwerten eines Kalenderjahres  
 a) als Summe der Metalle und ihrer Verbindungen im PM<sub>10</sub>-Schwebstaub  
 \* nur für Kalkulationszwecke standardisiert
- 1) jako 99,8 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 30 minut, występujących w roku kalendarzowym  
 2) jako 98 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 24 godzin, występujących w roku kalendarzowym  
 3) jako średnia arytmetyczna obliczana z wartości średniodobowych, występujących w roku kalendarzowym  
 a) jako suma metalu i jego związków w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub>  
 \* wartości normowane tylko dla celów obliczeniowych

**Table 15. Limit values of the air pollutants concentrations in the area of National Parks and the period in which they are valid**  
**Tabulka 15. Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší v oblasti Národních parků a období platnosti těchto hodnot**  
**Tabelle 15. Grenzwerte der Luftschadstoffe (gültig für Nationalparks) und deren Zeitbezüge**  
**Tabela 15. Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu**

Pollutant	Limit values of the concentrations with regard to period [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
	30 minute <sup>1)</sup> - D <sub>30</sub>	24 hour <sup>2)</sup> - D <sub>24</sub>	annual <sup>3)</sup> - D
Nitrogen dioxide	90	50	20
Sulphur dioxide	150	75	15
Ozone	150	65	-

- 1) as 99,8 percentile calculated from the mean values per half an hour recorded throughout the calendar year
  - 2) as 98 percentile calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year
  - 3) as an arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year
- 1) jako 99,8 percentil vypočítaný z průměrných půlhodinových hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku
  - 2) jako 98 percentil vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku
  - 3) jako aritmetický průměr vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku

- 1) berechnet als 99,8-Perzentile der Halbstundenwerte eines Kalenderjahres
  - 2) als 98-Perzentil der Tagesmittelwerte eines Kalenderjahres
  - 3) Jahresmittelwert, berechnet aus Tagesmittelwerten eines Kalenderjahres
- 1) jako 99,8 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 30 minut, występujących w roku kalendarzowym
  - 2) jako 98 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 24 godzin, występujących w roku kalendarzowym
  - 3) jako średnia arytmetyczna obliczana z wartości średniodobowych, występujących w roku kalendarzowym

### **Differences between air quality standards accepted for Poland and those in the EC Directives and the WHO guidelines:**

Essential differences between air quality standards accepted for Poland and those in the EC Directives and WHO guidelines are:

- concerning SO<sub>2</sub> concentrations - the average 24 hour standard in Poland is more or less comparable to the Directive 80/779/EEC whereas the WHO standard is stricter,
- concerning NO<sub>2</sub> concentrations - annual limit values accepted in Poland and recommended by the WHO are identical, however short-period concentrations accepted in Poland are much less strict; averaging periods for NO<sub>2</sub> concentrations according to Polish standards and EC Directives are incomparable, so the values of standards can also not be compared,
- as far as lead concentrations are concerned, the annual standard in Poland and values recommended by the WHO are the same, while the limit value in the EC Directive is much less strict and compatible to 24 hour standard in Poland,
- the ozone limit concentration, expressed as the 8 hour mean value, has been accepted in Poland at a level similar to the EC Directive and the WHO Guidelines.

### **Rozdíly mezi normami kvality ovzduší přijatými v Polsku a normami uvedenými ve směrniciích EK a WHO:**

Základní rozdíly mezi normami kvality ovzduší přijatými v Polsku a normami uvedenými ve směrniciích EK a WHO jsou:

- koncentrace SO<sub>2</sub> - norma pro 24h průměr v Polsku je víceméně srovnatelná se směrnici 80/779/EEC, zatímco norma WHO je přísnější,
- koncentrace NO<sub>2</sub> - roční limitní hodnoty přijaté v Polsku a doporučené WHO jsou identické, avšak krátkodobé limity koncentrací přijaté v Polsku jsou mnohem méně přísné; průměrovací období pro koncentrace NO<sub>2</sub> podle polských norem a směrnic EK nejsou srovnatelná, takže nelze porovnávat ani normové hodnoty,
- pro koncentrace olova jsou roční normy v Polsku a hodnoty doporučené WHO shodné, zatímco limitní hodnota směrnice EK je mnohem méně přísná a srovnatelná s 24hodinovou normou v Polsku,
- limitní koncentrace ozonu vyjádřené jako osmihodinová průměrná hodnota byly v Polsku přijaty na obdobné úrovni, jakou stanoví směrnice EK a WHO.

## **Unterschiede zwischen den polnischen Grenzwerten und denen der EU-Richtlinien und den Empfehlungen der WHO:**

Im folgenden werden die wesentlichen Unterschiede zwischen den polnischen Grenzwerten und denen der EU-Richtlinien und den WHO-Empfehlungen beschrieben:

- SO<sub>2</sub>-Konzentrationen: der 24-Stunden-Grenzwert in Polen ist vergleichbar mit dem der EU-Richtlinie 80/779/EEC, der WHO-Wert dagegen ist strenger,
- NO<sub>2</sub>-Konzentrationen: die Jahreswerte in Polen und der WHO sind gleich, die polnischen Kurzzeitwerte sind weniger streng, die Mittelungszeiten der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen der polnischen und europäischen Vorschriften sind unterschiedlich, so daß auch die Grenzwerte nicht zu vergleichen sind,
- Blei-Konzentrationen: der Jahresgrenzwert in Polen und der von der WHO empfohlene Wert stimmen überein, demgegenüber ist der EU-Grenzwert weit weniger streng und entspricht dem Tagesgrenzwert in Polen,
- die Ozon-8-Stunden-Grenzwerte in Polen, in der EU-Richtlinie und den WHO-Empfehlungen sind etwa gleich hoch.

## **Różnice między normami jakości powietrza w Polsce i opisanymi w Dyrektywach jakości powietrza Komisji Europejskiej oraz Wytycznych WHO:**

Zasadnicze różnice między normami jakości powietrza w Polsce i zawartymi w Dyrektywach KE oraz Wytycznych WHO są następujące:

- stężenia SO<sub>2</sub>- norma 24-godzinna w Polsce jest mniej rygorystyczna, natomiast roczna ostrzejsza od zalecanej przez WHO i od średniej wartości z Dyrektywy,
- stężenia NO<sub>2</sub>- wartości normy rocznej obowiązującej w Polsce i zalecanej przez WHO są identyczne, jednak krótkookresowe stężenia przyjęte w Polsce są o wiele mniej rygorystyczne; okresy uśredniania dla stężeń NO<sub>2</sub> przyjęte w polskich normach i Dyrektywach KE są nieporównywalne, zatem wartości norm również nie mogą być porównywane,
- stężenia ołowiu - roczna norma w Polsce i wartości zalecane przez WHO są takie same, natomiast dopuszczalna wartość z Dyrektywy KE jest znacznie mniej rygorystyczna, porównywalna z 24-godzinną normą w Polsce,
- dopuszczalne stężenie ozonu, wyrażone jako średnia wartość ośmiogodzinna, zostało określone na podobnym poziomie w Polsce, w Dyrektywie KE i Wytycznych WHO.

New Directives came recently into force or are being prepared, referring to limit concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxides, particulate matter, lead (1999/30/EC), and ozone (proposed), benzene, as well as carbon monoxide (2000/69/EC). A comparison to those valid at present in Poland reveals that:

- limit concentration values of sulphur dioxide have been established at a similar level,
- limit concentration values for particulate matter (PM<sub>10</sub>) and short term concentrations for nitrogen dioxide are much lower in the Directive,
- limit annual values for nitrogen dioxide as well as 8 hour mean concentrations for ozone are similar.

It should be pointed out that averaging times according to Polish standards and EC Directives are different, especially with reference to short term concentration values.

With the process of Polish accession to the European Union, legislative work is being carried out, which will lead to an update of the Act on Environmental Protection.

V poslední době vstoupily v platnost nebo se připravují nové směrnice, týkající se limitních koncentrací oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidů dusíku, prašného aerosolu, olova (1999/30/EC) a ozonu (v návrhu), benzenu, jakož i oxidu uhelnatého (2000/69/EC). Porovnání s limitními hodnotami v současné době platnými v Polsku ukázalo, že:

- hodnoty limitních koncentrací oxidu siřičitého byly stanoveny na podobné úrovni,
- hodnoty limitních koncentrací pro prašný aerosol (PM<sub>10</sub>) a krátkodobé koncentrace oxidu dusičitého jsou v dané směrnici mnohem nižší,
- limitní roční hodnoty pro oxid dusičitý a osmihodinové průměrné koncentrace ozonu jsou obdobné.

Je třeba poznamenat, že průměrovací doby podle polských norem a směrnic EK se různí zejména s ohledem na hodnoty krátkodobých koncentrací.

V rámci procesu přípravy Polska na vstup do Evropské unie probíhají práce na legislativě pro oblast ochrany životního prostředí - připravuje se novela zákona o ochraně životního prostředí.



Neue EU-Richtlinien mit Grenzwerten für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel (PM<sub>10</sub>), Blei (1999/30/EC), Ozon (Vorschlag), Benzol und Kohlenmonoxid (2000/69/EC) sind aktuell erschienen oder werden vorbereitet. Ein Vergleich dieser Werte mit den derzeit gültigen polnischen Grenzwerten ergibt:

- die SO<sub>2</sub>-Grenzwerte sind ähnlich,
- die Grenzwerte für PM<sub>10</sub> und die Kurzzeitgrenzwerte für NO<sub>2</sub> sind in der EU-Richtlinie wesentlich niedriger,
- die Jahresgrenzwerte für NO<sub>2</sub> und die 8-Stundenwerte für Ozon sind ähnlich.

Es sei betont, daß die Mittelungszeiten der Schadstoffkonzentrationen entsprechend den polnischen und europäischen Vorschriften besonders bei den Kurzzeitwerten unterschiedlich sind.

Im Prozess des polnischen EU-Beitritts werden gesetzgeberische Arbeiten durchgeführt - das Gesetz zum Umweltschutz wird aktualisiert werden.

Różnice między wartościami zawartymi w Dyrektywie 2000/69/EC, dotyczącej benzenu i tlenku węgla oraz propozycji Dyrektywy w sprawie ozonu, a normami obowiązującymi aktualnie w Polsce, są następujące:

- wartości dopuszczalnych stężeń dwutlenku siarki SO<sub>2</sub> zostały ustalone na podobnym poziomie,
- wartości dopuszczalnych stężeń cząstek zawieszonych PM<sub>10</sub> i krótkoterminowych stężeń dwutlenku azotu NO<sub>2</sub> są dużo niższe w Dyrektywie,
- roczne wartości dopuszczalne dwutlenku azotu, jak również średnie 8-godzinne stężenia ozonu, są podobne.

Należy podkreślić, że okresy uśredniania dla stężeń przyjęte w polskich normach i Dyrektywach Unii Europejskiej są różne, szczególnie w odniesieniu do krótkoterminowych wartości stężeń.

W ramach procesu przyłączenia Polski do Unii Europejskiej są prowadzone prace legislacyjne w dziedzinie ochrony środowiska - ustawa o ochronie środowiska zostanie zmieniona.

## 2.4. EUROPEAN COMMUNITIES

Following the Council Directive 96/62/EC on Ambient Air Quality Assessment and Management, the Council Directive 1999/30/EC was enacted, relating to limit values of sulphur dioxide, nitrogen oxide, particulate matter (PM<sub>10</sub>), and lead in ambient air. This first "Daughter Directive" defines measurement methods and assessment criteria, which have to be applied commonly in the EU member states. The member states have to lay down sanctions for not observing the given regulations. The appropriate limit values will be effective 19.07.2001, 01.01.2005, or 01.01.2010. Until these limits become effective, so-called margins of tolerance are defined, which will gradually be reduced. The limit values are given in table 16.

Additionally the general public has to be informed immediately when concentrations exceed certain alert thresholds (3 hour mean: SO<sub>2</sub> 500 µg/m<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> 400 µg/m<sup>3</sup>).

Further daughter directives for the assessment of benzene, carbon monoxide, ozone, and metal contents in PM<sub>10</sub> are in preparation (see table 16). With respect to ambient ozone concentrations a proposal defines limit values which are to be met by 2010. The member states will be urged to realize measures - under conditions of national emission ceilings - to meet these targets on a regional scale.

## 2.4. EVROPSKÁ SPOLEČENSTVÍ

Po Směrnici Rady 96/62/EC k hodnocení a řízení kvality ovzduší byla přijata směrnice Rady 1999/30/EC k limitním hodnotám znečištění ovzduší oxidem siřičitým, oxidem dusičitým a oxidy dusíku, prašným aerosolem (PM<sub>10</sub>) a olovem. Tato „první dceřinná směrnice“ určuje metody měření a kritéria hodnocení, která musí být jednotně uplatňována v členských státech EU. Členské státy musejí zavést sankce za nedodržování daných předpisů. Příslušné limitní hodnoty vstoupí v platnost 19.7.2001, 1.1.2005, nebo 1.1.2010. Do doby, než začnou platit tyto limitní hodnoty, jsou stanoveny meze tolerance, které budou postupně redukovány. Limitní hodnoty jsou uvedeny v tabulce 16.

Navíc musí být široká veřejnost okamžitě informována, když koncentrace překročí určitý práh (3hodinová průměrná koncentrace: SO<sub>2</sub> 500 µg/m<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> 400 µg/m<sup>3</sup>).

Připravují se další vedlejší směrnice pro hodnocení obsahu benzenu, oxidu uhelnatého, ozonu a obsahu kovů v prašném aerosolu PM<sub>10</sub> (viz tabulka 16). Pro koncentrace ozonu v ovzduší jsou v návrhu stanoveny limitní hodnoty, které mají být splněny do roku 2010. Členské státy budou nuceny realizovat opatření, která by v podmínkách národních emisních maxim vedla k dosažení těchto cílů v regionálním měřítku.

## 2.4. EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN

Zur Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie „Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität“ (96/62/EG) werden verschiedene „Tochtrichtlinien“ erlassen. In der „1. Tochtrichtlinie“ 1999/30/EG wurden zur Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen von SO<sub>2</sub>, Schwebstaub <10 µm, NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> und Blei in allen EU-Mitgliedsstaaten einheitliche Messmethoden und Auswertekriterien festgelegt. Für den Fall der Nichteinhaltung der einzelstaatlichen Vorschriften zur Umsetzung dieser Richtlinie legen die Mitgliedsstaaten Sanktionen fest. Die jeweiligen Grenzwerte gelten ab 19.07.2001, 01.01.2005 oder 01.01.2010. In Übergangsfristen gelten Toleranzmargen, welche schrittweise reduziert werden. Die Grenzwerte dieser Richtlinie sind in der Tabelle 16 angeführt.

Außerdem muß die Öffentlichkeit bei Überschreitung bestimmter Alarmschwellen über den aktuellen Schadstoffgehalt der Luft unterrichtet werden (Dreistundenmittel: SO<sub>2</sub> 500 µg/m<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> 400 µg/m<sup>3</sup>).

Weitere EU-Richtlinien zur Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen von Benzol, Kohlenmonoxid und Ozon befinden sich in Vorbereitung (siehe auch Tab. 16). In der vorgeschlagenen Ozon-Richtlinie werden bis zum Jahr 2010 zu erreichende Zielwerte für den Ozongehalt der Luft festgelegt und die Mitgliedstaaten aufgefordert, zweckdienliche Pläne oder Programme aufzustellen. Diese Zielwerte sind - bei nationalen Emissionshöchstgrenzen - auf regionaler Ebene einzuhalten.

## 2.4. KOMISJA EUROPEJSKA

W nawiązaniu do Dyrektywy Rady 96/62/EC, dotyczącej oceny i zarządzania jakością otaczającego powietrza, została ustanowiona Dyrektywa Rady 1999/30/EC, odnosząca się do wartości granicznych dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenków azotu, cząsteczek zawieszonych (PM<sub>10</sub>) i ołowiu w otaczającym powietrzu.

Ta pierwsza „dyrektywa córka” definiuje metody pomiarów i kryteria oceny, które mają być stosowane przez wszystkie kraje członkowskie UE.

Kraje członkowskie muszą ustanowić sankcje za nieprzestrzeganie tych przepisów. Wartości graniczne będą obowiązywać od 19.07.2001, 01.01.2005, lub 01.01.2010. Ponadto zostały określone tak zwane marginesy tolerancji, które będą stopniowo zmniejszane, dopóki nie zaczną obowiązywać te wartości graniczne. Wartości graniczne podane są w tabeli 16.

Oprócz tego społeczeństwo ma być informowane bezpośrednio, gdy stężenia przekroczą pewne progi alarmowe (3-godzinne średnie: SO<sub>2</sub> 500 µg/m<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> 400 µg/m<sup>3</sup>).

W przygotowaniu są kolejne dyrektywy córki dotyczące oceny benzenu, tlenku węgla i ozonu (patrz tabela 16). W odniesieniu do stężeń ozonu w otaczającym powietrzu projekt określa wartości graniczne, które mają być osiągnięte do 2010. Kraje Członkowskie będą zmuszone do realizowania pomiarów, które - w warunkach narodowych emisyjnych maksimum - prowadziłyby do osiągnięcia tego celu w skali regionalnej.

**Table 16. EC Directives and WHO Guidelines**  
**Tabulka 16. Směrnice EK a WHO**  
**Tabelle 16. EU-Richtlinien und WHO-Empfehlungen**  
**Tabela 16. Dyrektywy Komisji Europejskiej oraz Wytuczne Światowej Organizacji Zdrowia (WHO)**

Pollutant	Directive EC / WHO Guideline	Concentration [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Remarks
		1 hour	8 hour	24 hour	annual	
SO <sub>2</sub> Recommended values	80/779/EEC				40 to 60	arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the year
				100 to 150		daily mean
limit value for the protection of human health	1999/30/EC	350				hourly; not to be exceeded more than 24 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2005
limit value for the protection of ecosystems				125		daily; not to be exceeded more than 3 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2005
Recommended values					20	mean value for calendar year and winter (1. X - 31.III); limit value is to be met 19 July 2001
Recommended values	WHO	500				mean for 10 minutes
				125		daily mean
					50	annual mean
NO <sub>2</sub> Recommended values limit value	85/203/EEC	Median = 50 98 percentile = 135				50th percentile and 98 percentile calculated from the mean values per hour or per period of less than an hour recorded throughout the year The volume must be standardised at temperature T=293 K and pressure p=101,3 kPa
		98 percentile = 200				98 percentile calculated from the mean values per hour or per period of less than an hour recorded throughout the year*
limit value for the protection of human health	1999/30/EC	200				hourly; not to be exceeded more than 18 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2010
health recommended values	WHO				40	annual; limit value is to be met 1 January 2010
		200				hourly mean
					40	annual mean
NO <sub>x</sub> limit value for the protection of ecosystems	1999/30/EC				30	mean value for calendar year; limit value is to be met 19 July 2001
CO limit value for the protection of human health	WHO	100000				15 minute mean
		60000				30 minute mean
		30000				hourly mean
			1000		8	hour mean
limit value for the protection of human health	2000/69/EC		10000***			8 hour mean on a rolling base; limit value is to be met 1 January 2005
Benzene limit value for the protection of human health	2000/69/EC				5**	annual; limit value is to be met 1 January 2010
Particulates recommended values	80/779/EEC				40 to 60	arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the year
				100 to 150		daily mean value
limit values					80	the median calculated from the daily mean values recorded throughout the year
					250	98 percentile calculated from the daily mean values recorded throughout the year
					130	the median calculated from the daily mean values recorded throughout the winter period (1 X - 31 XII)

PM <sub>10</sub> Particulate matter - stage 1 limit value for the protection of human health	1999/30/EC			50		daily; not to be exceeded more than 35 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2005
					40	annual; limit value is to be met 1 January 2005
stage 2 limit value for the protection of human health	1999/30/EC			50		daily; not to be exceeded more than 7 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2010
					20	annual; limit value is to be met 1 January 2010
Pb in TSP limit value	82/884/EEC				2	annual mean
PB in PM <sub>10</sub> limit value for the protection of human health	1999/30/EC				0,5	annual; limit value is to be met 1 January 2005 or 1 January 2010 in the immediate vicinity of specific industrial sources situated on sites contaminated by decades of industrial activities
recommended value	WHO				0,5	annual mean

Pollutant	Directive EC / WHO Guideline	Concentration [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]					Remarks
		$\leq 1$ hour	8 hour	24 hour	annual	AOT 40	
O <sub>3</sub> limit value for the protection of vegetation information and general alert thresholds limit value	92/72/EEC	200					hourly mean
				65			daily mean
		180					hourly mean, information threshold
		360					hourly mean, general alert threshold
limit values	WHO		110				8 hour mean: 0-8, 8-16, 16-24, 12-20 and mean value on a rolling basis
		150-200					hourly mean
			100-120				8 hour mean on a rolling basis
		200					hourly mean
limit value for the protection of vegetation	WHO			65			daily mean
					60		vegetation season mean (100 days)
			120				highest 8 hour mean of a day on a rolling basis; not to be exceeded more than 20 times per calendar year; limit value is to be met 2010 (mean over 3 years)
						17.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	hourly mean from May to July (8-20 h) (mean over 5 years)
human health	Proposal for a Council Directive		120				daily; highest 8 hour mean for a day on a rolling base
						6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	hourly mean from May to July (8-20 h)

85/203/EEC - Council Directive of 7 March 1985 on air quality standards for nitrogen dioxide

80/779/EEC - Council Directive of 15 July 1980 on air quality limit values and guide values for sulphur dioxide and suspended particulates

92/72/EEC - Council Directive of 21 September 1992 on air pollution by ozone  
1999/30/EC - Council Directive of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter and lead in ambient air

\* To ensure that the validity of the calculation of the 98th percentile is recognised, 75% of the possible values must be available and, as far as possible, distributed uniformly throughout the year in question for that particular measurement site.

\*\* Margin of tolerance 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (100%)

\*\*\* Margin of tolerance 6000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (60%)

85/203/EEC - Směrnice Rady ze dne 7. března 1985 o normách kvality ovzduší pro oxid dusičitý.

80/779/EEC - Směrnice Rady 80/779/EEC z 15. července 1980 o limitních a směrných hodnotách kvality ovzduší pro oxid siřičitý a suspendované částice

92/72/EEC - Směrnice Rady z 21. září 1992 o znečištění ovzduší ozonem

1999/30/EC - Směrnice Rady z 22. dubna 1999 o limitních hodnotách pro oxid siřičitý, oxid dusičitý a oxidy dusíku, částice a olovo ve venkovním ovzduší.

\* Pro výpočet 98 percentilu musí být pro měřící místo k dispozici 75% možných údajů, pokud možno rovnoměrně rozložených v průběhu celého sledovaného roku.

\*\* Mez tolerance 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (100%)

\*\*\* Mez tolerance 6000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (60%)

85/203/EWG - Richtlinie des Rates vom 7. März 1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid

80/779/EWG - Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1980 über Grenzwerte und Leitwerte der Luftqualität für Schwefeldioxid und Schwebstaub

92/72/EWG - Richtlinie des Rates vom 21. September 1992 über die Luftverschmutzung durch Ozon

1999/30/EG - Richtlinie des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft

\* Zur Berechnung eines 98-Perzentils müssen 75% der möglichen Werte an der Messstelle verfügbar und so weit wie möglich gleichmässig über das Jahr verteilt sein

\*\* Toleranzspanne 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (100%)

\*\*\* Toleranzspanne 6000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (60%)

85/203/EEC - Dyrektywa Rady z 7 marca 1985 dotycząca norm jakości powietrza dla dwutlenku azotu

80/779/EEC - Dyrektywa Rady z 15 lipca 1980 dotycząca wartości granicznych i wartości zalecanych dla dwutlenku siarki i cząstek zawieszonych

92/72/EEC - Dyrektywa Rady z 21 września 1992 dotycząca zanieczyszczenia powietrza przez ozon

1999/30/EC - Dyrektywa Rady z 22 kwietnia 1999 odnosząca się do wartości granicznych dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, cząstek zawieszonych i ołowiu w otaczającym powietrzu

\* W celu zapewnienia ważności obliczeń 98 percentyla musi być dostępnych 75% możliwych wartości rozłożonych jednolicie w ciągu roku, w odniesieniu do poszczególnych miejsc pomiarowych

\*\* Margines tolerancji 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (100%)

\*\*\* Margines tolerancji 6000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (60%)

### 3. CHARACTERISTICS OF THE AMBIENT AIR QUALITY

The characteristics of the ambient air quality in the Black Triangle region are based on measurement results obtained in 1999 at all stations of the Black Triangle monitoring network.

For the description of the degree of air pollution, daily and annual means, and 98-percentiles were used for sulphur dioxide, nitrogen oxide, particulate matter (PM<sub>10</sub>), carbon monoxide and ozone concentrations, as well as nitrogen and sulphur annual wet deposition, as expressed as adequate N and S equivalents, and heavy metals (lead, cadmium, nickel, chromium) contained in PM<sub>10</sub>.

Concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, ozone, and carbon monoxide were calculated from ppb/ppm into µg/m<sup>3</sup> at the temperature of 293 K and pressure of 101,3 kPa. In the 1998 report, this calculation was carried out for ozone only. Therefore, values of other components reported by Germany and Poland are about 7% lower than in the 1998 report.

#### 3.1. EMISSION TENDENCIES

The main sources of air pollution in the Black Triangle region are power plants, industrial facilities, heating units in residential houses, and road traffic.

Due to different availability of data in the three countries the following tables and figures show stationary sources only: in the Czech Republic sources >0,5 MW, in Saxony large sources (so called „Großfeuerungsanlagen“) >50 MW (solid fuels) respectively >100 MW (gaseous fuels), in Poland >50 MW. It has to be stated that recently the road traffic in Saxony makes up about twice as much NO<sub>x</sub> emissions than these mentioned sources. In Poland and the Czech Republic, the conditions are likely to be similar.

In general, the observed emissions are declining.

### 3. CHARAKTERISTIKY KVALITY OVZDUŠÍ

Uváděné charakteristiky kvality ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka vycházejí z výsledků měření získaných v roce 1999 ze všech stanic monitorovací sítě Černého trojúhelníka.

Pro popis stupně znečištění ovzduší byly použity denní a roční průměrné koncentrace a 98. percentily pro oxid siřičitý, oxid dusičitý, prašný aerosol (PM<sub>10</sub>), oxid uhelnatý a ozon a dále roční mokré depozice dusíku a síry vyjádřené jako odpovídající ekvivalenty N a S a těžkých kovů (olovo, kadmiu, nikl, chróm) obsažených v PM<sub>10</sub>.

Koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého a oxidu uhelnatého byly přepočítány z ppb/ppm na µg/m<sup>3</sup> při teplotě 293 K a tlaku 101,3 kPa. Ve zprávě z roku 1998 byl tento přepočet proveden pouze pro ozon. To znamená, že hodnoty dalších složek nahlášených z Německa a Polska jsou asi o 7% nižší než ve zprávě z roku 1998.

#### 3.1. VÝVOJ EMISÍ

Hlavními zdroji znečištění ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka jsou elektrárny, průmyslové závody, domácí topeniště a silniční doprava.

Vzhledem k různé dostupnosti dat ve třech sledovaných zemích uvádějí následující tabulky a číselné údaje pouze stacionární zdroje: v České republice jsou to zdroje >0,5 MW, v Sasku velké zdroje (tzv. „Großfeuerungsanlagen“) >50 MW (spalující pevná paliva) případně >100 MW (spalující plynná paliva), v Polsku zdroje >50 MW. Je třeba uvést, že v poslední době silniční doprava v Sasku produkuje zhruba dvakrát více emisí NO<sub>x</sub> než tyto zmíněné zdroje. V Polsku a v České republice je zřejmě situace obdobná.

Obecně lze říci, že emise sledovaných látek klesají.



### 3. BESCHREIBUNG DER LUFTQUALITÄT

Die Beschreibung der Luftqualität im Gebiet des Schwarzen Dreiecks basiert auf den Messergebnissen des Jahres 1999 aller Stationen des Gemeinsamen Luftüberwachungssystems.

Hierzu wurden die Tages- und Jahresmittelwerte und die 98-Perzentile der Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Partikel ( $PM_{10}$ ), Kohlenmonoxid und Ozon sowie die nassen Depositionen von Schwefel und Stickstoff (ausgedrückt als S- und N-Äquivalente) und die Schwermetallgehalte (Blei, Cadmiun, Nickel, Chrom) im  $PM_{10}$ -Staub benutzt.

Die Konzentrationswerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Ozon und Kohlenmonoxid wurden von ppb/ppm mit der Bezugstemperatur 293 K und einem Druck von 101,3 kPa auf  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  umgerechnet. Im Bericht des Jahres 1998 diese Art der Berechnung nur für Ozon. Das bedeutet, daß die deutschen und polnischen Werte der anderen Komponenten etwa 7 Prozent niedriger sind als im 1998er Bericht.

#### 3.1. ENTWICKLUNG DER EMISSIONEN

Die Hauptquellen für die Luftverschmutzung in der Region des Schwarzen Dreiecks sind Kraftwerke, Industrieanlagen, Hausbrand und der Straßenverkehr.

Wegen der unterschiedlichen Datenverfügbarkeit in den drei Ländern werden in den folgenden Tabellen und Abbildungen nur stationäre Quellen betrachtet. In Tschechien sind dies die Quellen  $>0,5$  MW, in Sachsen die „Großfeuerungsanlagen“  $>50$  MW für festen und  $>100$  MW für gasförmigen Brennstoffen und in Polen  $>50$  MW. Es ist zu beachten, daß in Sachsen der Verkehr mittlerweile etwa doppelt so viel  $NO_x$  verursacht wie die genannten Quellen. In Polen und Tschechien dürften die Verhältnisse ähnlich sein.

### 3. CHARAKTERYSTYKA JAKOŚCI POWIETRZA

Charakterystyka jakości powietrza w regionie Czarnego Trójkąta została oparta na wynikach pomiarów uzyskanych w 1999 roku ze wszystkich stacji sieci monitoringu Czarnego Trójkąta.

Do opisu stopnia zanieczyszczenia powietrza wykorzystano wartości stężeń średniodobowych i średniorocznych mierzonych zanieczyszczeń, tj. dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego ( $PM_{10}$ ), tlenku węgla i ozonu, jak również wartości rocznej mokrej depozycji siarki i azotu, wyrażonej odpowiednio jako ekwiwalent siarki S i azotu N oraz zawartości metali ciężkich (ołów, kadm, nikiel, chrom) w pyle  $PM_{10}$ .

Stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, ozonu i tlenku węgla zostały przeliczone z ppb/ppm na  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dla temperatury 293 K i ciśnienia 101,3 kPa. W poprzednim raporcie - z 1998 roku - to przeliczenie było wykonane tylko dla ozonu. Oznacza to, że wartości pozostałych substancji, podawanych przez Niemcy i Polskę, są ok. 7% mniejsze, niż w raporcie z 1998 roku.

#### 3.1. TENDENCJE EMISJI

Głównymi źródłami zanieczyszczenia powietrza w regionie Czarnego Trójkąta są elektrownie, zakłady przemysłowe, kotłownie komunalne i ruch samochodowy.

W związku z różną dostępnością danych w trzech krajach, w tabelach i na wykresach przedstawione są dane dotyczące tylko źródeł stacjonarnych (punktowych). W Republice Czeskiej są to źródła  $>0,5$  MW, w Saksonii duże źródła  $>50$  MW (na paliwa stałe) i odpowiednio  $>100$  MW (na paliwa gazowe), w Polsce źródła  $>50$  MW.

Należy podkreślić, że ostatnio w Saksonii wielkość emisji  $NO_x$  pochodząca z ruchu drogowego jest ponad dwukrotnie większa, niż z wyżej wymienionych źródeł. W Polsce i Republice Czeskiej sytuacja w tym zakresie jest przypuszczalnie podobna.

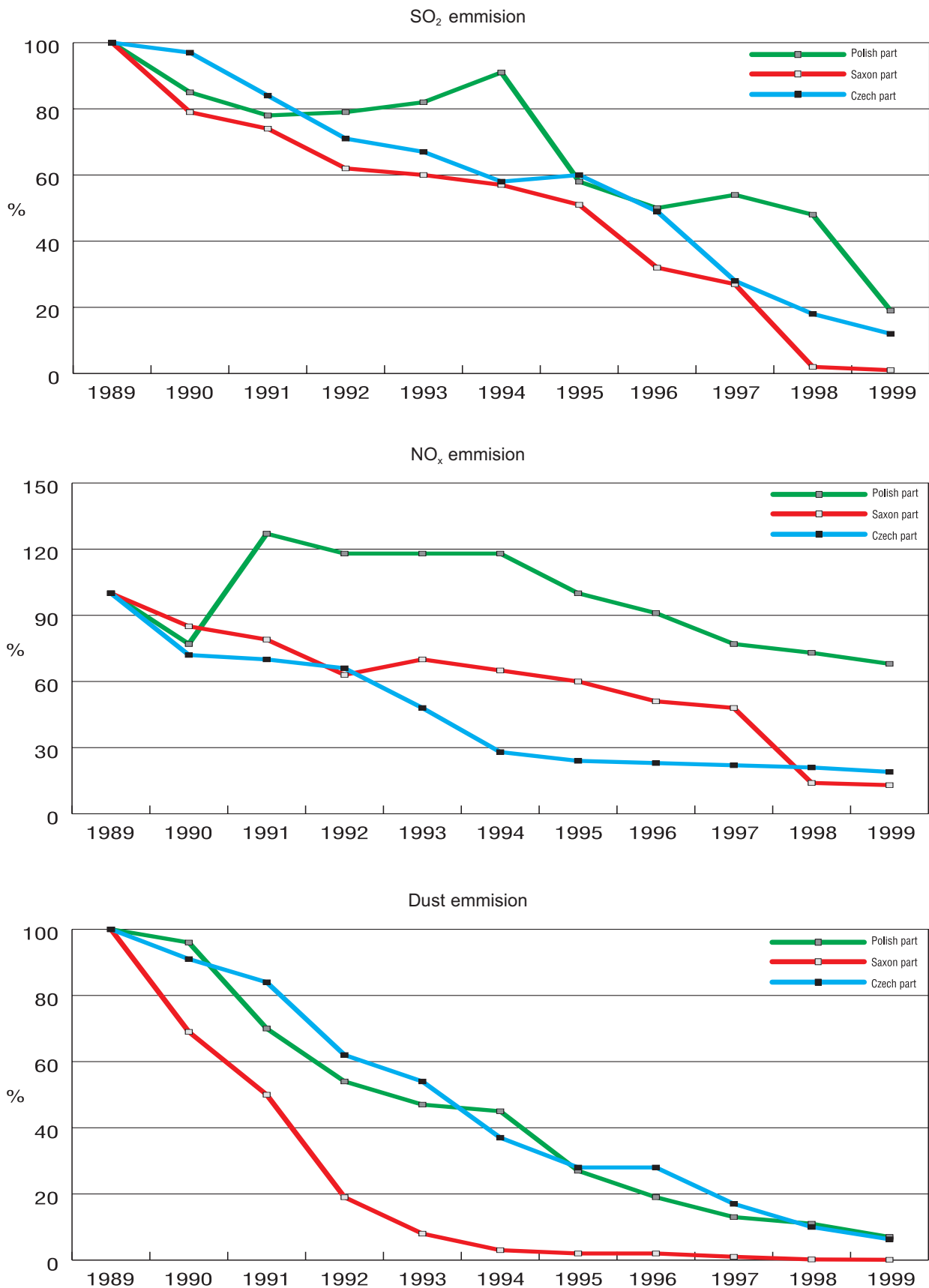
Figure 3. Relative emission tendencies in the Black Triangle region (see text for details) 1989-1999 (1989 = 100%)

Obrázek 3. Poměrné emisní trendy v oblasti Černého trojúhelníka v období 1989-1999 (1989 = 100%)

(podrobnosti jsou uvedeny v textu)

Abbildung 3. Relative Emissionsentwicklung im Schwarzen Dreieck (Details s. Text) 1989 - 1999 (1989 = 100%)

Rysunek 3. Tendencje emisji względnych w regionie Czarnego Trójkąta (patrz tekst) 1989-1999 (1989 = 100%)



**Table 17. Emission trends in the Black Triangle region 1989-1999**  
**Tabulka 17. Emisní trendy v oblasti Černého trojúhelníka v období 1989-1999**  
**Tabelle 17. Entwicklung der Emissionen im Schwarzen Dreieck 1989 bis 1999**  
**Tabela 17. Trendy emisji w regionie Czarnego Trójkąta 1989-1999**



**Czech Republic**

Pollutant	Emission [kilotons/year]										
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
SO <sub>2</sub>	882	852	741	624	590	509	533	430	250	157	105
NO <sub>x</sub>	292	211	203	193	139	81	70	66	63	60	54
Dust	174	157	146	108	94	65	49	48	30	17	11

Emise českých zdrojů, které nejvíce přispívají ke znečištění ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku. Emise z dopravy nejsou zahrnuty.  
 Die Emissionen aus tschechischen Quellen tragen vorrangig zur Luftbelastung im Schwarzen Dreieck bei. Dabei bleiben die Verkehrsemissionen unberücksichtigt.  
 Emisje z českých źródeł, majících największy udział w stopniu zanieczyszczenia powietrza na obszarze czarnego Trójkąta. Nie są uwzględnione emisje z ruchu drogowego.



**Saxony**

Pollutant	Emission [kilotons/year]										
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
SO <sub>2</sub>	805	636	598	501	487	457	409	254	219	18	6
NO <sub>x</sub>	71	60	56	44	50	46	43	36	34	10	9
Dust	183	126	92	35	15	6	4	4	1	0,4	0,2

Large sources (>50 MW hard fuel and > 100 MW gaseous fuel)  
 Velké zdroje (>50 MW, pevná paliva a >100 MW, plynná paliva). Emise z dopravy nejsou zahrnuty.  
 Großemittenten (>50 MW für feste Brennstoffe und > 100 MW für gasförmige Brennstoffe). Verkehrsemissionen sind nicht einbezogen.  
 Duże źródła (>50 MW dla paliw stałych i > 100 MW dla paliw gazowych). Nie są uwzględnione emisje z ruchu drogowego.



**Poland**

Pollutant	Emission [kilotons/year]										
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
SO <sub>2</sub>	229	194	178	181	188	208	133	114	123	109	43
NO <sub>x</sub>	22	17	28	26	26	26	22	20	17	16	15
Dust	127	122	89	69	60	57	35	24	17	14	9

These values contain emission of pollutants from large plants located in the Polish part of the Black Triangle. Traffic emissions are not included.  
 Diese Angaben enthalten Schadstoffemissionen von Großemittenten die sich im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks befinden. Verkehrsemissionen sind nicht einbezogen.

Tyto údaje zahrnují emise znečišťujících látek z velkých zdrojů, umístěných v polské části Černého trojúhelníku. Emise z dopravy nejsou zahrnuty.  
 Data za 1989-1993 jsou převzata ze Statistické ročenky Hlavního statistického úřadu ve Varšavě. Emise za 1994-1998 zahrnují velké zdroje (nad 50 MW, pevná paliva).

Data of 1989-1993 are taken from the Statistic Annual Manual of General Statistical Office (GUS) in Warsaw.  
 Emissions of 1994-1998 include large sources (over 50 MW hard fuel).  
 Die Angaben für 1989 - 1993 sind aus dem Statistischen Jahrbuch des Hauptamtes für Statistik (GUS) Warschau entnommen. Die Emissionen für 1994 - 1998 schließen die Großemittenten (über 50 MW für feste Brennstoffe) ein.

Te wielkości obejmują emisie zanieczyszczeń z dużych obiektów przemysłowych i energetycznych, zlokalizowanych w polskiej części Czarnego Trójkąta. Nie są uwzględnione emisje z ruchu drogowego.  
 Dane z lat 1989-1993 pochodzą z Rocznika Statystycznego GUS w Warszawie. Emisje z lat 1994-1998 obejmują duże źródła (ponad 50 MW dla paliw stałych).

The 1989 to 1999 emission tendencies of the sources mentioned above are given in the following tables and graphs.

Tendence emisí z výše uvedených zdrojů v období 1989 až 1999 jsou uvedeny v následujících tabulkách a grafech.

### 3.2. CHANGES IN AIR POLLUTION 1996-1999

Annual mean concentrations and 98-percentiles of sulphur dioxide show an explicitly declining trend. In general, the mean concentrations of nitrogen dioxide and particulate matter (PM<sub>10</sub>) are stable or slightly declining, whereas the 98-percentiles do not show any change in consecutive years. Concerning carbon monoxide concentrations, one can observe a generally stable level, except Aue station, where a decrease was noticed (see following figures).

Detailed comparison of annual mean values of SO<sub>2</sub> from the last two years (1998 and 1999) confirms the trends described above. One can observe an explicit decrease in SO<sub>2</sub> values at all stations, except Sokolov, where SO<sub>2</sub> concentration remained unchanged.

### 3.2. ZMĚNY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBDOBÍ LET 1996-1999

Průměrné roční koncentrace a 98. percentily oxidu siřičitého vykazují zřetelně klesající tendenci. Průměrné koncentrace oxidu dusičitého a prašného aerosolu (PM<sub>10</sub>) jsou stabilní nebo obecně mírně klesají, zatímco 98. percentily nevykazují v následujících letech žádné změny. Koncentrace oxidu uhelnatého mají obecně stejnou úroveň s výjimkou stanice Aue, kde byl zaznamenán pokles (viz následující údaje).

Podrobné srovnání ročních průměrných hodnot SO<sub>2</sub> z posledních dvou let (1998 a 1999) potvrzuje výše popsané trendy. Můžeme sledovat zřetelný pokles hodnot SO<sub>2</sub> na všech stanicích s výjimkou Sokolova, kde se koncentrace SO<sub>2</sub> nezměnily.

Die betrachteten Emissionen für die Komponenten sind generell rückläufig.

Die Entwicklung der Emissionen der genannten Quellen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks von 1989 bis 1998 wird in den folgenden Tabellen und Abbildungen wiedergegeben.

### **3.2. ENTWICKLUNG DER LUFTQUALITÄT 1996 BIS 1999**

Die Schwefeldioxid- und Partikelkonzentrationen zeigen im allgemeinen eine sinkende Tendenz. Die Stickstoffdioxid-Mittelwerte sind konstant oder leicht fallend, wohingegen die 98-Perzentile ansteigen. Beim Kohlenmonoxid können in etwa gleichbleibende Werte festgestellt werden, an der Station Aue war ein Rückgang zu verzeichnen (s. folgende Abbildungen).

Ein detaillierter Vergleich der SO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte 1998 und 1999 bestätigt die beschriebene Entwicklung. An allen Stationen ist ein ausgeprägter Rückgang der Werte festzustellen, nur an der Station Sokolov änderten sich die SO<sub>2</sub>-Konzentrationen nicht.

Ogólnie można powiedzieć, że analizowane substancje wykazują tendencję spadkową.

Tendencje emisji z wyżej wymienionych źródeł w latach 1989 - 1999 przedstawiono w kolejnych tabelach i na wykresach.

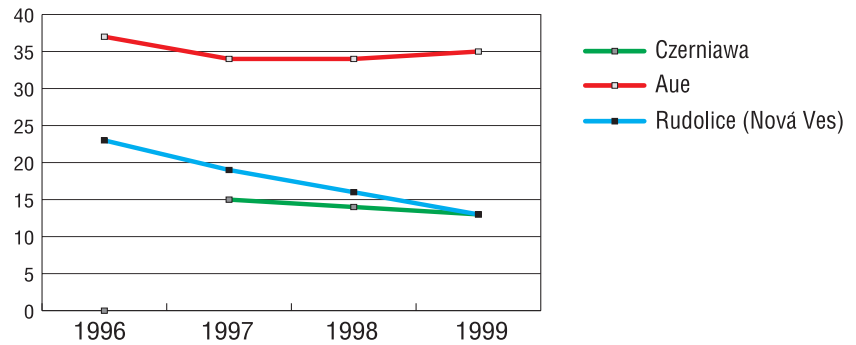
### **3.2. ZMIANY ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W OKRESIE OD 1996 DO 1999 ROKU**

Średnioroczne stężenia i 98 percentyle dwutlenku siarki wykazują wyraźną tendencję spadkową. Średnie stężenia dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego ogólnie utrzymywały się na stałym poziomie lub nieznacznie zmalały. 98 percentyle nie wykazują żadnej tendencji. W odniesieniu do stężeń tlenku węgla zaobserwowano ogólnie ten sam poziom, za wyjątkiem stacji Aue, gdzie odnotowano spadek (patrz: kolejne rysunki).

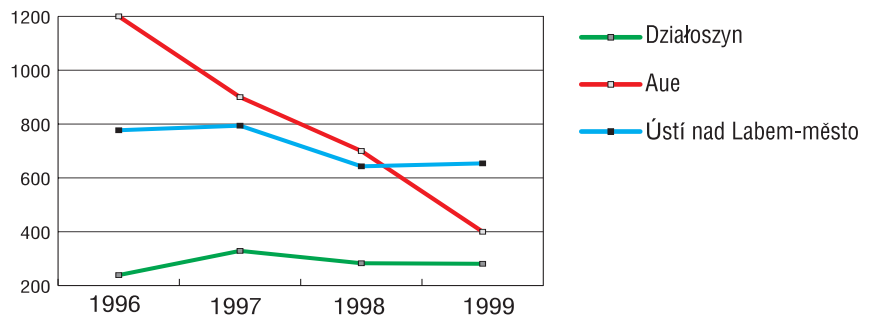
Szczegółowe porównanie średniorocznych wartości SO<sub>2</sub> z ostatnich dwóch lat (1998 i 1999) daje potwierdzenie wyżej opisanej tendencji. Odnotowano wyraźny spadek wartości SO<sub>2</sub> na wszystkich stacjach, za wyjątkiem stacji Sokolov, gdzie poziom zanieczyszczenia był taki sam jak w roku ubiegłym.

**Figure 4. Changes of annual mean concentrations (1996-1999 period)**  
**Obrázek 4. Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996-1999)**  
**Abbildung 4. Die Entwicklung der Jahresmittelwerte 1996 bis 1999**  
**Rysunek 4. Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996-1999)**

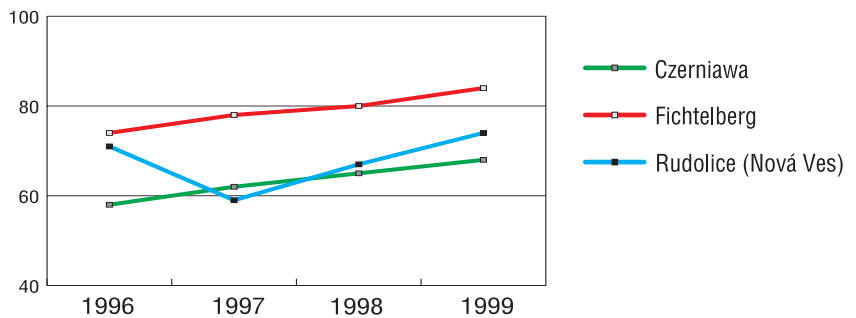
Trend in NO<sub>2</sub> annual means [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



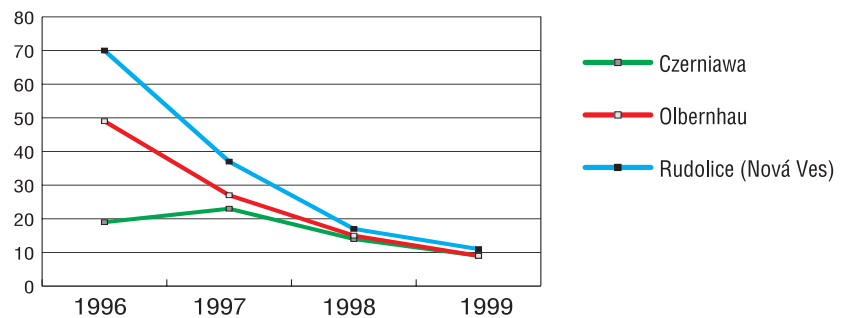
Trend in CO means [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



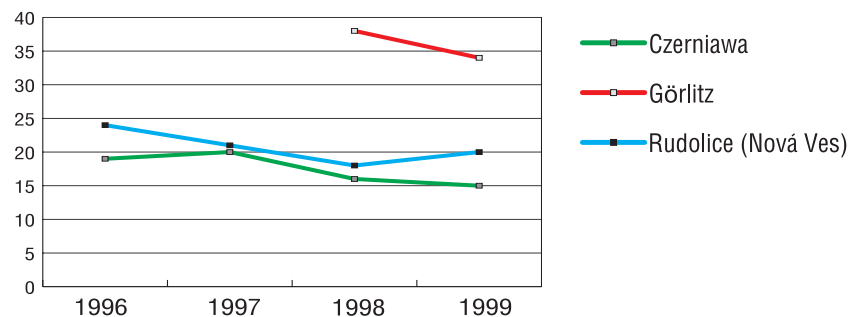
Trend in O<sub>3</sub> means [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



Trend in SO<sub>2</sub> means [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



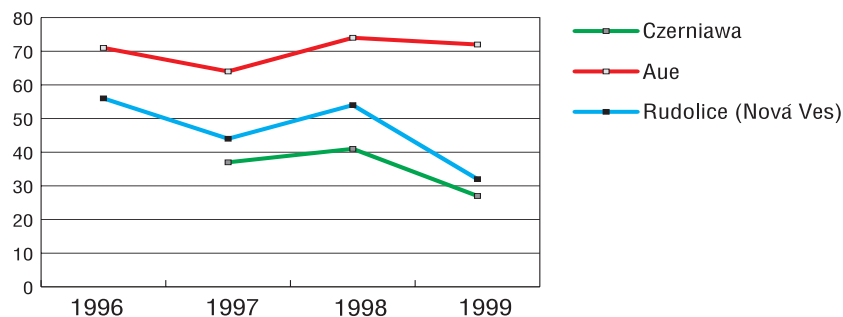
Trend in PM<sub>10</sub> means [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



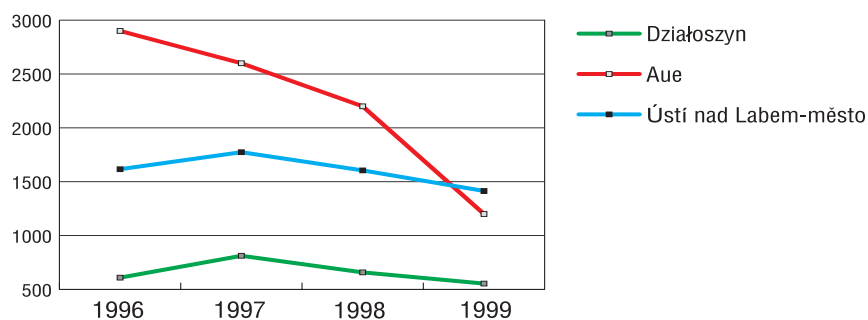


**Figure 5. Changes of 98 percentiles (1996-1999 period)**  
**Obrázek 5. Změny 98. percentilu (období 1996-1999)**  
**Abbildung 5. Die Entwicklung der 98-Perzentile 1996 bis 1999**  
**Rysunek 5. Zmiany 98 percentyli (okres 1996-1999)**

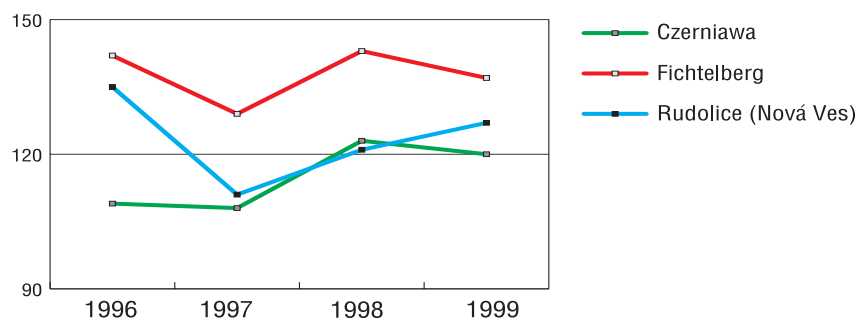
Trend in NO<sub>2</sub> 98-percentiles [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



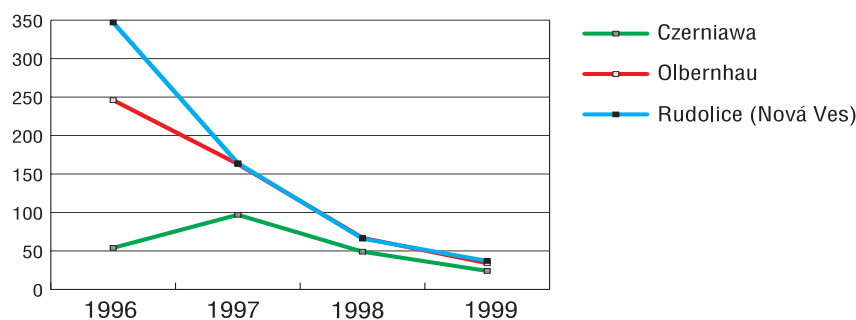
Trend in CO 98-percentiles [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



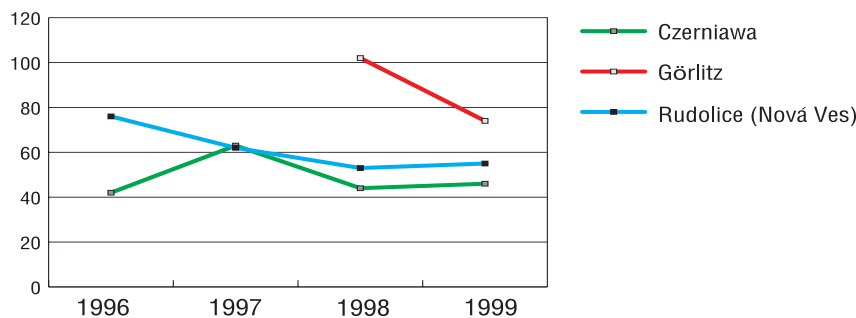
Trend in O<sub>3</sub> 98-percentiles [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



Trend in SO<sub>2</sub> 98-percentiles [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



Trend in PM<sub>10</sub> 98-percentiles [in µg/m<sup>3</sup>] over the 1996-1999 period



**Table 18. Changes of annual mean concentrations (1996-1999 period)**  
**Tabulka 18. Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996-1999)**  
**Tabelle 18. Die Entwicklung der Jahresmittelwerte (1996 bis 1999)**  
**Tabela 18. Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996-1999)**



**Czech Republic**

Station name	Pollutant	Annual mean concentration [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		1996	1997	1998	1999
Rudolice (Nová Ves)	SO <sub>2</sub>	70	37	17	11
Rudolice (Nová Ves)	NO <sub>2</sub>	23	19	16	13
Rudolice (Nová Ves)	PM <sub>10</sub> **	24	21	18	20
Ústí nad Labem-město	CO	777	794	643	654
Rudolice (Nová Ves)	O <sub>3</sub>	71	59	67	74



**Saxony**

Station name	Pollutant	Annual mean concentration [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		1996	1997	1998	1999
Olbernhau	SO <sub>2</sub>	49	27	15	9
Aue	NO <sub>2</sub>	37	34	34	35
Görlitz	TSP	56	46	42	38
Görlitz	PM <sub>10</sub>	-	-	38	34
Aue	CO	1200	900	700	400
Fichtelberg	O <sub>3</sub>	74	78	80	84



**Poland**

Station name	Pollutant	Annual mean concentration [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		1996	1997	1998	1999
Czerniawa	SO <sub>2</sub>	19	23	14	9
Jeleniów	NO <sub>2</sub>	-	15	14	13
Czerniawa	PM <sub>10</sub> **	19	20	16	15
Działoszyn	CO	239	329	283	281
Czerniawa	O <sub>3</sub>	58	62	65	68

Annual means calculated from daily means in accordance with EU-Guidelines

\* the second half-year

\*\* for PM<sub>10</sub> concentration measurement the radiometric method is used

Roční průměry vypočítané z denních průměrů podle směrnic EU

\* druhý půlrok

\*\* pro měření koncentrace PM<sub>10</sub> je použita radiometrická metoda

Jahresmittelwerte berechnet aus Tagesmittelwerten entsprechend EU-Richtlinien

\* zweites Halbjahr

\*\* PM<sub>10</sub>-Messungen mit radiometrischem Messverfahren

Średnie roczne wartości obliczane ze stężeń średniodobowych, zgodnie z Wytycznymi Unii Europejskiej

\* druga połowa roku

\*\* do pomiarów stężenia PM<sub>10</sub> stosowana jest metoda radiometryczna

**Table 19. Changes of 98 percentiles (1996-1999 period)**  
**Tabulka 19. Změny 98. percentilu (období 1996-1999)**  
**Tabelle 19. Die Entwicklung der 98-Perzentile 1996 bis 1999**  
**Tabela 19. Zmiany 98 procentyli (okres 1996-1999)**



**Czech Republic**

Station name	Pollutant	98 percentile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		1996	1997	1998	1999
Rudolice (Nová Ves)	NO <sub>2</sub>	56	44	54	32
Ústí nad Labem-město	CO	1616	1774	1605	1414
Rudolice (Nová Ves)	O <sub>3</sub>	135	111	121	127
Rudolice (Nová Ves)	SO <sub>2</sub>	347	164	66	37
Rudolice (Nová Ves)	PM <sub>10</sub>	76	62	53	55



**Saxony**

Station name	Pollutant	98 percentile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		1996	1997	1998	1999
Aue	NO <sub>2</sub>	71	64	74	72
Aue	CO	2900	2600	2200	1200
Fichtelberg	O <sub>3</sub>	142	129	143	137
Olbernhau	SO <sub>2</sub>	246	163	67	34
Görlitz	TSP	146	104	99	77
	PM <sub>10</sub>	-	-	102	74



**Poland**

Station name	Pollutant	98 percentile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		1996	1997	1998	1999
Jeleniów	NO <sub>2</sub>	-	37	41	27
Działoszyn	CO	609	812	658	554
Czerniawa	O <sub>3</sub>	109	108	123	120
Czerniawa	SO <sub>2</sub>	54	97	49	24
Czerniawa	PM <sub>10</sub>	42	63	44	46

98 percentiles calculated from daily means in accordance with EU-Guidelines  
 \* the second half-year

98. percentily vypočteny z denních průměrů podle směrnic EU  
 \* druhý půlrok

98-Perzentile berechnet aus Tagesmittelwerten entsprechend EU-Richtlinien  
 \* zweites Halbjahr

98 percentyle obliczane ze stężeń średniodobowych, zgodnie z Wytycznymi Unii Europejskiej  
 \* druga połowa roku

### 3.3. AIR POLLUTION IN THE BLACK TRIANGLE REGION IN 1999 WITH REFERENCE TO EUROPEAN COMMUNITIES AND WHO STANDARDS

The annual values of SO<sub>2</sub> were lower than guide value of 40 to 60 µg/m<sup>3</sup> determined by the EEC Directive (80/779/EEC), the WHO recommended value of 50 µg/m<sup>3</sup> and the value of 20 µg/m<sup>3</sup>, defined by new Council Directive 1999/30/EC for the protection of ecosystems, which is to be met by 19 July 2001.

The annual NO<sub>2</sub> values show high variation, related to the different exposition of the stations. Rural stations show lower values, while urban (traffic related) sites are more polluted, for example Most, Děčín, Ústí nad Labem, Plauen South, Aue, Auerbach and Görlitz.

With reference to the new NO<sub>2</sub> standards from Council Directive 1999/30/EC, all annual mean values in 1999 were lower than the annual limit value for the protection of human health (40 µg/m<sup>3</sup>). But concerning the annual NO<sub>x</sub> limit value for the protection of vegetation (30 µg/m<sup>3</sup>), this standard would be exceeded at four stations: Ústí nad Labem, Plauen, Aue, and Görlitz, mainly in the case of traffic stations.

Concerning PM<sub>10</sub>- concentrations, annual mean values were lower than the new annual limit value for the protection of human health (40 µg/m<sup>3</sup>), which is to be met by 1 January 2005. But the limit of 20 µg/m<sup>3</sup>, which is to be met by 1 January 2010, would have been exceeded at 15 of the 46 stations.

### 3.3. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBLASTI ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU V ROCE 1999 S OHLEDEM NA NORMY EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ A WHO

Roční hodnoty SO<sub>2</sub> byly nižší než směrná hodnota od 40 do 60 µg/m<sup>3</sup> stanovená Směrnicí EEC (80/779/EEC). Doporučená hodnota WHO 50 µg/m<sup>3</sup> a hodnota 20 µg/m<sup>3</sup>, definovaná novou Směrnicí Rady 1999/30/EC k ochraně ekosystémů musí být dosažena do 19. července 2001.

Roční hodnoty NO<sub>2</sub> vykazují velké odchylky související s různým rozmístěním stanic. Stanice ve venkovských oblastech vykazují nižší hodnoty, zatímco městské lokality (vystavené působení dopravy) jsou více znečištěné. Příkladem může být Most, Děčín, Ústí nad Labem, Plauen Jih, Aue, Auerbach a Görlitz.

S ohledem na nové normy NO<sub>2</sub> stanovené Směrnicí Rady 1999/30/EC byly veškeré roční průměrné hodnoty v roce 1999 nižší než roční limitní hodnoty pro ochranu lidského zdraví (40 µg/m<sup>3</sup>). Roční limitní hodnota NO<sub>x</sub> pro ochranu vegetace (30 µg/m<sup>3</sup>) by však byla překročena na čtyřech stanicích: Ústí nad Labem, Plauen, Aue a Görlitz. Jedná se především o stanice vystavené působení dopravy.

Sledujeme-li koncentrace PM<sub>10</sub>, byly roční průměrné hodnoty nižší než nová roční limitní hodnota pro ochranu lidského zdraví (40 µg/m<sup>3</sup>), která musí být splněna k 1. lednu 2005, ale limit 20 µg/m<sup>3</sup>, který má být splněn do 1. ledna 2010, by byl překročen na 15 ze 46 stanic.

### 3.3. DIE LUFTQUALITÄT IM SCHWARZEN DREIECK IN BEZUG AUF DIE EU- UND WHO-WERTE

Die Jahresmittelwerte des SO<sub>2</sub> waren niedriger als der Leitwert von 40 bis 60 µg/m<sup>3</sup> der EU-Richtlinie 80/779 und als die Empfehlung der WHO (50 µg/m<sup>3</sup>). Jedoch wurde der Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme von 20 µg/m<sup>3</sup> der neuen EU-Richtlinie 1999/30/EG (einzuhalten bis zum 19. Juli 2001) an sieben von 44 Stationen überschritten.

Die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte zeigen eine hohe Variation, welche von der Lage der einzelnen Stationen abhängt. Ländliche Stationen zeigen niedrigere Werte, während die städtischen (verkehrsbeeinflussten) Standorte stärker belastet sind (z. B. Most, Děčín, Ústí nad Labem, Plauen Süd, Aue, Auerbach und Görlitz).

In Bezug auf die neuen NO<sub>2</sub>-Grenzwerte der EU-Richtlinie 1999/30/EG lagen alle Jahresmittelwerte unterhalb der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (40 µg/m<sup>3</sup>). Dagegen würde der NO<sub>x</sub>-Grenzwert zum Schutz der Vegetation (30 µg/m<sup>3</sup>) an vier Stationen (hauptsächlich in Verkehrsnähe) überschritten werden: Ústí nad Labem, Plauen, Aue und Görlitz.

Die Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen waren niedriger als der neue Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 40 µg/m<sup>3</sup>, welcher bis zum 1. Januar 2005 einzuhalten ist. Der Grenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup> (möglicherweise gültig ab 1. Januar 2010) würde an 15 von 46 Stationen überschritten werden.

### 3.3. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA W ROKU 1999 W ODNIESIENIU DO NORM UNII EUROPEJSKIEJ I WHO

Roczne stężenia SO<sub>2</sub> były niższe od wartości granicznej 40 µg/m<sup>3</sup>, określonej w Dyrektywie Unii Europejskiej (80/779/EEC) oraz od zalecanej przez WHO wartości 50 µg/m<sup>3</sup> i od wartości 20 µg/m<sup>3</sup>, wprowadzonej przez Dyrektywę Rady 1999/30/EC dla ochrony ekosystemów, która ma być osiągnięta do 19 lipca 2001 roku.

Roczne wartości NO<sub>2</sub> wykazują wysokie zróżnicowanie związane z odmienną ekspozycją stacji. Stacje wiejskie rejestrują niskie wartości, natomiast stacje miejskie (związane z ruchem komunikacyjnym) odnotowują wyższe poziomy zanieczyszczeń, na przykład Most, Děčín, Ústí, Plauen South, Aue, Auerbach i Görlitz.

W odniesieniu do nowych norm NO<sub>2</sub> z Dyrektywy Rady 1999/30/EC, wszystkie średnie roczne wartości w 1999 roku były mniejsze od rocznej wartości granicznej ustalonej dla ochrony zdrowia ludzkiego (40 µg/m<sup>3</sup>). Ale roczna wartość graniczna NO<sub>x</sub> ze względu na ochronę roślin (30 µg/m<sup>3</sup>), byłaby przekroczona na czterech stacjach: Ústí nad Labem-mesto, Plauen South, Aue i Görlitz, głównie w przypadku stacji komunikacyjnych.

Średnie roczne wartości stężeń PM<sub>10</sub> były mniejsze, niż nowa roczna wartość graniczna dla ochrony ludzkiego zdrowia (40 µg/m<sup>3</sup>), która ma być spełniona do 1 stycznia 2005 roku, ale wartość graniczna 20 µg/m<sup>3</sup>, która ma być osiągnięta do 1 stycznia 2010 roku, byłaby przekroczona na 15 z 46 stacji.

### 3.3.1. Annual mean concentrations

### 3.3.1. Roční průměrné koncentrace

### 3.3.1. Jahresmittelwerte

### 3.3.1. Średnie roczne stężenia

Table 20. Annual mean concentrations 1999  
Tabulka 20. Roční průměrné koncentrace 1999  
Tabelle 20. Jahresmittelwerte 1999  
Tabela 20. Średnie roczne stężenia 1999



Czech Republic

Station name	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	PM <sub>10</sub>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Albrechtice u Frýdlantu	9	12	66	222	17
Chabařovice	15	21	x	x	22
Cheb	7	18	x	x	15
Děčín	16	27	x	592	29
Fláje	9	13	x	x	15
Frýdlant-Údolí	9	11	x	x	19
Hrádek nad Nisou	9	14	x	x	20
Karlovy Vary	8	24	x	418	24
Krupka	15	18	x	335	19
Měděnec	11	13	x	312	30
Most	11	27	47	481	28
Rudolice	11	13	74	x	20
Přebuz	5	10	65	x	13
Sněžník	13	14	53	x	22
Sokolov	13	20	44	411	18
Souš	9	10	67	x	16
Stráž nad Ohří	10	23	x	x	28
Tušimice	10	17	47	x	22
Ústí nad Labem-město	15	33	36	654	26
Valdek	10	12	x	x	21



**Saxony**

Station name	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	PM <sub>10</sub>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Klingenthal	5	19	47	211	-
Plauen South	5	33	33	521	-
Auerbach	5	30	46	275	-
Aue	5	35	40	400	25
Annaberg-Buchholz	6	30	45	400	-
Fichtelberg	7	-	84	-	-
Carlsfeld	4	-	73	-	-
Olbernhau	9	28	45	310	-
Pirna	8	25	41	310	-
Zittau East	7	17	52	-	-
Görlitz	9	31	44	600	34
Mittelndorf	8	14	57	-	-
Zinnwald	7	12	73	-	14
Schwartenberg	10	12	71	-	14
Lehnmühle	7	10	62	-	16
Lückendorf	9	9	64	-	17

**Poland**

Station name	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	PM <sub>10</sub>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Działoszyn	11	11	-	281	25
Czerniawa	9	6	68		15
Wleń	11	8 <sup>a</sup>			21
Śnieżne Kotły	5	5	-		8 <sup>a</sup>
Jeleniów	13	13	54	222	18
Spalona	6	6			18 <sup>a</sup>
Czarna Góra	5	3	77	253	12
Sokolec	7	5	68		16
Witków	9	7		-	22
Rozdroże Izerskie	8	5			15

Annual means calculated from day means in accordance with EU-Guidelines

Reference temperature 293 K

a) Between 50% and 75% valid values

Roční průměry vypočítané z denních průměrů podle směrnic EU

Referenční teplota 293 K

a) mezi 50 % a 75 % platných hodnot

Jahresmittelwerte berechnet aus Tagesmittelwerten entsprechend EU-Richtlinien

Referenztemperatur 293 K

a) zwischen 50% und 75% gültige Werte

Średnie roczne obliczane ze średnich stężeń dobowych, zgodnie z Wytocznymi UE

Temperatura odniesienia 293 K

a) ilość ważnych wyników między 50% a 75%

### 3.3.2. Values of 98 Percentiles

### 3.3.2. Hodnoty 98. percentil

### 3.3.2. 98-Perzentile

### 3.3.2. Wartości 98 percentyli

Table 21. Values of 98 Percentiles  
Tabulka 21. Hodnoty 98. percentilu  
Tabelle 21. 98-Perzentile  
Tabela 21. Wartości 98 percentyli



Czech Republic

Station name	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	PM <sub>10</sub>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Albrechtice u Frýdlantu	24	27	120	402	40
Chabařovice	44	45	x	x	40
Cheb	20	40	x	x	38
Děčín	43	52	x	1233	68
Fláje	29	31	x	x	43
Frýdlant-Údolí	24	22	x	x	49
Hrádek nad Nisou	25	29	x	x	51
Karlovy Vary	28	44	x	763	59
Krupka	50	46	x	853	47
Měděnec	44	32	x	470	80
Most	30	52	93	1054	84
Rudolice	37	32	127	x	55
Přebuz	24	22	116	x	38
Sněžník	38	42	98	x	56
Sokolov	34	41	86	766	44
Souš	23	25	112	x	41
Stráž nad Ohří	30	42	x	x	55
Tušimice	30	35	88	x	58
Ústí nad Labem-město	35	60	80	1414	63
Valdek	32	32	x	x	52

**Saxony**

Station name	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	PM <sub>10</sub>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Klingenthal	19	46	86	700	-
Plauen South	18	52	67	1300	-
Auerbach	15	59	80	800	-
Aue	16	72	74	1200	61
Annaberg-Buchholz	23	56	78	1400	-
Fichtelberg	40	-	137	-	-
Carlsfeld	17	-	124	-	-
Olbernhau	34	52	81	1000	-
Pirna	42	45	83	1000	-
Zittau East	25	32	91	1100	-
Görlitz	35	53	86	1300	74
Mittelndorf	32	37	107	-	-
Zinnwald	33	28	128	-	-
Schwartenberg	41	32	122	-	-
Lehnmühle	29	29	127	-	50
Lückendorf	34	30	126	-	52

**Poland**

Station name	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	PM <sub>10</sub>
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Działoszyn	34	24	-	554	66
Czerniawa	24	14	120		46
Wleń	49	25 <sup>a</sup>			56
Śnieżne Kotły	14	15	-		24 <sup>a</sup>
Jeleniów	45	27	93	409	52
Spalona	18	13			46 <sup>a</sup>
Czarna Góra	17	11	121	565 <sup>a</sup>	42
Sokolec	22	16	117		44
Witków	32	25		-	59
Rozdroże Izerskie	23	15			40

98 percentiles calculated from day means in accordance with EU-Guidelines  
Reference temperature 293 K  
a) Between 50% and 75% valid values

98. percentily wyliczane z dennich průměrů podle směrnic EU  
Referenční teplota 293 K  
a) mezi 50% a 75% platných hodnot

98-Perzentile berechnet aus Tagesmittelwerten entsprechend EU-Richtlinien  
Referenztemperatur 293 K  
a) zwischen 50% und 75% gültige Wert

98 percentyle obliczane ze średnich stężeń dobowych, zgodnie z Wytycznymi UE  
Temperatura odniesienia 293 K  
a) ilość ważnych wyników między 50% a 75%

### 3.3.3. Ozone threshold for the protection of vegetation (92/72 EWG)

### 3.3.3. Mezní hodnota ozonu pro ochranu vegetace (92/72 EWG)

### 3.3.3. Ozon-Schwellenwert zum Schutz der Vegetation (92/72 EWG)

### 3.3.3. Próg stężenia ozonu dla ochrony roślin (92/72 EWG)

Table 22. Number of days in 1999 with ozone daily means exceeding the value for the protection of vegetation (65 µg/m<sup>3</sup>)

Tabulka 22. Počet dní v roce 1999 s denními průměry ozonu překračujícími hodnotu pro ochranu vegetace (65 µg/m<sup>3</sup>)

Tabelle 22. Anzahl der Tage 1998 mit Tagesmittel werten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation (65 µg/m<sup>3</sup>) überschritten

Tabela 22. Liczba dni w 1999 roku z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość ustaloną dla ochrony roślin (65 µg/m<sup>3</sup>)



#### Czech Republic

Station name	ozone daily mean > 65 µg/m <sup>3</sup>	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid day means [%]
Albrechtice u Frýdlantu	179 / 361	50
Rudolice	202 / 344	59
Přebuz	136 / 316	43
Sněžník	104 / 361	29
Sokolov	65 / 351	19
Souš	186 / 363	51
Tušimice	78 / 360	22
Ústí nad Labem-město	48 / 361	13



#### Saxony

Station name	ozone daily mean > 65 µg/m <sup>3</sup>	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid day means [%]
Klingenthal	79 / 359	22
Auerbach	59 / 363	16
Aue	32 / 362	9
Annaberg-Buchholz	41 / 363	11
Fichtelberg	284 / 361	79
Carlsfeld	210 / 360	58
Olbernhau	50 / 363	14
Pirna	45 / 357	13
Zittau East	95 / 352	27
Görlitz	55 / 365	15
Mittelndorf	127 / 358	35
Zinnwald	214 / 361	59
Schwartenberg	206 / 356	58
Lehnmühle	134 / 337	40
Lückendorf	162 / 365	45



#### Poland

Station name	ozone daily mean > 65 µg/m <sup>3</sup>	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid day means [%]
Czerniawa	142 / 288	49
Śnieżne Kotły	134 / 169	79
Jeleniów	83 / 307	27
Czarna Góra	250 / 364	69
Sokolec	192 / 357	54

Figure 6. Number of days 1999 with ozone daily means exceeding the value for the protection of vegetation (65 µg/m<sup>3</sup>)  
 Obrázek 6. Počet dní v roce 1999 s denními průměry ozonu překračujícími hodnoty pro ochranu vegetace (65 µg/m<sup>3</sup>)  
 Abbildung 6. Anzahl der Tage 1998 mit Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation (65 µg/m<sup>3</sup>) überschritten  
 Rysunek 6. Liczba dni w 1999 roku z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość ustaloną dla ochrony roślin (65 µg/m<sup>3</sup>)

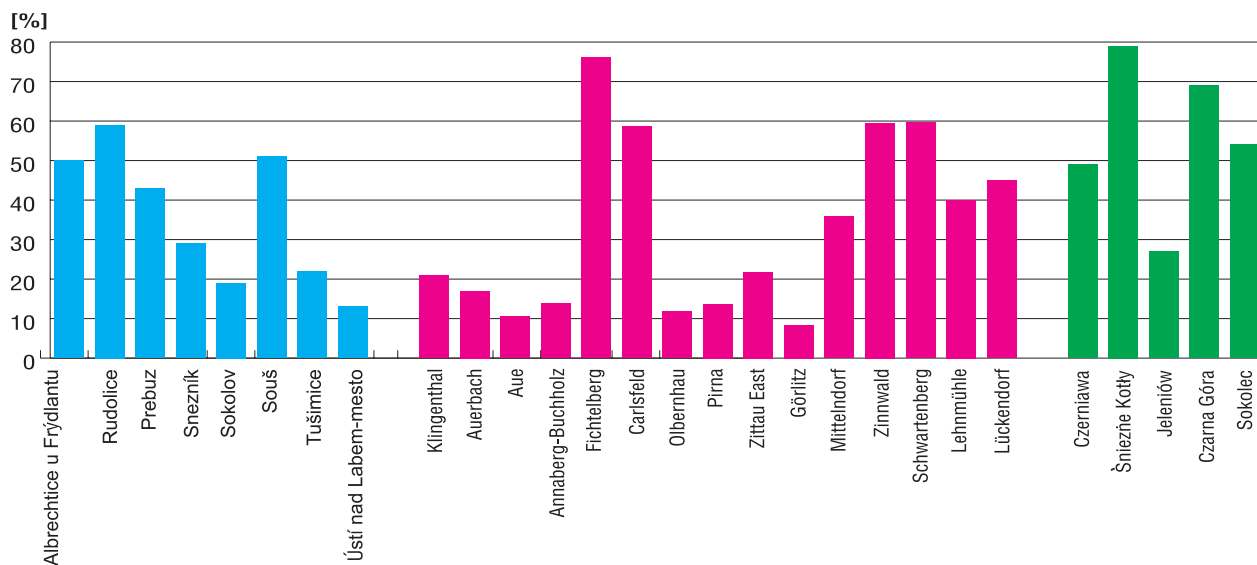


Table 23. Annual means of heavy metal contents in PM<sub>10</sub>  
 Tabulka 23. Roční průměry obsahů těžkých kovů v PM<sub>10</sub>  
 Tabelle 23. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte im PM<sub>10</sub>-Staub  
 Tabela 23. Średnie roczne zawartości metali ciężkich w PM<sub>10</sub>

 Czech Republic

Station name	annual means [ ng/m <sup>3</sup> ]			
	Pb	Cd	Ni	Cr
Ústí nad Labem-Kočkov	15,6	0,4	3,2	1,7
Rudolice	7,9	0,3	9,3	2,2
Sokolov	15,1	0,4	3,5	4,6
Souš	20,6	7,0	3,5	2,4

 Saxony

Station name	annual means [ ng/m <sup>3</sup> ]			
	Pb	Cd	Ni	Cr
Aue	22,2	0,6	6,1	3,2
Görlitz	30,7	0,7	2,1	2,6

 Poland

Station name	annual means [ ng/m <sup>3</sup> ]			
	Pb	Cd	Ni	Cr
Czerniawa	11,5	1,0	2,5	11,2
Jeleniów	15,4	1,0	5,5	10,8

Calculated from daily values (0-24 h; Czech Republic: sampled every fifth day; Poland and Saxony: sampled every second day)  
 Vypočteny z denních hodnot (0-24 h; Česká republika: odběr vzorků každý pátý den; Polsko a Sasko: odběr vzorků každý druhý den)  
 Berechnet aus Tagesmittelwerten (0 bis 24 Uhr, Tschechische Republik: sechstägliche Probenahme, Polen und Sachsen: zweitägliche Probenahme)  
 Obliczane z dobowych wartości (0-24 h, Republika Czeska: zbierane co 5 dni, Polska i Saksonia: zbierane co drugi dzień)

### 3.3.4. Heavy metals in PM<sub>10</sub>

At all Black Triangle stations, lead concentrations in PM<sub>10</sub> are much lower than the WHO standard of 500 ng/m<sup>3</sup>. The new EC annual lead limit value of 500 ng/m<sup>3</sup>, according to the Council Directive 1999/30/EC, is much higher than the measured lead values. Heavy metal contents in PM<sub>10</sub> are diversified: lead (Pb) content varied from 7,9 ng/m<sup>3</sup> in Rudolice to 30,7 ng/m<sup>3</sup> in Görlitz, cadmium (Cd) from 0,3 ng/m<sup>3</sup> in Rudolice to 1,0 ng/m<sup>3</sup> in Czerniawa and Jeleniów, chromium (Cr) from 1,7 ng/m<sup>3</sup> in Ústí nad Labem - Kočkov to 11,2 ng/m<sup>3</sup> in Czerniawa, nickel (Ni) from 2,1 ng/m<sup>3</sup> in Görlitz to 9,3 ng/m<sup>3</sup> in Rudolice.

### 3.3.5. Wet deposition

Wet deposition results are also diversified. Wet nitrogen deposition expressed as N equivalent reached values from 0.49 g/m<sup>2</sup>/year in Rudolice to 1.25 g/m<sup>2</sup>/year in Carlsfeld. Wet sulphur deposition expressed as S equivalent ranged from 0.37 g/m<sup>2</sup>/year in Rudolice to 0.86 g/m<sup>2</sup>/year in Souš. Precipitation levels range from 441.2 mm in Rudolice to 1315.7 mm in Souš. Precipitation levels were ranging from 441,2 mm in Rudolice to 1315,7 mm in Souš. There are no wet deposition standards.

### 3.3.4. Těžké kovy v PM<sub>10</sub>

Koncentrace olova v PM<sub>10</sub> na všech stanicích v oblasti Černého trojúhelníka jsou mnohem nižší, než stanoví norma WHO (500 ng/m<sup>3</sup>). Nová roční limitní hodnota EK 500 ng/m<sup>3</sup> stanovená Směrnicí Rady 1999/30/EC je mnohem vyšší než naměřené hodnoty obsahu olova. Obsah těžkých kovů v PM<sub>10</sub> se různí: obsah olova (Pb) se pohyboval od 7,9 ng/m<sup>3</sup> v Rudolicích do 30,7 ng/m<sup>3</sup> v Görlitz, obsah kadmia (Cd) kolísal od 0,3 ng/m<sup>3</sup> v Rudolicích do 1,0 ng/m<sup>3</sup> v Czerniawě a Jeleniówě, obsah chrómu (Cr) se pohyboval od 1,7 ng/m<sup>3</sup> v Ústí nad Labem - Kočkově do 11,2 ng/m<sup>3</sup> v Czerniawě a obsah niklu (Ni) od 2,1 ng/m<sup>3</sup> v Görlitz do 9,3 ng/m<sup>3</sup> v Rudolicích.

### 3.3.5. Mokrý dežičice

Také výsledky mokré dežičice se různí. Mokrý dežičice dusíku vyjádřená jako ekvivalent N dosáhla hodnot v rozmezí od 0,49 g/m<sup>2</sup>/rok v Rudolicích do 1,25 g/m<sup>2</sup>/rok v Carlsfeldu. Hodnoty mokré dežičice síry vyjádřené jako ekvivalent S se pohybovaly od 0,37 g/m<sup>2</sup>/rok v Rudolicích do 0,86 g/m<sup>2</sup>/rok na Souši. Srážky byly v rozmezí od 441,2 mm v Rudolicích do 1315,7 mm na Souši. Pro mokrou dežičici neexistují žádné normy.



### 3.3.4. Schwermetallgehalte im PM<sub>10</sub>- Staub

Die Jahresmittelwerte der Bleikonzentrationen im PM<sub>10</sub>- Staub sind an allen Stationen wesentlich niedriger als der EU-Grenzwert von 2000 ng/m<sup>3</sup> und der WHO-Wert von 500 ng/m<sup>3</sup>. Damit ist auch der neue EU-Grenzwert der Richtlinie 1999/30/EG mit 500 ng/m<sup>3</sup> wesentlich höher als die gemessenen Werte. Die Schwermetallgehalte im PM<sub>10</sub>- Staub liegen für Blei (Pb) zwischen 7,9 (Rudolice) und 30,7 ng/m<sup>3</sup> (Görlitz), Cadmium (Cd) zwischen 0,3 (Rudolice) und 1,0 ng/m<sup>3</sup> (Czerniawa und Jeleniów), Chrom (Cr) zwischen 1,7 (Ústí nad Labem- Kočkov) und 11,2 ng/m<sup>3</sup> (Czerniawa) und Nickel (Ni) zwischen 2,1 (Görlitz) und 9,3 ng/m<sup>3</sup> (Rudolice).

### 3.3.5. Nasse Deposition

Auch die Werte der nassen Stickstoff- und Schwefel-Depositionen sind sehr unterschiedlich. Für Stickstoff (ausgedrückt als N-Äquivalent) liegen sie zwischen 0,49 (Rudolice) und 1,25 g/m<sup>2</sup>/a (Carlsfeld) für Schwefel (S-Äquivalent) betragen sie 0,37 (Rudolice) bis 0,86 g/m<sup>2</sup>/a (Souš). Die Jahresniederschläge lagen zwischen 441,2 mm in Rudolice und 1315,7 mm in Souš. Für die nassen Depositionen existieren keine Grenzwerte.

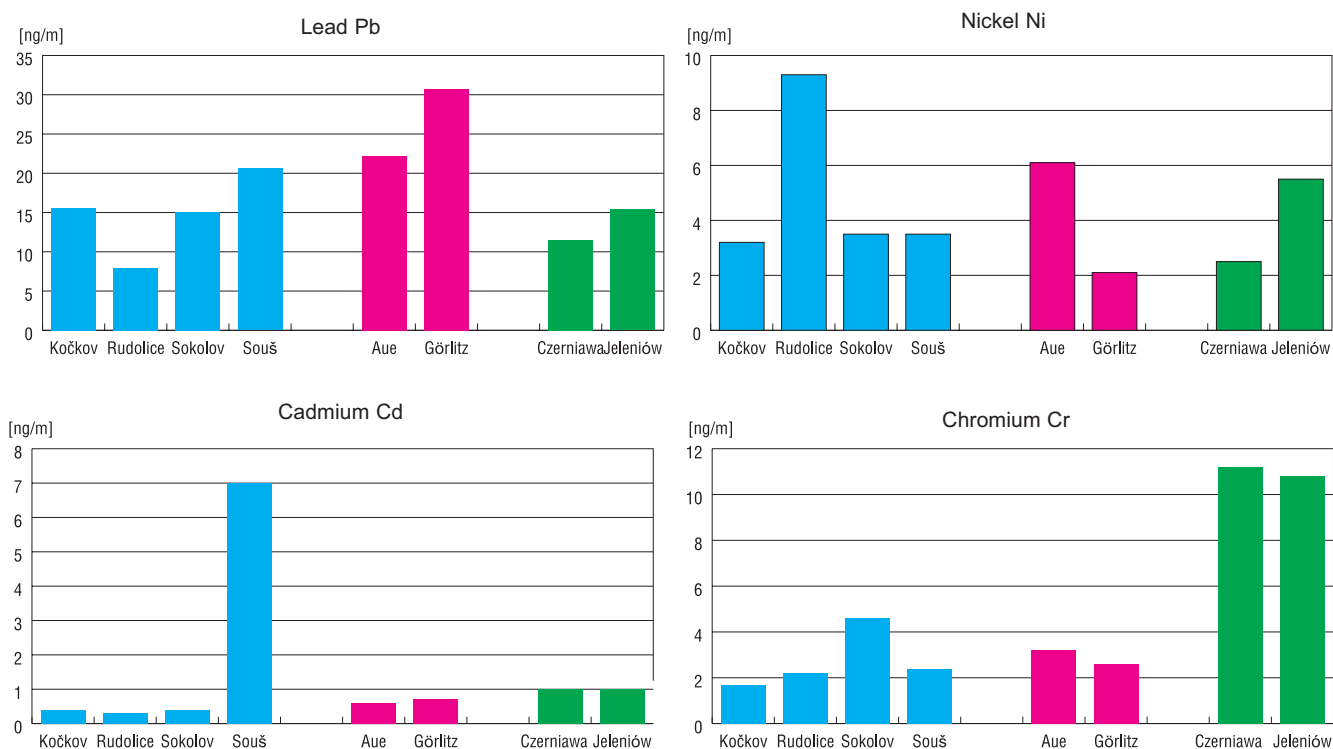
### 3.3.4. Metalle ciężkie w PM<sub>10</sub>

Stężenia ołowiu w pyłe PM<sub>10</sub> są dużo niższe od normy WHO, wynoszącej 500 ng/m<sup>3</sup> na wszystkich stacjach Czarnego Trójkąta. Nowa roczna wartość graniczna ołowiu, wynosząca 500 ng/m<sup>3</sup>, zgodnie z Dyrektywą Rady 1999/30/EC, jest dużo wyższa, niż mierzone wartości ołowiu. Zawartość metali ciężkich w pyłe PM<sub>10</sub> jest zróżnicowana: zawartość ołowiu (Pb) zmienia się od 7,9 ng/m<sup>3</sup> w Rudolicach do 30,7 ng/m<sup>3</sup> w Görlitz, kadmu (Cd) od 0,3 ng/m<sup>3</sup> w Rudolicach do 1,0 ng/m<sup>3</sup> w Czerniawie i Jeleniowie, chromu (Cr) od 1,7 ng/m<sup>3</sup> w Ústí nad Labem-Kočkov do 11,2 ng/m<sup>3</sup> w Czerniawie, niklu (Ni) od 2,1 ng/m<sup>3</sup> w Görlitz do 9,3 ng/m<sup>3</sup> w Rudolicach.

### 3.3.5. Depozycja mokra

Również wyniki mokrej depozycji są zróżnicowane. Mokra depozycja azotu, wyrażona jako ekwiwalent N, osiągała wartości od 0,49 g/m<sup>2</sup>/rok w Rudolicach do 1,25 g/m<sup>2</sup>/rok w Carlsfeld. Mokra depozycja siarki, wyrażona jako ekwiwalent S, osiągała wartości od 0,37 g/m<sup>2</sup>/rok w Rudolicach do 0,86 g/m<sup>2</sup>/rok w Souš. Wysokość opadu wynosiła od 441,2 mm w Rudolicach do 1315,7 mm w Souš. Dla mokrej depozycji nie są określone normy.

**Figure 7. Annual means of lead, chromium, nickel and cadmium contents in PM<sub>10</sub>-**  
**Obrázek 7. Roční průměry obsahu olova, chromu, niklu a kadmia v PM<sub>10</sub>-**  
**Abbildung 7. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte (Blei, Chrom) im PM<sub>10</sub>- Staub**  
**Rysunek 7. Średnie roczne zawartości ołowiu, chromu, niklu i kadmu w PM<sub>10</sub>-**



**Table 24. Annual wet deposition 1999**  
**Tabułka 24. Roční mokrá depozice - 1999**  
**Tabelle 24. Jährliche nasse Depositionen 1999**  
**Tabela 24. Roczna mokra depozycja 1999**



**Czech Republic**

Station name	Annual wet deposition		
	rain [mm]	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S [g/m <sup>2</sup> ]	total-N [g/m <sup>2</sup> ]
Ústí nad Labem - Kočkov	539,4	0,44	0,58
Rudolice	441,2	0,37	0,49
Souš	1315,7	0,86	1,30



**Saxony**

Station name	Annual wet deposition		
	rain [mm]	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S [g/m <sup>2</sup> ]	total-N [g/m <sup>2</sup> ]
Carlsfeld	1163,0	0,63	1,25
Görlitz	485,0	0,42	0,64
Mitteldorf	766,0	0,64	1,08
Plauen	630,0	0,41	0,85
Zinnwald	923,0	0,65	1,05



**Poland**

Station name	Annual wet deposition		
	rain [mm]	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S [g/m <sup>2</sup> ]	total-N [g/m <sup>2</sup> ]
Czerniawa	596,1	0,55	0,75
Działoszyn	477,8	0,49	0,65
Jeleniów	450,7	0,39	0,57
Spalona	624,4	0,54	0,65
Witków	569,9	0,50	0,66

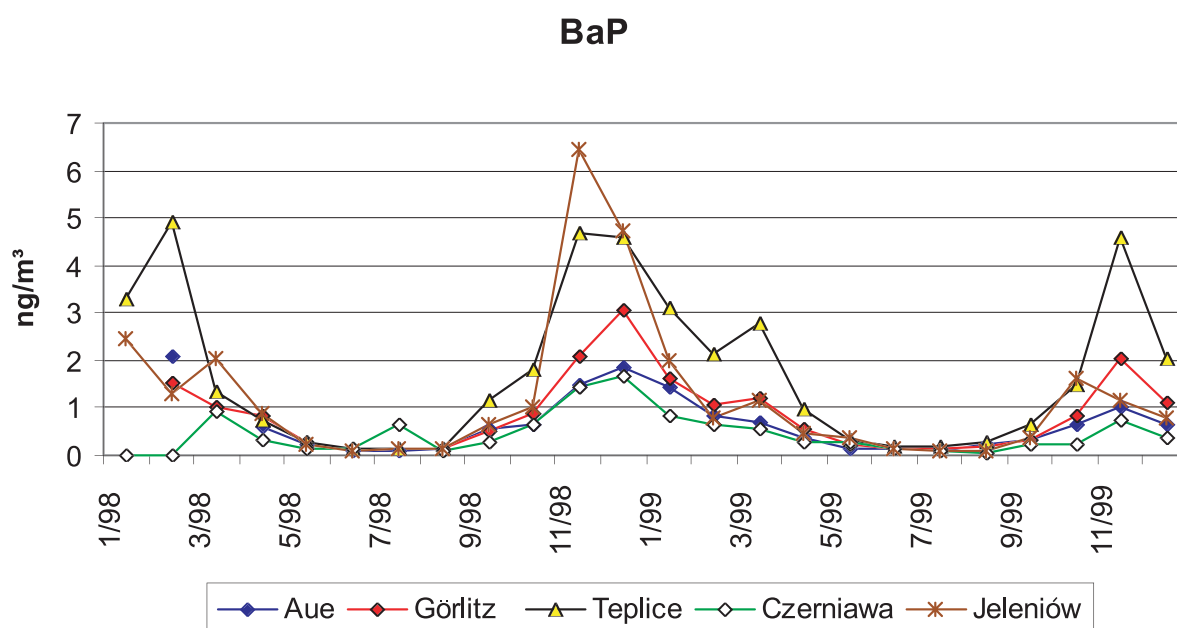
**Table 25. Information on PAH measurements in the Black Triangle Region**  
**Tabulka 25. Informace o měření PAU v oblasti Černého trojúhelníku**  
**Tabelle 25. Informationen zu PAK-Messungen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks**  
**Tabela 25. Informacja o pomiarach WWA w regionie Czarnego Trójkąta**

	<b>Saxony</b>	<b>Poland</b>	<b>Czech Republic</b>
Measured PAH	CHR, BbF, BkF, BaP, DBahA, BghiP, INP, FLU, BaA	ANC, CHR, BbF, BkF, BaP, DBahA, BghiP, INP, PHE, FLU, PYR, BaA	CHR, BbF, BkF, BaP, DBahA, BghiP, INP
Sampling Equipment	aerosol HVS DHA-80	aerosol HVS DHA-80	gasphase + aerosol HVS VAPS-URG, PM <sub>2,5</sub>
Particle size	PM <sub>10</sub> since 1999	PM <sub>10</sub> since 1998	PM <sub>2,5</sub> since 1993
Filter material:	Glass fibre GF 9, Schleicher & Schüll	Glass fibre MN 85/90 Machery-Nagel	Quartzfilter + PUF-Plug
Sampling frequency	every 2nd day (0:00 -24:00)	every 2nd day (0:00 -24:00)	wintertime - daily (8:00 -8:00) summertime - every 3rd day (8:00 -8:00)
PU-foam	No	No	Yes
Analysis	HPLC; DIN 38407-8	HPLC PDA	US EPA TO 13, HPLC

ANC - anthracene  
 BaP - benzo(a)pyrene  
 BkF - benzo(k)fluoranthene  
 CHR - chrysene  
 FLU - fluoranthene  
 PHE - phenanthrene

BaA - benzo(a)anthracene  
 BbF - benzo(b)fluoranthene  
 BghiP - benzo(ghi)perylene  
 DBahA - dibenzo(a,h)anthracene  
 INP - indeno(1,2,3-cd)pyrene  
 PYR - pyrene

**Figure 8. Temporal variation of monthly mean values for BaP over the 1998-1999 period in ng/m<sup>3</sup>**  
**Obrazek 8. Průběh měsíčních průměrných hodnot BaP v období 1998-1999 v ng/m<sup>3</sup>**  
**Abbildung 8. Zeitliche Änderungen der Monatsmittelwerte am Beispiel BaP für die Jahre 1998-1999**  
**Rysunek 8. Zmiany czasowe średnich miesięcznych wartości BaP w okresie 1998-1999 w ng/m<sup>3</sup>**



### 3.3.6. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) and benzene

#### 3.3.6.1. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH)

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) are ubiquitous pollutants in the environment. They occur in urban as well as in rural areas, and are mostly formed during combustion processes. These hydrocarbons build a large group of chemical compounds. They are present in ambient air, both in vapour phase and in particle-associated form. PAH are transported through the atmosphere and may undergo chemical and photochemical reactions, which lead to products with different toxicological relevance.

Some of these compounds were classified as carcinogenic for humans.

In accordance with the main objective of protecting health and/or the environment by improving the ambient air quality, a proposal for a new Daughter Directive PAH to the existing Frame Directive 96/62/EC on Ambient Air Quality Assessment and Management is currently being prepared. Actually there are 6 monitoring sites in the Black Triangle Region measuring PAH:

DE - Aue, Görlitz, Zinnwald

CZ - Teplice

PL - Czerniawa, Jeleniów.

More details about the ongoing measurements can be found in table 25.

The monthly mean concentrations of the measured PAH show a pronounced annual variation, with maxima occurring in winter (October to February, partly March), and minima in summer (June to August).

### 3.3.6. Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) a benzen

#### 3.3.6.1. Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)

Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) jsou všudypřítomné znečišťující látky v životním prostředí, které se nacházejí v městských i venkovských oblastech a většinou vznikají při spalovacích procesech. Tyto uhlovodíky tvoří velkou skupinu chemických sloučenin. V ovzduší jsou přítomny v plynné fázi a vázané na pevné částice. PAU se přenášejí atmosférou a mohou procházet chemickými a fotochemickými reakcemi, při nichž vznikají produkty s odlišným toxikologickým účinkem.

Část těchto sloučenin byla zařazena mezi látky s karcinogenními účinky na lidskou populaci.

V souladu s hlavním cílem chránit lidské zdraví a životní prostředí zlepšením kvality ovzduší se nyní připravuje návrh nové vedlejší směrnice o PAU k existující Rámcové směrnici 96/62/EC o hodnocení a řízení kvality ovzduší.

V oblasti Černého trojúhelníku nyní existuje 6 monitorovacích stanic měřících PAU. Jsou to:

DE - Aue, Görlitz, Zinnwald

CZ - Teplice

PL - Czerniawa, Jeleniów.

Další podrobnosti o probíhajících měřeních najdete v tabulce 25.

Měsíční průměrné koncentrace měřených PAU vykazují zřetelné roční výkyvy, přičemž maxima se objevují v zimě (od října do února, částečně do března) a minima v létě (v období od června do srpna).

### 3.3.6. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Benzol

#### 3.3.6.1. Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind ubiquitäre Schadstoffe, die sowohl in städtischen als auch ländlichen Gebieten anzutreffen sind und entstehen vorrangig bei Verbrennungsprozessen (fossile Brennstoffe). Sie stellen eine große chemische Stoffgruppe dar und sind in der Aussenluft sowohl partikulär gebunden als auch in der Gasphase anzutreffen.

PAK werden in der Atmosphäre transportiert und können dabei chemischen und photochemischen Reaktionen unterliegen, deren Produkte verschieden toxikologische Eigenschaften haben.

Eine Reihe dieser Verbindungen wurden bisher als kanzerogen für den Menschen eingestuft.

Im Einklang mit den (wesentlichen) Zielen des Schutzes der Gesundheit und/oder der Umwelt für die Verbesserung der Luftqualität wird derzeit ein Entwurf für eine Tochterrichtlinie für PAK für die bestehende Rahmenrichtlinie zur Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität 96/62/EC erarbeitet.

Derzeit werden an sechs Stationen des Schwarzen Dreiecks PAK gemessen:

DE - Aue, Görlitz, Zinnwald

CZ - Teplice

PL - Czarniawa, Jeleniów.

Detailliertere Angaben zu den laufenden Messungen sind Tabelle 25 zu entnehmen.

Die Monatsmittelwerte für die erhobenen PAK weisen einen sehr ausgeprägten Jahresgang auf, während die Maxima im Winterhalbjahr (Oktober bis Februar, teilweise bis März) anzutreffen sind, liegen die Minima im Sommer (Juni-August).

### 3.3.6. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) i benzen

#### 3.3.6.1. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) są zanieczyszczeniami powszechnie występującymi w środowisku, zarówno na obszarach miejskich jak i wiejskich, a pochodzą przeważnie z procesów spalania. Węglowodory te, obejmujące dużą grupę związków chemicznych, są obecne w powietrzu otaczającym zarówno w fazie gazowej, jak i w formie związanych cząstek. WWA są przenoszone w atmosferze i mogą podlegać reakcjom chemicznym i fotochemicznym, w wyniku których uzyskiwane są związki o różnym oddziaływaniu toksycznym. Część z tych związków została zakwalifikowana jako rakotwórcze dla ludzi.

Zgodnie z głównym celem, jakim jest ochrona zdrowia i / lub środowiska poprzez poprawę jakości otaczającego powietrza, obecnie jest przygotowywana propozycja nowej Dyrektywy („córki”) dotyczącej WWA, nawiązującej do istniejącej Dyrektywy Ramowej 96/62/EC w Sprawie Oceny i Zarządzania Jakością Otaczającego Powietrza.

Obecnie w regionie Czarnego Trójkąta istnieje 6 miejsc monitoringowych, mierzących WWA:

DE - Aue, Görlitz, Zinnwald

CZ - Teplice

PL - Czarniawa, Jeleniów.

Więcej szczegółów na temat prowadzonych pomiarów zawiera tabela 25.

Średnie miesięczne stężenia mierzonych WWA wykazują wyraźną zmienność w ciągu roku, przy czym maksymalne wartości występują w zimie (październik do lutego, częściowo marzec), a minimalne w lecie (od czerwca do sierpnia).

Figure 9. Annual means for 1998 of different PAH measured at the monitoring sites in the Black Triangle Region in ng/m<sup>3</sup>  
 Obrázek 9. Roční průměry různých PAU naměřené v roce 1998 na monitorovacích stanicích v oblasti Černého trojúhelníku, v ng/m<sup>3</sup>

Abbildung 9. Jahresmittelwerte 1998 in ng/m<sup>3</sup> für PAK, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks  
 Rysunek 9. Średnioroczne stężenie poszczególnych WWA mierzonych w stacjach będących w sieci monitoringu Czarny Trójkąt w roku 1998 w ng/m<sup>3</sup>

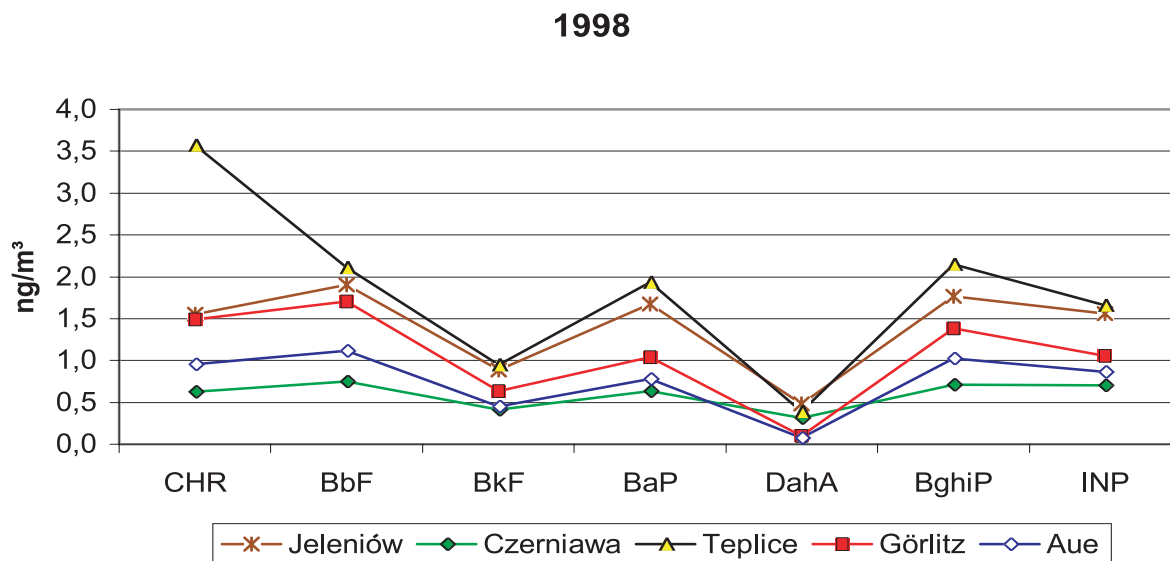


Figure 10. Annual means for 1999 of different PAH measured at monitoring sites in the Black Triangle Region in ng/m<sup>3</sup>  
 Obrázek 10. Roční průměry různých PAU naměřené v roce 1999 na monitorovacích stanicích v oblasti Černého trojúhelníku, v ng/m<sup>3</sup>

Abbildung 10. Jahresmittelwerte 1999 in ng/m<sup>3</sup> für ausgewählte PAK, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks  
 Rysunek 10. Średnioroczne stężenie poszczególnych WWA mierzonych w stacjach będących w sieci monitoringu Czarny Trójkąt w roku 1999 w ng/m<sup>3</sup>

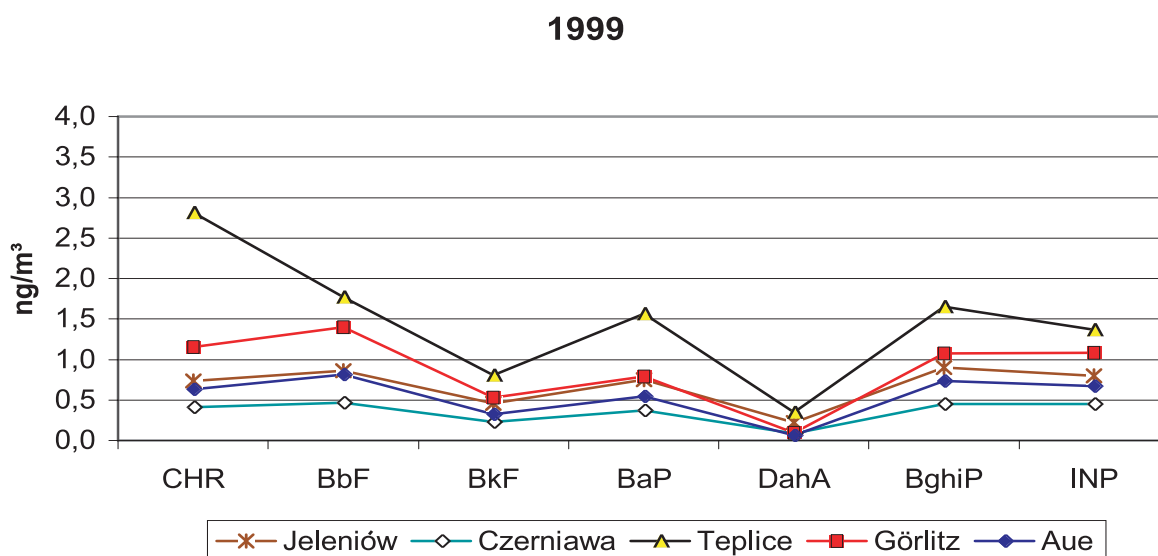




Table 26. Annual mean concentration values of different PAH measured in 1998/99 in the Black Triangle Region in ng/m<sup>3</sup>  
 Tabulka 26. Roční průměrné hodnoty koncentrací různých PAU naměřené v letech 1998/99 v oblasti Černého trojúhelníku, v ng/m<sup>3</sup>

Tabelle 26. Jahresmittelwerte verschiedener PAK 1998/1999, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks ng/m<sup>3</sup>  
 Tabela 26. Średnioroczne stężenia WWA w latach 1998/99 w regionie Czarnego Trójkąta w ng/m<sup>3</sup>

Station	year	CHR	BbF	BkF	BaP	DahA	BghiP	INP
Jeleniów	1998	1,55	1,91	0,88	1,68	0,48	1,77	1,56
Czerniawa	1998	0,63	0,75	0,42	0,64	0,31	0,71	0,70
Teplice	1998	3,57	2,11	0,95	1,94	0,39	2,15	1,66
Görlitz	1998	1,49	1,71	0,64	1,04	0,10	1,39	1,05
Aue	1998	0,95	1,12	0,45	0,78	0,07	1,02	0,87
Jeleniów	1999	0,73	0,86	0,46	0,75	0,22	0,90	0,80
Czerniawa	1999	0,41	0,47	0,23	0,37	0,09	0,45	0,45
Teplice	1999	2,81	1,77	0,81	1,56	0,35	1,65	1,37
Görlitz	1999	1,15	1,40	0,53	0,79	0,09	1,08	1,09
Aue	1999	0,64	0,82	0,32	0,55	0,07	0,74	0,68

Table 27. Monthly and annual mean concentration of benzene measured in the Black Triangle Region in µg/m<sup>3</sup>  
 Tabulka 27. Měsíční a roční průměrné koncentrace benzenu naměřené v oblasti Černého trojúhelníku v µg/m<sup>3</sup>

Tabelle 27. Monats- und Jahresmittel der Benzolkonzentrationen im Schwarzen Dreieck in µg/m<sup>3</sup>

Tabela 27. Miesięczne i średnioroczne stężenia benzenu mierzonego w regionie Czarnego Trójkąta w µg/m<sup>3</sup>

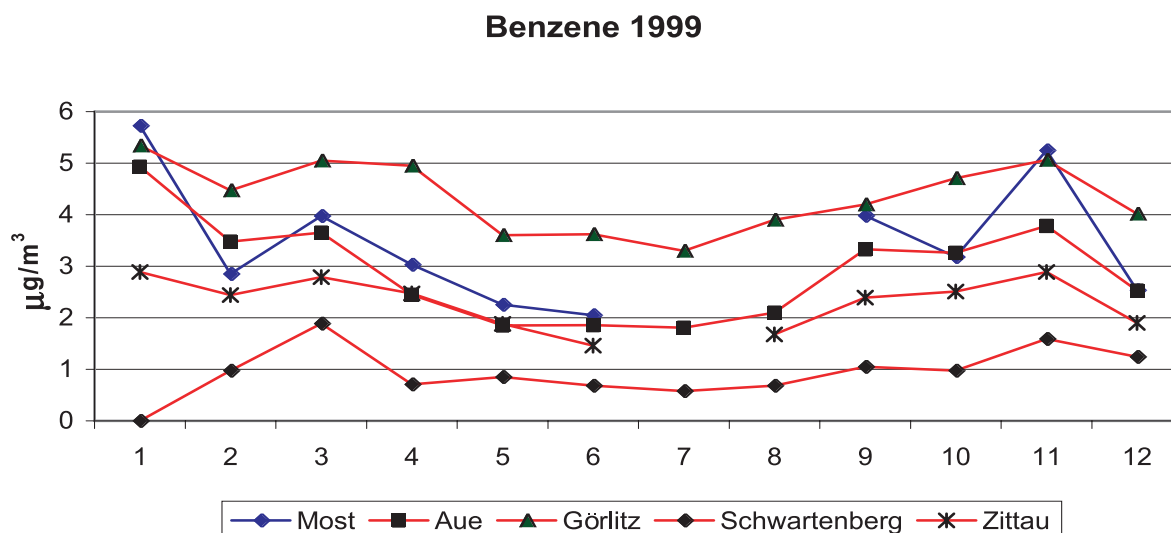
Station name	Month												year
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Most	5,72	2,85	3,97	3,03	2,26	2,05	-	-	3,98	3,18	5,25	2,53	3,41
Aue	4,93	3,48	3,65	2,45	1,85	1,86	1,81	2,10	3,33	3,26	3,78	2,53	2,89
Görlitz	5,34	4,47	5,05	4,95	3,60	3,62	3,30	3,90	4,20	4,71	5,06	4,02	4,37
Schwartenberg	-	0,97	1,89	0,71	0,85	0,69	0,58	0,68	1,05	0,97	1,59	1,24	1,06
Zittau	2,89	2,44	2,79	2,47	1,88	1,46	-	1,68	2,39	2,51	2,89	1,90	2,27

Figure 11: Monthly and mean concentration in µg/m<sup>3</sup> of benzene in 1999

Obrázek 11: Měsíční a průměrné koncentrace benzenu v µg/m<sup>3</sup> v roce 1999

Abbildung 11: Monats- und Jahresmittel der Benzolkonzentrationen 1999 [µg/m<sup>3</sup>]

Rysunek 11: Miesięczne i średnie stężenia benzenu w µg/m<sup>3</sup> w 1999



The monthly mean concentrations of PAH in aerosols, including gas phase and aerosols for Teplice, for the years 1998 and 1999 are in the given range for:

CHR	0,06 - 9,28 ng/m <sup>3</sup>
BbF	0,10 - 6,46 ng/m <sup>3</sup>
BkF	0,04- 3,22 ng/m <sup>3</sup>
BaP	0,06 - 6,46 ng/m <sup>3</sup>
DBahA	0,01 - 1,90 ng/m <sup>3</sup>
BghiP	0,01 - 6,26 ng/m <sup>3</sup>
INP	0,05 - 4,54 ng/m <sup>3</sup> .

At the monitoring site Teplice the PAH are measured in gas phase and aerosols. Therefore the total concentration is obtained, which might be the reason for values exceeding the level of other monitoring sites.

### 3.3.6.2. Benzene

Benzene is a pollutant, which is mostly caused by traffic related emissions.

In late 2000 the EU daughter directive for benzene and carbon monoxide (2000/69/EC) became effective. The main objective is the protection of human health.

Currently, there are 5 monitoring sites in the Black Triangle region measuring benzene:

DE - Aue, Görlitz, Schwartenberg, Zittau  
 CZ - Most  
 PL - no measurements.

The measurements are realized with the monitor Chrompack CP 7001.

Benzene concentrations show an annual course with high values during the winter season.

As expected, more traffic related stations show higher concentrations than rural stations (Schwartenberg). Benzene measurements of the last 4 years in Saxony are characterized by a declining tendency. This is due to the reduced

Měsíční průměrné koncentrace PAH v aerosolech včetně plynné fáze + aerosolů, naměřené v Teplicích, se v letech 1998/99 pohybovaly v těchto mezích:

CHR	0,06 - 9,28 ng/m <sup>3</sup>
BbF	0,10 - 6,46 ng/m <sup>3</sup>
BkF	0,04 - 3,22 ng/m <sup>3</sup>
BaP	0,06 - 6,46 ng/m <sup>3</sup>
DBahA	0,01 - 1,90 ng/m <sup>3</sup>
BghiP	0,01 - 6,26 ng/m <sup>3</sup>
INP	0,05 - 4,54 ng/m <sup>3</sup> .

Monitorovací stanice v Teplicích měří PAU v plynné fázi a v aerosolech. Tak se získává celková koncentrace, což by mohlo být důvodem, proč tyto hodnoty převyšují úroveň koncentrací z jiných monitorovacích míst.

### 3.3.6.2. Benzen

Benzen je znečišťující látka, která většinou souvisí s emisemi z dopravy.

V závěru roku 2000 vstoupila v platnost dceřinná směrnice EU pro benzen a oxid uhelnatý (2000/69/EC). Hlavním účelem je ochrana lidského zdraví.

V oblasti Černého trojúhelníku se koncentrace benzenu měří na 5 monitorovacích stanicích:

DE - Aue, Görlitz, Schwartenberg, Zittau  
 CZ - Most  
 PL - v současné době se neměří.

Měření se provádějí přístrojem Chrompack CP 7001.

Roční průběh koncentrací benzenu vykazuje vysoké hodnoty v zimním období.

Podle předpokladů stanice více vystavené působení dopravy vykazují vyšší koncentrace než stanice ve venkovských oblastech (Schwartenberg). Naměřené hodnoty benzenu za poslední 4 roky v Sasku mají sestupnou

Die Monatsmittel der PAK-Konzentrationen für die Jahre 1998/99 liegen für die Partikelfraktion, inklusive Teplice für Gas- und Partikelfraktion, für

CHR	zwischen	0,06 und 9,28 ng/m <sup>3</sup>
BbF	zwischen	0,10 und 6,64 ng/m <sup>3</sup>
BkF	zwischen	0,04 und 3,22 ng/m <sup>3</sup>
BaP	zwischen	0,06 und 6,46 ng/m <sup>3</sup>
DBahA	zwischen	0,01 und 1,90 ng/m <sup>3</sup>
BghiP	zwischen	0,01 und 6,26 ng/m <sup>3</sup>
INP	zwischen	0,05 und 4,54 ng/m <sup>3</sup> .

Nur an der Station Teplice werden die PAK's in der Gas und Partikelphase gemessen, das heißt es wird die Gesamtkonzentration erfasst, woraus sich auch die generell höheren Werte erklären.

### 3.3.6.2. Benzol

Benzol ist ein Luftschadstoff, welcher im wesentlichen aus Verkehrsemissionen stammt.

Ende 2000 trat die EU-Tochrichtlinie für Benzol und Kohlenmonoxid (2000/69/EG) in Kraft. Das Ziel ist der Schutz der menschlichen Gesundheit.

1999 wurden an fünf Stationen des Schwarzen Dreiecks Benzol gemessen:

DE - Aue, Görlitz, Schwartenberg, Zittau  
 CZ - Most  
 PL - keine Messungen.

Die Messungen werden mit dem Gerät Chrompack CP 7001 durchgeführt.

Die Benzolkonzentrationen zeigen einen Jahresgang mit den höchsten Werten im Winter. Wie zu erwarten, weisen die mehr verkehrsbeeinflussten Stationen höhere Werte auf als die ländlichen (Schwartenberg). Die Benzolmessungen der letzten vier Jahre in Sachsen zeigen eine abnehmende Tendenz.

W Jahren 1998 i 1999, średnie miesięczne stężenia WWA w aerozalach, a w przypadku miejscowości Teplice w formie gazowej aerozalach, zawierały się w następujących granicach:

CHR	0,06 - 9,28 ng/m <sup>3</sup>
BbF	0,10 - 6,64 ng/m <sup>3</sup>
BkF	0,04 - 3,22 ng/m <sup>3</sup>
BaP	0,06 - 6,46 ng/m <sup>3</sup>
DBahA	0,01 - 1,90 ng/m <sup>3</sup>
BghiP	0,01 - 6,26 ng/m <sup>3</sup>
INP	0,05 - 4,54 ng/m <sup>3</sup> .

W miejscu pomiarowym Teplice WWA są mierzone w fazie gazowej i aerozalach. Zatem uzyskiwane jest sumaryczne stężenie i to może tłumaczyć przyczynę występujących tam wartości wyższych od poziomu zmierzonego w innych miejscach monitoringowych.

### 3.3.6.2. Benzen

Benzen jest zanieczyszczeniem pochodzącym głównie z emisji związanych z ruchem drogowym.

Pod koniec 2000 roku weszła w życie Dyrektywa „Córka“ dla benzenu i tlenu węgla (2000/69/EC). Głównym jej celem jest ochrona ludzkiego zdrowia.

Obecnie pomiary stężeń benzenu są prowadzone w 5 miejscach monitoringowych w regionie Czarnego Trójkąta:

DE - Aue, Görlitz, Schwartenberg, Zittau  
 CZ - Most  
 PL - obecnie pomiary nie są prowadzone.

Pomiary są wykonywane za pomocą analizatora Chrompack CP 7001.

Stężenia benzenu wykazują zmienność w ciągu roku, z wysokimi wartościami w porze zimowej. Zgodnie z oczekiwaniami, stacje pomiarowe podlegające w większym stopniu oddziaływaniu tzw. zanieczyszczeń komunikacyjnych, wykazują wyższe stężenia, niż stacje wiejskie (Schwartenberg). Pomiary

benzene content in gasoline, following legal requirements.

### **Air quality monitoring in the Black Triangle Region has shown that:**

- Annual mean concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and particulate matter did not exceed limit and recommended values defined in the European Commission Directives valid in 1999 and in the WHO Guidelines.
- 24 hour mean concentrations of the above-mentioned pollutants did not exceed the limit and recommended values defined in the European Commission Directives valid in 1999 and in the WHO Guidelines in general (exceptions see below).
- The highest annual mean ozone concentrations were registered at stations high in the mountains, whereas the lowest annual mean concentrations were observed at stations with low elevation, and in the towns with the highest air pollution.
- The limit value for ozone concentration, established for the protection of vegetation, defined in the Directive of the European Commission as a 24 hour mean concentration, was exceeded at all sites (ozone concentrations are measured at twenty nine stations), with a higher frequency at stations situated in the mountains.

The state of air quality in the Black Triangle region in 1999 was characterised by a high diversification of the level of air pollution. It depends on the emission quantity and the location of the monitoring stations. Additionally, the level of air pollution is

tendenci. Je to důsledek snižování obsahu benzenu v benzínu v souladu s legislativními požadavky.

### **Sledování kvality ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku přineslo následující výsledky:**

- Roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého a prašného aerosolu nepřekročily limity a doporučené hodnoty stanovené směrnicemi Evropské komise platnými pro rok 1999 a směrnicemi WHO.
- 24hodinové koncentrace výše zmíněných znečišťujících látek nepřekročily obecně (viz výjimky níže) limitní a doporučené hodnoty stanovené směrnicemi Evropské komise pro rok 1999 a směrnicemi WHO.
- Nejvyšší roční průměrné koncentrace ozonu v ovzduší byly zaznamenány na stanicích umístěných vysoko v horách, zatímco nejnižší roční průměrné koncentrace byly pozorovány v nízko položených stanicích a ve městech s nejvíce znečištěným ovzduším.
- Limitní hodnota koncentrace ozonu stanovená pro ochranu vegetace a definovaná ve směrnici Evropské komise jako 24hodinová průměrná koncentrace byla překročena na všech stanicích (koncentrace ozonu se měří na dvaceti ze 46 stanic), s vyšší četností na stanicích umístěných v horách.

Stav kvality ovzduší v roce 1999 v oblasti Černého trojúhelníka lze charakterizovat velkými rozdíly v úrovni znečištění v závislosti na množství emisí a umístění monitorovacích stanic. Úroveň znečištění ovzduší je navíc ovlivněna emisemi z místních

Diese ist auf die Reduktion des Benzolgehaltes im Benzin infolge gesetzlicher Forderungen zurückzuführen.

### **Die Überwachung der Luftqualität im Gebiet des Schwarzen Dreiecks hat zu folgenden Ergebnissen geführt:**

- Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Partikeln haben die Grenz- und Richtwerte, die in den 1999 gültigen Richtlinien der Europäischen Kommission und der WHO definiert sind, nicht überschritten.
- Die Tagesmittelwerte der obengenannten Schadstoffe haben im allgemeinen die Grenzwerte und die empfohlenen Werte, die in den 1999 gültigen Richtlinien der Europäischen Kommission und der WHO definiert sind, nicht überschritten (Ausnahmen s. u.).
- Die höchsten Ozon-Jahresmittelwerte wurden in den Bergstationen registriert. Die niedrigsten Jahresmittel wurden in Stationen registriert, die niedrig gelegen sind und in den Städten mit der größten Luftverschmutzung.
- Der Grenzwert der Ozonkonzentration, der für den Schutz der Vegetation aufgestellt und in den Richtlinien der Europäischen Kommission als Durchschnittskonzentration für 24 Stunden definiert wurde, ist an allen Messstellen überschritten worden, wobei an den Bergstationen eine höhere Häufigkeit festgestellt wurde. (Ozon wird an 29 von 46 Stationen gemessen.)

Die Luftqualität im Jahre 1999 im Gebiet des Schwarzen Dreiecks läßt sich durch eine hohe räumliche Variabilität des Grades der Luftverschmutzung charakterisieren. Es besteht eine Abhängigkeit von der Menge der Emissionen, die sowohl von lokalen als auch

benzenu in Saksonii w ciągu ostatnich 4 lat charakteryzują się tendencją spadkową. Jest to wynikiem zmniejszania wartości benzenu w paliwie, zgodnie z wymogami prawnymi.

### **Monitoring jakości powietrza w regionie Czarnego Trójkąta wykazał:**

- Średnie roczne stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla i pyłu zawieszonego nie przekraczały granicznych i zalecanych wartości określonych w Dyrektywach Komisji Europejskiej, obowiązujących w 1999 roku oraz w Wytycznych WHO.
- Średnie stężenia 24-godzinne wyżej wymienionych zanieczyszczeń generalnie (patrz wyjątki poniżej) nie przekraczały granicznych i zalecanych wartości określonych w Dyrektywach Komisji Europejskiej, obowiązujących w 1999 roku oraz w Wytycznych WHO.
- Najwyższe średnie roczne stężenia ozonu w powietrzu zostały zarejestrowane na stacjach usytuowanych wysoko w górach, natomiast najniższe średnie roczne stężenia zostały zaobserwowane na stacjach położonych na niskich wysokościach i w miastach o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu.
- Dopuszczalna wartość stężenia ozonu, ustanowiona dla ochrony roślin, zdefiniowana w Dyrektywie Komisji Europejskiej jako średnie 24-godzinne stężenie, była przekroczona na wszystkich stacjach (na 29 stacjach jest prowadzony pomiar ozonu), z największą częstością na stacjach usytuowanych w górach.

Stan jakości powietrza w 1999 roku na obszarze Czarnego Trójkąta charakteryzował się dużym zróżnicowaniem poziomu zanieczyszczenia. Zależy to od wielkości i rodzaju emisji oraz lokalizacji stacji monitoringu. Dodatkowo, poziom

influenced by the emissions of both local and distant large sources (power and industrial plants), from which pollution is transported together with air masses, depending on the meteorological situation. The results obtained by the JAMS show that it was an effective strategy to reduce air pollution in the Black Triangle region by emissions abatement strategy from the biggest sources. At present, air pollution resulting from traffic is becoming the main problem in the Black Triangle region.

i vzdálených velkých zdrojů (elektrárny a průmyslové závody), z nichž se znečištění přenáší spolu se vzdušnými masami v závislosti na meteorologické situaci. Výsledky získané ze společného monitorovacího systému kvality ovzduší (JAMS) ukazují, že strategie zaměřená na snižování úrovně znečištění ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku uplatňováním strategie snížení emisí z velkých zdrojů byla účinná. V současnosti se hlavním problémem v oblasti Černého trojúhelníka stává znečištění ovzduší z dopravy.



## Czech Republic

- Annual mean concentrations of sulphur dioxide did not exceed annual mean standards valid in the Czech Republic. The annual mean standards for nitrogen dioxide and particulate matter  $PM_{10}$  have not defined in the Czech legislation so far. The EU air quality standards were used as reference values for these pollutants. The annual mean standards for nitrogen dioxide and particulate matter  $PM_{10}$  have not been defined in the Czech legislation so far.
- Daily mean concentrations of the sulphur dioxide and carbon monoxide did not exceed daily mean standards valid in the Czech Republic. Conceded number of exceeding of the value  $PM_{10}$  daily standard adopted by EU was exceeded at two Czech stations. The relative frequency of exceeding of the Czech 8-hour standard for ozone was 0.58% at the mountain station Rudolice v Horách, no exceeding of this standard was recorded at other monitoring stations.



## Česká republika

- Průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého nepřekročily normové hodnoty ročních průměrných koncentrací platné v České republice. Průměrné roční limity pro oxid dusičitý a prašný aerosol  $PM_{10}$  zatím nejsou v české legislativě definovány. Jako referenční hodnoty byly pro tyto znečišťující látky použity normy kvality ovzduší EU. Roční normy EU pro oxid dusičitý a prašný aerosol  $PM_{10}$  závazné pro rok 1999 nebyly na českých stanicích překročeny.
- Denní průměrné koncentrace oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého nepřekročily průměrné denní normy platné v České republice. Přípustný počet překročení hodnoty denní normy  $PM_{10}$  přijaté EU byl překročen na dvou českých stanicích. Relativní četnost překročení české 8hodinové normy pro ozon byla 0.58% na horské stanici Rudolice v Horách; na jiných monitorovacích stanicích nebylo zaznamenáno žádné překročení.



von entfernten großen Quellen ausgehen (Kraftwerke und Industrieanlagen), von denen die Schadstoffe in Abhängigkeit von der meteorologischen Situation verfrachtet werden. Die Ergebnisse des Überwachungssystems zeigen, daß sich die Strategie der Reduzierung des Grades der Luftverschmutzung in der Region des Schwarzen Dreiecks durch Absenkung der Emissionen der größten Schadstoffquellen als wirksam erwiesen hat. Mittlerweile stellen die Verkehrsemissionen das größte Problem bezüglich der Luftverschmutzung im Schwarzen Dreieck dar.



## Tschechische Republik

- Die Jahresmittel von Schwefeldioxid überschritten die im tschechischen Teil des gemeinsamen Überwachungsnetzwerkes geltenden Grenzwerte nicht. Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Partikel ( $PM_{10}$ ) sind bislang durch die tschechische Gesetzgebung nicht vorgegeben worden. Für diese Schadstoffe wurden die EU-Grenzwerte als Referenzwerte vorgegeben. Bei den tschechischen Stationen wurden keine Überschreitungen der 1999 geltenden EU-Grenzwerte festgestellt.
- Die Tagesmittelwerte von Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid überschritten die Grenzwerte der Tschechischen Republik nicht. Die gemäß der neuen EU-Richtlinie zulässige Überschreitungszahl des  $PM_{10}$ -Tagesgrenzwertes wurde an zwei tschechischen Stationen nicht eingehalten. Die relative Häufigkeit der Überschreitung des tschechischen 8-Stunden-Grenzwertes für Ozon betrug für alle Überwachungsstationen 0,58 % (Rudolice v Horách); an anderen Stationen wurden keine Überschreitungen dieser Werte festgestellt.

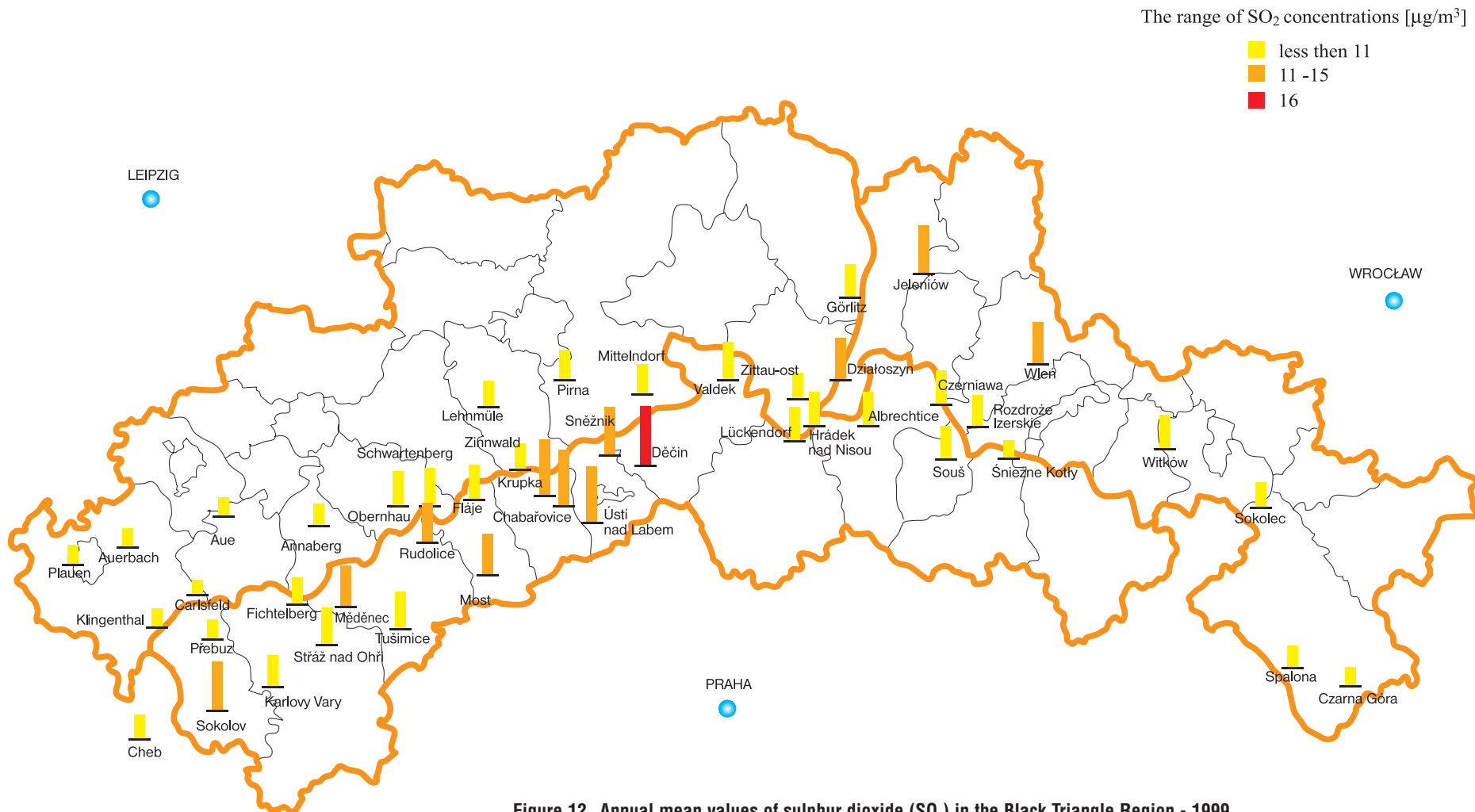
zanieczyszczenia wynika z oddziaływania emisji, zarówno ze źródeł lokalnych, jak i dużych, oddalonych (elektrownie i zakłady przemysłowe), z których zanieczyszczenia są przenoszone razem z masami powietrza, w zależności od sytuacji meteorologicznej. Wyniki uzyskane ze wspólnego systemu monitoringu powietrza (JAMS) wykazują, że strategia zmniejszenia poziomów zanieczyszczenia powietrza w regionie Czarnego Trójkąta poprzez ograniczenie emisji z największych źródeł, była skuteczna. Obecnie na pierwszy plan w regionie Czarnego Trójkąta wysuwa się problem wpływu zanieczyszczeń komunikacyjnych na czystość powietrza.



## Republika Czeska

- Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki nie przekroczyły średniorocznej normy, obowiązującej w Republice Czeskiej. Dotychczas w czeskich przepisach prawnych nie zostały określone średnioroczne normy dla dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego  $PM_{10}$ . Dla tych zanieczyszczeń przyjęto, jako wartości referencyjne, normy jakości powietrza UE. Roczne normy UE dla dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego  $PM_{10}$ , obowiązujące w 1999 roku, nie były przekroczone na czeskich stacjach.
- Średniodobowe stężenia dwutlenku siarki i tlenku węgla nie przekraczały norm średniodobowych, obowiązujących w Republice Czeskiej. Dozwolona liczba przekroczeń normy dobowej  $PM_{10}$ , przyjętej przez UE, została przekroczona na dwóch czeskich stacjach. Względna częstość przekroczeń czeskiej 8-godzinnej normy ozonu wyniosła 0,58% na górskiej stacji Rudolice v Horách, na pozostałych stacjach monitoringowych nie zarejestrowano przekroczenia tej normy.





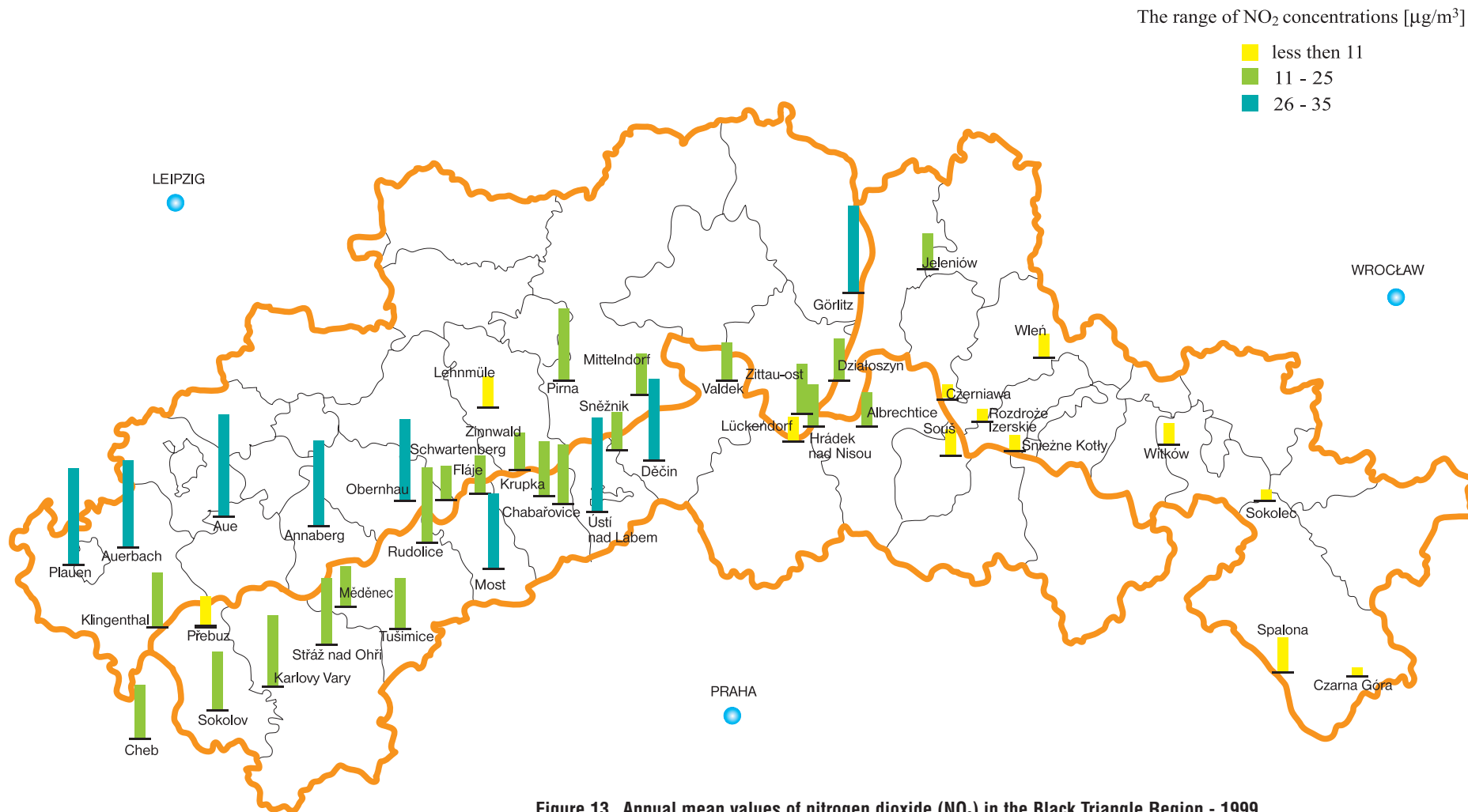


Figure 13. Annual mean values of nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) in the Black Triangle Region - 1999  
 Obrázek 13. Roční průměrné hodnoty oxidu dusičitého (NO<sub>2</sub>) v oblasti Černého trojúhelníku - 1999  
 Abbildung 13. Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1999  
 Rysunek 13. Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku azotu (NO<sub>2</sub>) w regionie Czarnego Trójkąta - 1999

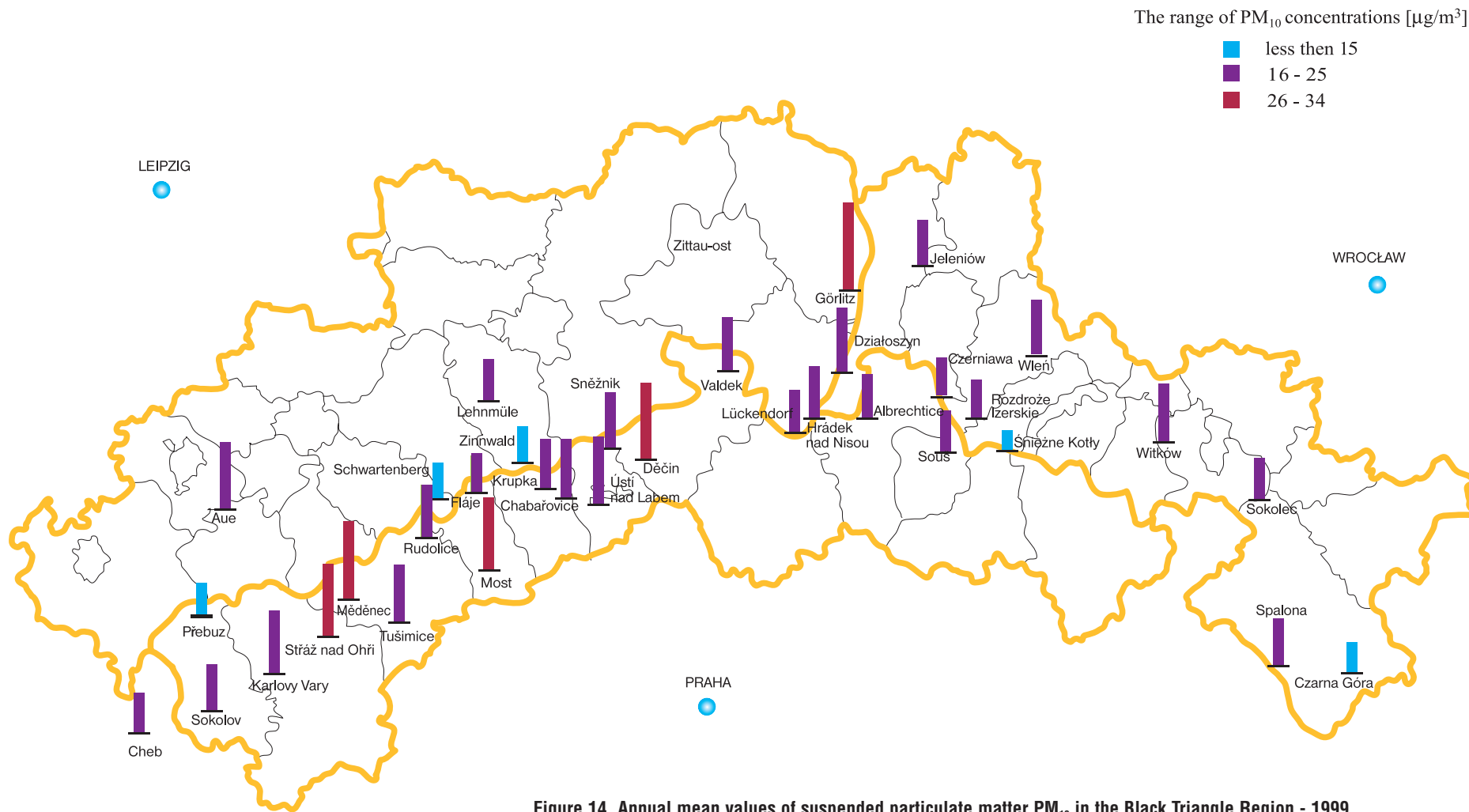


Figure 14. Annual mean values of suspended particulate matter PM<sub>10</sub> in the Black Triangle Region - 1999  
 Obrázek 14. Roční průměrné hodnoty prašného aerosolu PM<sub>10</sub> v oblasti Černého trojúhelníku - 1999  
 Abbildung 14. PM<sub>10</sub>-Schwebstaub-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1999  
 Rysunek 14. Średnie roczne wartości stężeń pyłu zawieszzonego PM<sub>10</sub> w regionie Czarnego Trójkąta - 1999

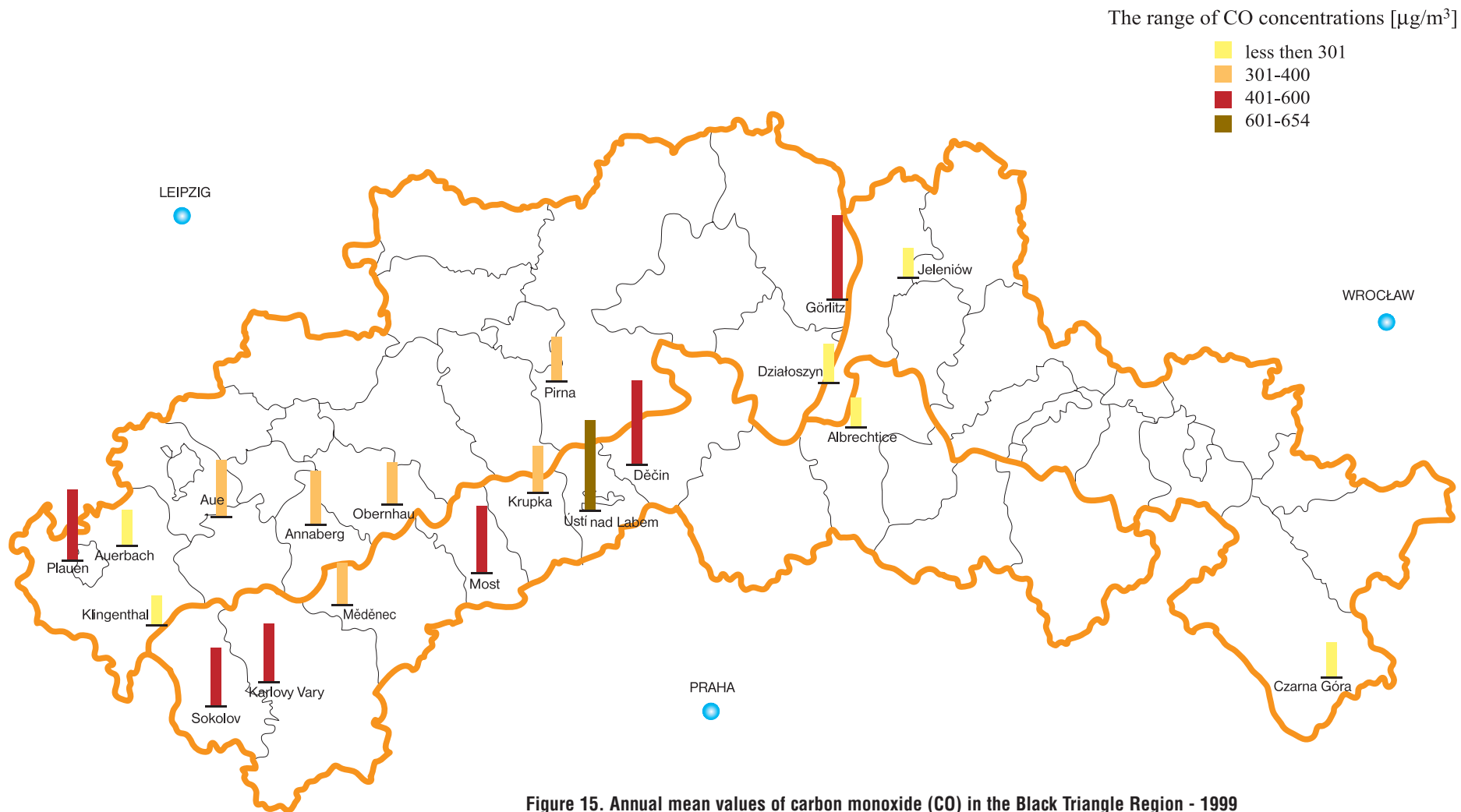


Figure 15. Annual mean values of carbon monoxide (CO) in the Black Triangle Region - 1999  
 Obrázek 15. Roční průměrné hodnoty oxidu uhelnatého (CO) v oblasti Černého trojúhelníku - 1999  
 Abbildung 15. Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1999  
 Rysunek 15. Średnie roczne wartości stężeń tlenku węgla (CO) w regionie Czarnego Trójkąta - 1999

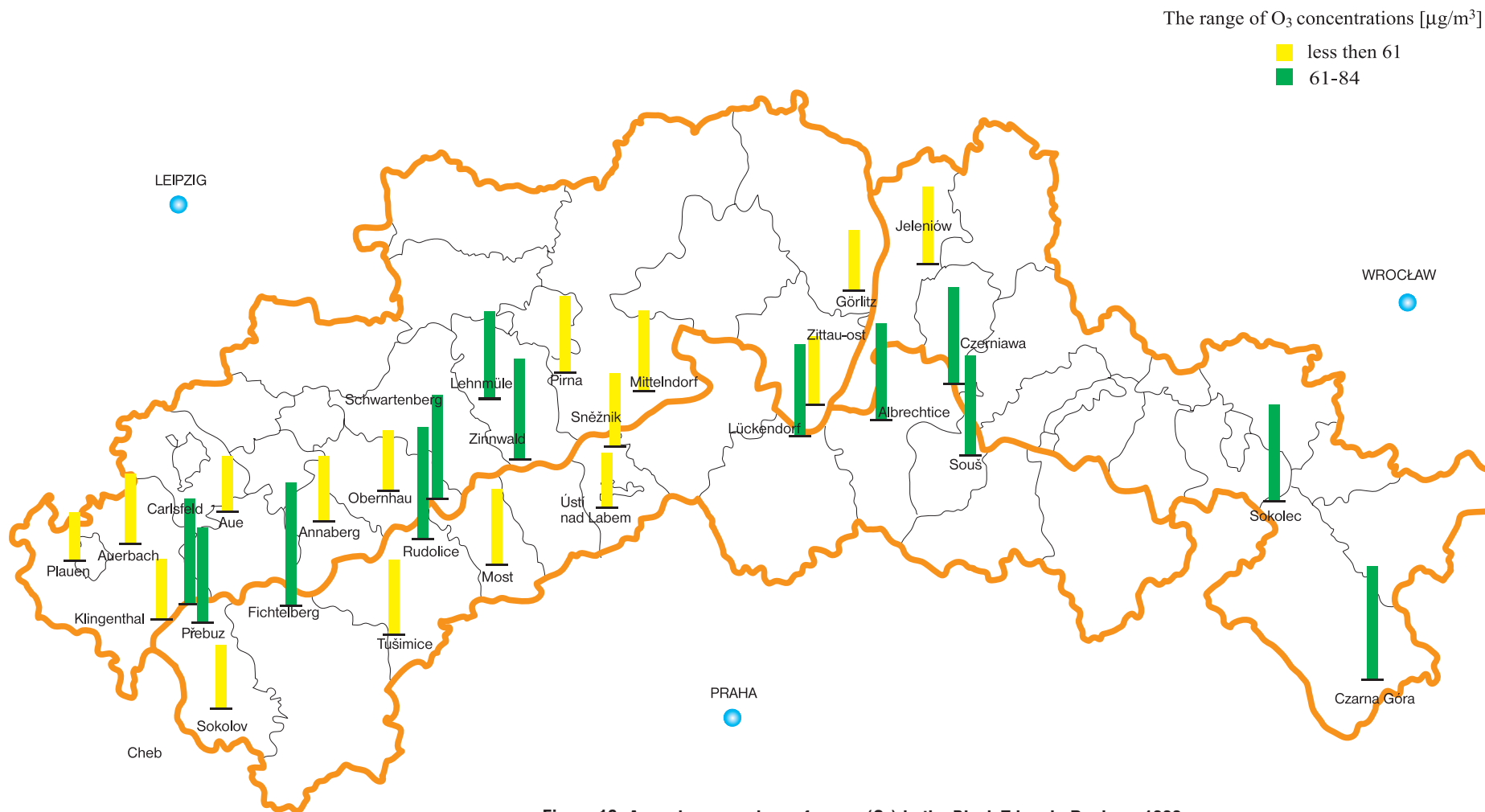


Figure 16. Annual mean values of ozone (O<sub>3</sub>) in the Black Triangle Region - 1999  
 Obrázek 16. Roční průměrné hodnoty ozonu (O<sub>3</sub>) v oblasti Černého trojúhelníku - 1999  
 Abbildung 16. Ozon-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1999  
 Rysunek 16. Średnie roczne wartości stężeń ozonu (O<sub>3</sub>) w regionie Czarnego Trójkąta - 1999

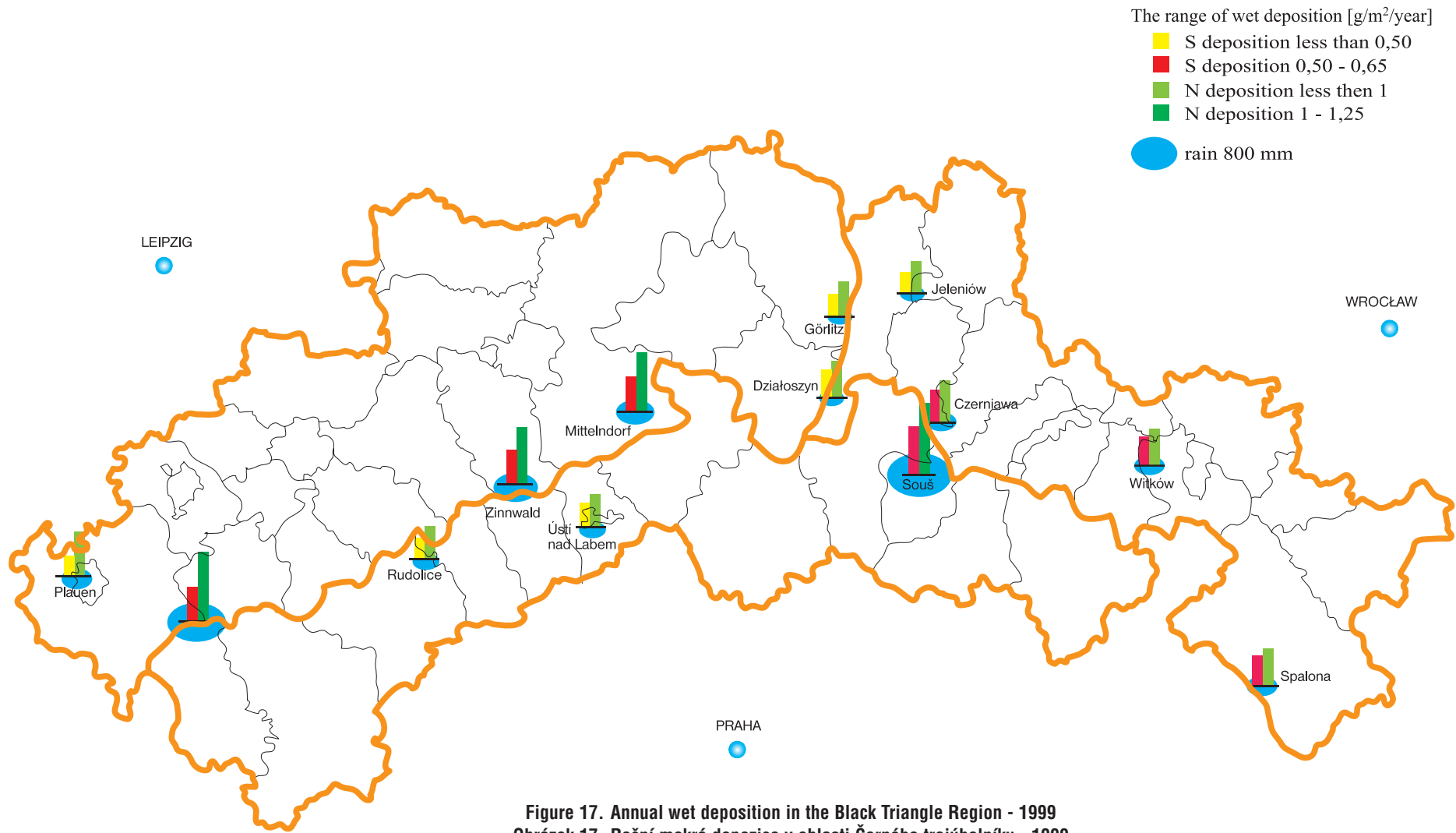
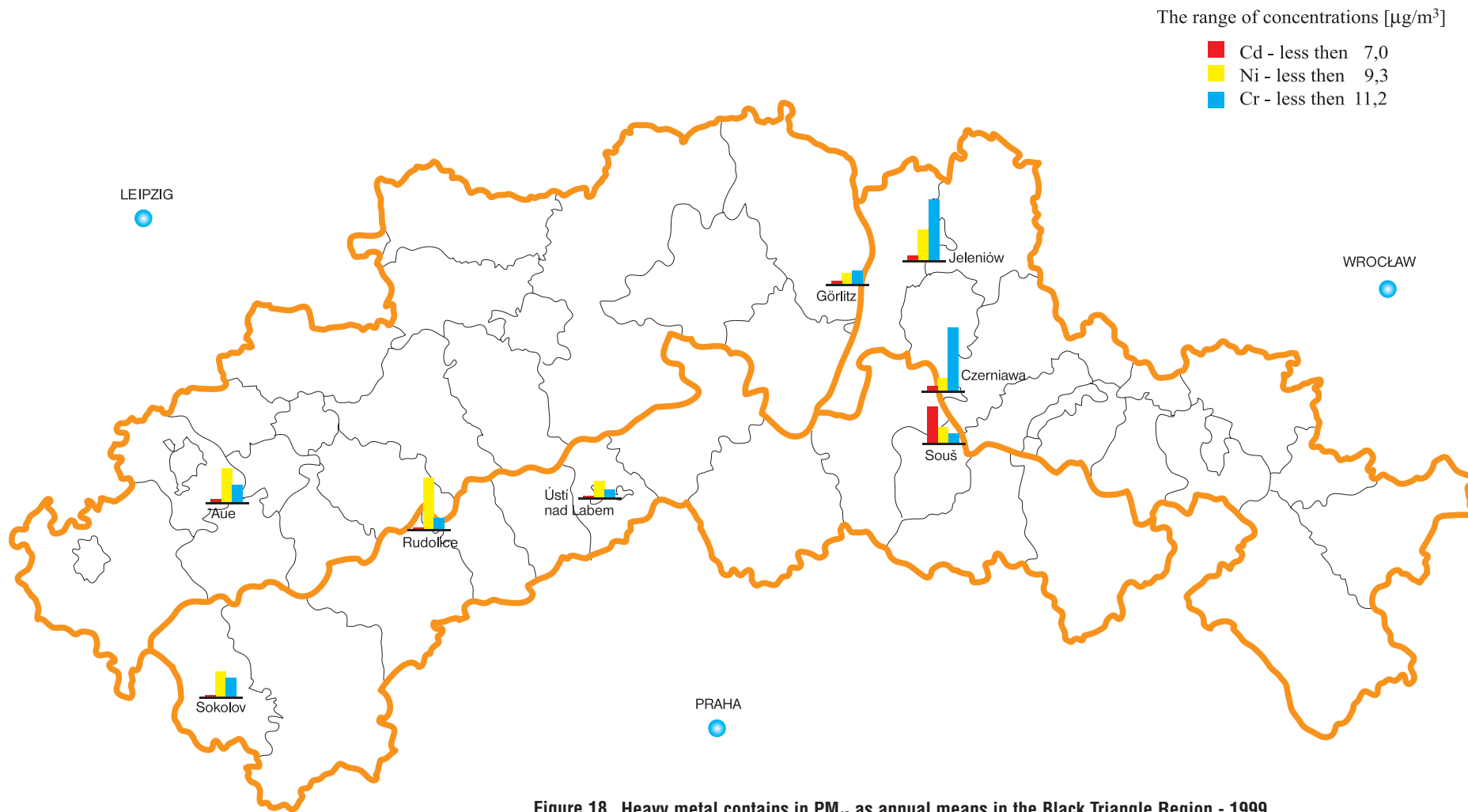


Figure 17. Annual wet deposition in the Black Triangle Region - 1999  
 Obrázek 17. Roční mokrá depozice v oblasti Černého trojúhelníku - 1999  
 Abbildung 17. Jahreswerte der nassen Deposition im Schwarzen Dreieck - 1999  
 Rysunek 17. Roczna mokra depozycja w regionie Czarnej Trójkąta - 1999



**Figure 18. Heavy metal contains in PM<sub>10</sub> as annual means in the Black Triangle Region - 1999**  
**Obrázek 18. Roční průměry obsahu těžkých kovů v PM<sub>10</sub> v oblasti Černého trojúhelníku - 1999**  
**Abbildung 18. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte im PM<sub>10</sub>-Staub im Schwarzen Dreieck - 1999**  
**Rysunek 18. Średnie roczne zawartości metali ciężkich w PM<sub>10</sub> w regionie Czarnego Trójkąta- 1999**



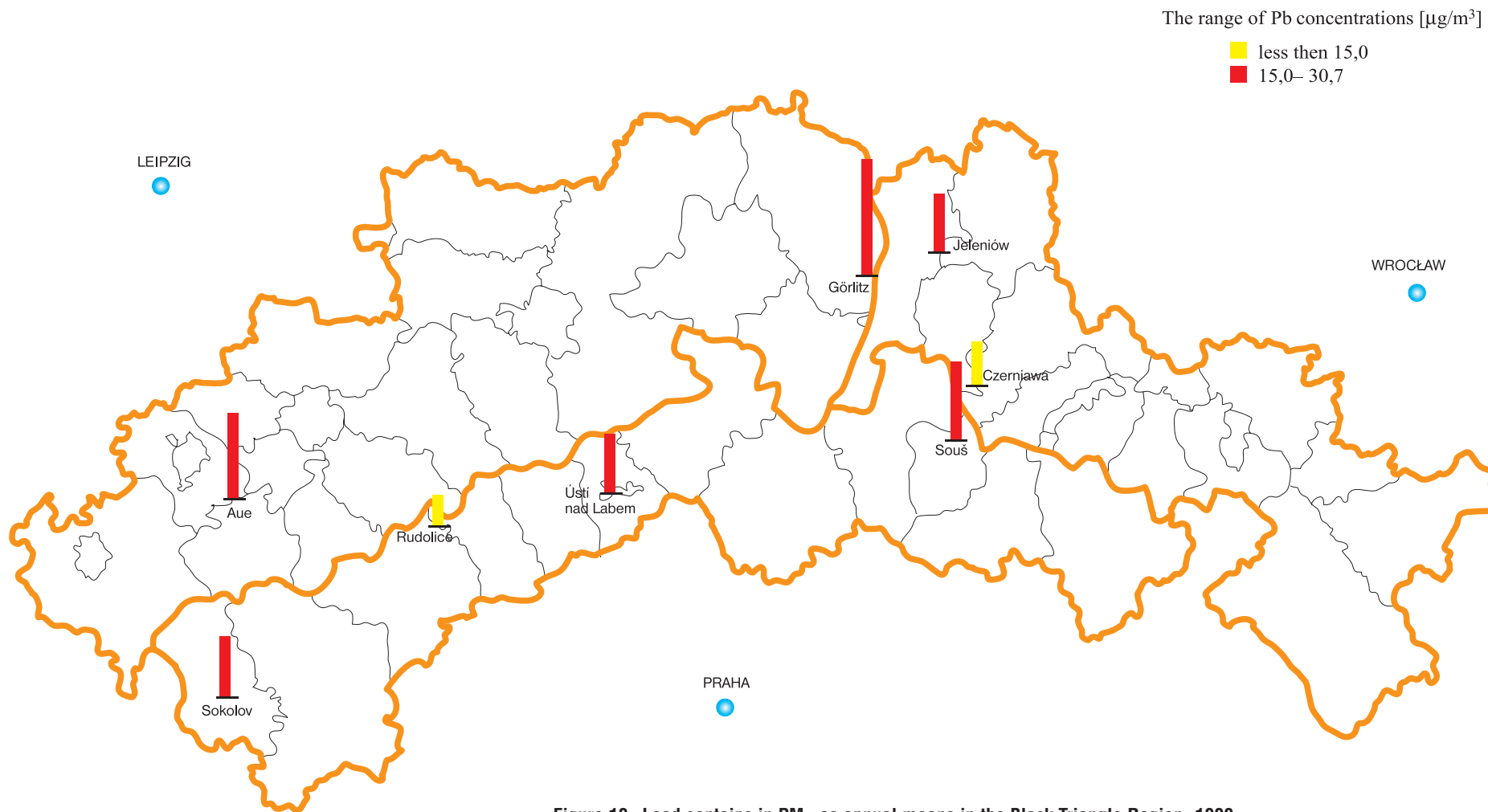


Figure 19. Lead contains in  $\text{PM}_{10}$  as annual means in the Black Triangle Region -1999  
 Obrázek 19. Roční průměry obsahu olova v  $\text{PM}_{10}$  v oblasti Černého trojúhelníku - 1999  
 Abbildung 19. Jahresmittelwerte der Bleigehalte im  $\text{PM}_{10}$ -Staub im Schwarzen Dreieck - 1999  
 Rysunek 19. Średnie roczne zawartości ołowiu w  $\text{PM}_{10}$  w regionie Czarnego Trójkąta - 1999

- The highest annual mean concentrations of sulphur dioxide were observed at stations Krupka, Chabařovice, Dečand, and Ústí nad Labem. As the upper boundary of the ground inversion frequently occurred close to Krupka station, it was exposed to emissions from large and medium sources located in the North-Bohemian basin. Chabařovice station is situated in the eastern part of the North-Bohemian basin. The last two stations are situated in cities. The lowest sulphur dioxide air pollution was recorded at stations Přebuz and Cheb.
- Nejvyšší průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého byly pozorovány na stanicích Krupka, Chabařovice, Děčín a Ústí nad Labem. Stanice Krupka, která se často ocitla blízko horní hranice přízemní inverze, byla vystavena emisím z velkých a středních zdrojů situovaných v severočeské pánvi. Stanice Chabařovice je umístěna ve východní části severočeské pánve. Poslední dvě stanice jsou umístěny ve městech. Nejnižší znečištění ovzduší oxidem siřičitým bylo zaznamenáno na stanicích Přebuz a Cheb.
- The highest annual means of nitrogen dioxide were observed at urban stations Ústí nad Labem, Most and Děčín, whereas the lowest pollution occurred at mountain stations Souš and Přebuz, respectively.
- Nejvyšší roční průměry oxidu dusičitého byly pozorovány na městských stanicích Ústí nad Labem, Most a Děčín, zatímco nejnižší znečištění se vyskytlo na horských stanicích Souš a Přebuz.
- PM<sub>10</sub>- concentrations showed a similar pattern: the most polluted stations were Medenec (exposed to large local sources), Dečín (urban), and Most (urban), the lowest PM<sub>10</sub> concentration levels were recorded at mountain stations Přebuz and Fláje.
- Podobně tomu bylo i u koncentrací PM<sub>10</sub>: nejvyšší znečištění zaznamenaly stanice Měděnec (vystavená působení blízkých velkých zdrojů), Děčín a Most (městské stanice), nejnižší úrovně koncentrací PM<sub>10</sub> byly zaznamenány na horských stanicích Přebuz a Fláje.
- The highest annual means of CO concentrations were recorded in the towns Ústí nad Labem and Dečín, the lowest values at the rural station Albrechtice u Frýdlantu.
- Nejvyšší roční průměry koncentrací CO byly zjištěny ve městech Ústí nad Labem a Děčín, nejnižší hodnota na venkovské stanici Albrechtice u Frýdlantu.
- The mountain and rural stations Rudolice, Souš and Albrechtice showed the highest ozone pollution, the lowest annual mean was observed in the city of Ústí nad Labem.
- Horské a venkovské stanice Rudolice, Souš a Albrechtice vykázaly nejvyšší ozonové znečištění, nejnižší roční průměr byl pozorován ve městě Ústí nad Labem.

- Die höchsten Konzentrationen von Schwefeldioxid wurden in den Stationen Krupka, Chabařovice, Děčín und Ústí nad Labem beobachtet. Die Station Krupka, die häufig in die Nähe der oberen Grenze der Bodeninversion lag, war den Emissionen großer und mittlerer Quellen ausgesetzt, die sich im Nordböhmisches Becken befinden. Chabařovice liegt im östlichen Teil des nordböhmisches Beckens. Die beiden letztgenannten Stationen befinden sich in Städten. Die niedrigsten Schwefeldioxidkonzentrationen wurden in Přebuz und Cheb festgestellt.
- Die höchsten Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte wurden in den städtischen Stationen von Ústí nad Labem, Most und Děčín beobachtet, während der niedrigste Verschmutzungsgrad in den Bergstationen von Souš bzw. Přebuz zu verzeichnen war.
- Ähnlich verhielten sich die Konzentrationen von  $PM_{10}$ : die am meisten verschmutzten Stationen waren Měděnec (durch zwei nahe gelegene große Quellen beeinflusst), Děčín und Most (städtische Stationen), die niedrigsten Konzentrationen von  $PM_{10}$  wurden in Přebuz und Fláje aufgezeichnet.
- Die höchsten CO-Jahresmittelwerte wurden in den Städten Ústí nad Labem und Děčín festgestellt, der niedrigste an der ländlichen Station Albrechtice u Frýdlantu.
- Die Bergstationen und die ländlichen Stationen Rudolice, Souš, und Albrechtice hatten die höchsten Ozonwerte zu verzeichnen, der niedrigste jährliche Durchschnittswert wurde in der Stadt Ústí nad Labem beobachtet.
- Najwyższe stężenia średnioroczne dwutlenku siarki zostały zaobserwowane na stacjach Krupka, Chabařovice, Děčín i Ústí nad Labem. Stacja Krupka, w pobliżu której często zalegała górna warstwa graniczna inwersji przyziemnej, była narażona na emisje z dużych i średnich źródeł, zlokalizowanych w zagłębieniu (basenie) Północnej Czechy. Stacja Chabařovice jest usytuowana we wschodniej części zagłębienia Północnej Czechy, dwie ostatnie stacje są usytuowane w miastach. Najniższy poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki został zarejestrowany na stacjach Přebuz i Cheb.
- Najwyższe wartości średnioroczne dwutlenku azotu zostały zaobserwowane na stacjach miejskich Ústí nad Labem, Most i Děčín, podczas gdy najniższe zanieczyszczenie wystąpiło odpowiednio na górskich stacjach Souš i Přebuz.
- Podobny rozkład ukazywały stężenia  $PM_{10}$ : najbardziej zanieczyszczone powietrze zostało zarejestrowane przez stację Měděnec (narażoną na wpływ bliskich dużych źródeł), Děčín (miejską) i Most (miejską), najniższe poziomy stężenie  $PM_{10}$  zostały zanotowane na górskich stacjach Přebuz i Fláje.
- Najwyższe średnioroczne stężenia tlenku węgla wystąpiły w miastach Ústí nad Labem i Děčín, najniższa wartość na wiejskiej stacji Albrechtice u Frýdlantu.
- Górskie i wiejskie stacje Rudolice, Souš i Albrechtice wykazały najwyższe zanieczyszczenie ozonem, najniższa średnioroczna wartość została zaobserwowana w mieście Ústí nad Labem



## Saxony

- During 1999, sulphur dioxide concentrations once again decreased in comparison to preceding years. National standards and limit values were not exceeded; neither were the future limit values of Council Directive 1999/30/EC. Nevertheless, in the Ore Mountains some short term peaks of high SO<sub>2</sub> concentrations occurred, related to cross-border transport episodes.
- The mean ozone concentrations in 1999 were slightly higher than in 1998, whereas the 98-percentiles and the peak values generally were lower. The national 1 hour information and limit values (180, respectively 240 µg/m<sup>3</sup>) were not exceeded. The acute ozone level was relatively low but the chronic level was very high. The threshold values for the protection of human health (8 hour mean 110 µg/m<sup>3</sup>) and for the protection of vegetation (24 hour mean 65 µg/m<sup>3</sup>) were exceeded more often in the Ore Mountains than in other areas of Saxony.
- No exceedances of the national limit values regarding carbon monoxide occurred.
- Furthermore, no exceedances of the national limit values regarding nitrogen monoxide and dioxide had to be registered. However, the annual NO<sub>2</sub>- means at most stations exceeded the EU limit values, which will be effective in 2010.
- The national limit values for Total Suspended Particulate and dust deposition were not exceeded at any station. Annual means of PM<sub>10</sub> were lower than the new EU limits, which will be valid in 2005. Lead concentrations also did not exceed the new EU limits effective in 2005.



## Sasko

- Během roku 1999 došlo ve srovnání s předchozími lety k opětovnému poklesu koncentrací oxidu siřičitého. Národní normy a limitní hodnoty nebyly překročeny; nedošlo ani k překročení budoucích limitních hodnot Směrnice Rady 1999/30/EC. V Krušných horách se nicméně vyskytlo několik epizod krátkodobých vysokých koncentrací SO<sub>2</sub>, které souvisely s přeshraničním přenosem znečištění.
- Průměrné koncentrace ozonu byly v roce 1999 nepatrně vyšší než v roce 1998, zatímco 98. percentily a špičkové hodnoty byly obecně nižší. Národní 1hodinové informační a limitní hodnoty (180, resp. 240 µg/m<sup>3</sup>) nebyly překročeny. Okamžitá úroveň ozonu byla relativně nízká, ale chronická úroveň ozonového znečištění byla velmi vysoká. Limitní hodnoty pro ochranu lidského zdraví (8hodinový průměr 110 µg/m<sup>3</sup>) a ochranu vegetace (24hodinový průměr 65 µg/m<sup>3</sup>) byly častěji překročeny v Krušných horách než v jiných oblastech Saska.
- Národní limity týkající se oxidu uhelného nebyly překročeny.
- Nebylo zaznamenáno ani překročení národních limitů pro oxid dusnatý a dusičitý. Roční průměry NO<sub>2</sub> však na většině stanic překročily limitní hodnoty EU, které vstoupí v platnost v roce 2010.
- Národní limitní hodnoty pro celkový prašný aerosol a prašný spad nebyly překročeny na žádné stanici. Roční průměry PM<sub>10</sub> byly nižší než nové limity EU, které vstoupí v platnost v roce 2005.

 **Sachsen**

- Bezüglich des Schwefeldioxids verbesserte sich die Luftqualität im Jahre 1999 nochmals im Vergleich zu den Vorjahren. Die nationalen Grenz- und Richtwerte wurden nicht überschritten. Es wurden auch keine Überschreitungen der künftigen Grenzwerte der EU-Richtlinie 1999/30/EG ermittelt. Allerdings traten im Erzgebirge episodisch einige kurzzeitige Spitzenwerte der SO<sub>2</sub>-Konzentration auf, welche auf grenzüberschreitende Schadstofftransporte zurückzuführen waren.
- Die Mittelwerte der Ozonkonzentrationen lagen 1999 generell leicht höher als 1998, während die 98-Perzentile und die Spitzenwerte meist niedriger waren. Die nationalen 1-Stunden-Informations- und Grenzwerte (180 bzw. 240 µg/m<sup>3</sup>) wurden nicht überschritten. Die akute Ozonbelastung lag relativ niedrig, aber der chronische Belastungsgrad war hoch. Die Schwellenwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit (8-Stunden-Mittelwert von 110 µg/m<sup>3</sup>) und für den Schutz der Vegetation (24-Stunden-Mittel von 65 µg/m<sup>3</sup>) wurden im Erzgebirge öfter überschritten als in anderen Gebieten Sachsens.
- Es wurden keine Überschreitungen der nationalen Grenzwerte von Kohlenmonoxid festgestellt.
- Ebenso wurden keine Überschreitungen der nationalen Grenzwerte für Stickstoffmonoxid und -dioxid aufgezeichnet. Die NO<sub>2</sub>- Jahresmittel der meisten Stationen lagen jedoch oberhalb der ab 2010 geltenden neuen EU-Grenzwerte.
- Die nationalen Grenzwerte für den Gesamtschwebstaub und Staubbiederschlag wurden ebenfalls an keiner Station überschritten. Die PM<sub>10</sub>-Jahresmittel lagen unter den neuen, ab 2005 gültigen EU-Grenzwerten, ebenso die Bleikonzentrationen.

 **Saksonia**

- Podczas 1999 roku stężenia dwutlenku siarki zmniejszyły się jeszcze bardziej w porównaniu z poprzednim rokiem. Krajowe normy i wartości graniczne nie były przekroczone; również nie były przekroczone przyszłe graniczne wartości z dyrektywy Rady 1999/30/EC. Niemniej jednak w Rudawach wystąpiło kilka krótkotrwałych wysokich wartości związanych z epizodami transgranicznymi.
- Średnie stężenia ozonu dla 1999 były nieco wyższe, niż w 1998, podczas gdy wartości 98 percentyli i wartości maksymalne generalnie były niższe. Krajowe 1-godzinne wartości informowania i graniczna (odpowiednio 180 µg/m<sup>3</sup> i 240 µg/m<sup>3</sup>) nie zostały przekroczone. Maksymalny poziom ozonu dla 1999 był relatywnie niski, ale poziom średni był bardzo wysoki. Wartości progowe dla ochrony ludzkiego zdrowia (8-godzinna średnia 110 µg/m<sup>3</sup>) i dla ochrony roślin (24 godzinna średnia 65 µg/m<sup>3</sup>) były przekraczane znacznie częściej w Rudawach, niż na innych obszarach Saksonii.
- Nie wystąpiły żadne przekroczenia krajowych wartości granicznych odnoszących się do tlenku węgla.
- Również nie zostały zarejestrowane żadne przekroczenia krajowych wartości granicznych odnoszących się do tlenku i dwutlenku azotu. Ale średnioroczne wartości NO<sub>2</sub> na większości stacji przekraczały wartości graniczne UE, które wejdą w życie w 2010.
- Krajowe wartości graniczne dla pyłu zawieszonego ogółem i opadu pyłu nie zostały przekroczone na żadnej stacji. Średnioroczne stężenie PM<sub>10</sub> było niższe od nowych wartości granicznych UE, które będą obowiązywały w 2005.

- The national limit values for benzene were not exceeded at any station as well.

## Poland

- Annual mean concentrations of sulphur dioxide, nitrogen oxide, carbon monoxide, and particulate matter did not exceed annual mean standard values for Poland at any of the stations in the monitoring network in the Polish part of the Black Triangle region. The EU annual standards, obliging in 1999, were also not exceeded at the Polish JAMS stations.
- 24 hour mean concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and particulate matter PM<sub>10</sub> did not exceed standards accepted for Poland at any of the stations in the monitoring network in the Polish part. Also the EU 24 hour standards were not exceeded at any Polish station.
- The limit value of ozone concentration (110 µg/m<sup>3</sup> as an average of eight one-hour values between 10 a.m. and 6 p.m.) was exceeded at Śnieżne Kotły, Jeleniów, Czarniawa, Sokolec and Czarna Góra stations.
- The Polish 24 hour standard value for ozone in National Parks, set as the 98 percentile of the 24 hour mean concentration, was exceeded at Śnieżne Kotły, in Karkonosze National Park.
- The highest annual mean concentrations of sulphur dioxide were observed in Jeleniów, Wleń and Działoszyn. The stations in Działoszyn and Jeleniów are exposed to big emission sources to a greater degree than other Polish stations, while the station in Wleń is also exposed to so called "low" sources.

- Národní limitní hodnoty pro benzen nebyly rovněž překročeny na žádné ze stanic.

## Polsko

- Průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého a prašného aerosolu nepřekročily průměrné roční normy platné v Polsku na žádné ze stanic zařazených do monitorovací sítě v polské části Černého trojúhelníku. Také roční normy EU platné v roce 1999 nebyly na polských stanicích společného systému sledování kvality ovzduší (JAMS) překročeny.
- 24hodinové průměrné koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého a prašného aerosolu PM<sub>10</sub> nepřekročily normy přijaté v Polsku na žádné stanici monitorovací sítě v polské části. Také 24hodinové normy nebyly na polských stanicích překročeny.
- Limitní hodnota koncentrace ozonu 110 µg/m<sup>3</sup> (jako průměr osmi jednohodinových hodnot naměřených mezi 10:00 a 18:00 hod.) byla překročena na stanicích Śnieżne Kotły, Jeleniów, Czarniawa, Sokolec a Czarna Góra.
- Polská 24hodinová normová hodnota pro ozon v národních parcích stanovena jako 98. percentil 24hodinové průměrné koncentrace byla překročena na stanicích Śnieżne Kotły v Krkonošském národním parku.
- Nejvyšší průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého byly zjištěny v lokalitách Jeleniów, Wleń a Działoszyn. Stanice v Działoszyně a Jeleniówě jsou vystaveny působení velkých emisních zdrojů ve větší míře než jiné polské stanice, zatímco na stanici Wleń působí také tzv. „nízké“ zdroje.



- Die nationalen Prüfwerte für den Benzol wurden ebenfalls an keiner Station überschritten.

## Polen

- Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Partikel haben die Grenzwerte an keiner der Stationen des Überwachungsnetzwerkes im polnischen Teil überschritten. Auch die für 1999 verbindlichen EU-Jahresgrenzwerte wurden an keiner der polnischen Stationen überschritten.
- Die Tagesmittelwerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Partikel (PM<sub>10</sub>) erreicht an keiner der polnischen Überwachungsstationen die polnischen Grenzwerte. Auch die 24-Stunden-Grenzwerte der EU wurden nicht überschritten.
- Der Ozongrenzwert von 110 µg/m<sup>3</sup> (8-Stundenmittel zwischen 10 und 18 Uhr) wurde an den Stationen Śnieżne Kotły, Jeleniów, Czarniawa, Sokolec und Czarna Góra überschritten.
- Der polnische Tagesgrenzwert für Ozon in den Gebieten der Nationalparks - ausgedrückt 98-Perzentil der Tagesmittelwerte - wurde in Śnieżne Kotły im Nationalpark Karkonosze überschritten.
- Die größte Luftverschmutzung durch Schwefeldioxid wurde in Jeleniów, Wleń, und Działoszyn festgestellt. Die Stationen in Działoszyn und Jeleniów sind mehr als andere polnische Stationen den großen Emissionsquellen ausgesetzt; während die Station in Wleń auch sogenannten „niedrigen“ Quellen ausgesetzt ist.

- Krajowe wartości graniczne benzenu również nie zostały przekroczone na żadnej stacji.

## Polska

- Średnie roczne stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla i pyłu zawieszonego nie przekraczały wartości średniorocznych polskich norm na żadnej stacji polskiej części sieci monitoringu. Również roczne normy UE, obowiązujące w 1999 roku, nie były przekroczone na polskich stacjach.
- Średnie 24-godzinne stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla i pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> nie przekraczały norm obowiązujących w Polsce na żadnej stacji w polskiej części sieci monitoringu. Również średnie 24-godzinne normy UE, obowiązujące w 1999 roku, nie były przekroczone na polskich stacjach.
- Dopuszczalna wartość stężenia ozonu w powietrzu dla obszaru kraju wynosząca 110 µg/m<sup>3</sup> (jako średnia z ośmiu godzinnych wartości pomiędzy godzinami 10:00 i 18:00), była przekroczona na stacji Śnieżne Kotły, Jeleniów, Czarniawa, Sokolec i Czarna Góra.
- Dopuszczalna wartość stężenia ozonu 65 µg/m<sup>3</sup> na obszarach parków narodowych (jako 98 percentyl obliczony ze stężeń 24 godzinnych) była przekroczona na stacji Śnieżne Kotły.
- Najwyższe średnioroczne stężenia dwutlenku siarki stwierdzono w Jeleniowie, we Wleń i Działoszynie. Stacje w Działoszynie i Jeleniowie są ekspozowane na emisje z dużych źródeł w większym stopniu niż inne polskie stacje, natomiast stacja Wleń jest również narażona na oddziaływanie emisji z tzw. „niskich” źródeł.



- Lower levels of sulphur dioxide air pollution were observed in Witków (close to the small town) and the Izerskie Mountains - Czarniawa and Rodroże Izerskie.
- The lowest sulphur dioxide concentrations were monitored in high mountain areas: at Śnieżne Kotły, Czarna Góra, Sokolec and Spalona.
- The highest annual mean values of nitrogen dioxide concentrations were registered in Jeleniów (possibly due to traffic pollutants), followed by Działoszyn, whereas the lowest concentrations occurred in Czarna Góra.
- Annual mean concentrations of particulate matter (PM<sub>10</sub>) were lowest at Śnieżne Kotły, and highest at Działoszyn, Witków, and Wleń.
- The levels of carbon monoxide air pollution were similar at all Polish stations.
- The maximum annual mean of ozone concentrations occurred at mountain station Czarna Góra, the minimum at Jeleniów.
- Nižší úroveň znečištění ovzduší oxidem siřičitým byla pozorována v lokalitě Witków (poblíž malého města) a v polské části Jizerských hor (Góry Izerskie) - Czarniawa a Rozdroże Izerskie.
- Nejnižší koncentrace oxidu siřičitého byly naměřeny ve vysokohorských oblastech: Śnieżne Kotły, Czarna Góra, Sokolec a Spalona.
- Nejvyšší průměrná roční hodnota koncentrace oxidu dusičitého byla zaznamenána na stanici Jeleniów (zřejmě vlivem působení znečišťujících látek z dopravy). Následovala stanice Działoszyn a nejnižší koncentrace byly naměřeny na stanici Czarna Góra.
- Roční průměrná koncentrace prашného aerosolu PM<sub>10</sub> byla nejnižší na stanici Śnieżne Kotły, nejvyšší v lokalitách Działoszyn, Witków a Wleń.
- Úroveň znečištění ovzduší oxidem uhelnatým byla na všech polských měřicích stanicích podobná.
- Maximální roční průměry ozonu se vyskytly na stanici Czarna Góra, umístěné vysoko v horách, minima byla zjištěna na stanici Jeleniów.

- Niedrigere SO<sub>2</sub>-Konzentrationen wurden in Witków registriert (in der Nähe der kleinen Stadt) und in den Bergen von Izerskie - Czerniawa und Rozdroże Izerskie.
- Die geringsten SO<sub>2</sub>-Konzentrationen wurden im Hochgebirge festgestellt: in Śnieżne Kotły, Czarna Góra, Sokolec und Spalona.
- Der höchste Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert wurde in Jeleniów aufgezeichnet (ist möglicherweise auf den Verkehr zurückzuführen); gefolgt von Działoszyn. Der niedrigste Wert trat in Czarna Góra auf.
- Die Jahresmittelwerte der Partikel (PM<sub>10</sub>) waren in Śnieżne Kotły am niedrigsten und in Działoszyn, Witków und Wleń am höchsten.
- Bei sämtlichen polnischen Stationen war ein ähnlicher Grad an Luftverschmutzung durch Kohlenmonoxid festzustellen.
- Der höchste Ozon-Jahresmittelwert traten an der Bergstation Czarna Góra auf, das niedrigste Jahresmittel in Jeleniów.
- Niedrigerer Grad der Luftverschmutzung durch Kohlenmonoxid wurde in Witków registriert (in der Nähe der kleinen Stadt) und in den Bergen von Izerskie - Czerniawa und Rozdroże Izerskie.
- Die geringsten Konzentrationen von Kohlenmonoxid wurden im Hochgebirge festgestellt: in Śnieżne Kotły, Czarna Góra, Sokolec und Spalona.
- Der höchste Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert wurde in Jeleniów aufgezeichnet (ist möglicherweise auf den Verkehr zurückzuführen); gefolgt von Działoszyn. Der niedrigste Wert trat in Czarna Góra auf.
- Die Jahresmittelwerte der Partikel (PM<sub>10</sub>) waren in Śnieżne Kotły am niedrigsten und in Działoszyn, Witków und Wleń am höchsten.
- Bei sämtlichen polnischen Stationen war ein ähnlicher Grad an Luftverschmutzung durch Kohlenmonoxid festzustellen.
- Der höchste Ozon-Jahresmittelwert traten an der Bergstation Czarna Góra auf, das niedrigste Jahresmittel in Jeleniów.
- Niedrigerer Grad der Luftverschmutzung durch Kohlenmonoxid wurde in Witków registriert (in der Nähe der kleinen Stadt) und in den Bergen von Izerskie - Czerniawa und Rozdroże Izerskie.
- Die geringsten Konzentrationen von Kohlenmonoxid wurden im Hochgebirge festgestellt: in Śnieżne Kotły, Czarna Góra, Sokolec und Spalona.
- Der höchste Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert wurde in Jeleniów aufgezeichnet (ist möglicherweise auf den Verkehr zurückzuführen); gefolgt von Działoszyn. Der niedrigste Wert trat in Czarna Góra auf.
- Die Jahresmittelwerte der Partikel (PM<sub>10</sub>) waren in Śnieżne Kotły am niedrigsten und in Działoszyn, Witków und Wleń am höchsten.
- Bei sämtlichen polnischen Stationen war ein ähnlicher Grad an Luftverschmutzung durch Kohlenmonoxid festzustellen.
- Der höchste Ozon-Jahresmittelwert traten an der Bergstation Czarna Góra auf, das niedrigste Jahresmittel in Jeleniów.

### 3.4. AIR POLLUTION EPISODES IN THE BLACK TRIANGLE REGION IN 1999

#### 3.4.1. Summer smog episode

The following definition for a "summer episode" has been adopted:

A day is defined as an episode day, if 4 more stations register an exceedance of the  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ozone threshold. No episode day according the definition mentioned above occurred in the Black Triangle region in 1999. The public information threshold of  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  was only exceeded once in the Ore Mountains at the Czech monitoring station Rudolice on 20 May 1999. No such exceedance was registered in the German and Polish part of the joint monitoring network. Thus, no common summer episode can be described, and only different series of three days with high ozone load are presented as an example.

On 19 and 20 May 1999, when high ground level ozone was observed in Czech, anticyclonic weather conditions prevailed in central Europe. The anticyclone moved from central Poland to the Black Sea, and warm air approached central Europe from the South-East. A cyclone proceeding from France over central Germany and Austria to Hungary induced a change to cyclonic weather conditions. Precipitation and a temperature drop terminated the short period of increased ozone concentrations. Maximum hourly concentrations observed at Rudolice (mountain station) during the reported period reached  $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . At the lowland station Most, considerably lower ozone concentrations were observed. The daily cycles of ozone and nitrogen dioxide concentrations, the temperature and global solar radiation are displayed in the graphs.

Similar weather conditions characterised by a gradual change from anticyclonic to cyclonic weather conditions prevailed during the period 18 to 21 July 1999, for which the daily cycles of the above mentioned qualities are presented for selected German and Polish stations, respectively. Despite warm weather with air temperatures exceeding  $30^\circ\text{C}$  public

### 3.4. EPIZODY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBLASTI ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU V ROCE 1999

#### 3.4.1. Letní epizoda

Pro pojem „letní epizoda“ byla přijata následující definice:

Den je definován jako epizodní, když 4 další stanice zaznamenají překročení limitní hodnoty pro ozon  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Podle této definice se v roce 1999 nevyskytl v oblasti Černého trojúhelníka žádný epizodní den. Limitní hodnota  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , při níž je třeba informovat veřejnost, byla překročena pouze v Krušných horách na české monitorovací stanici Rudolice dne 20. května. V německé ani v polské části společné monitorovací sítě takovéto překročení zaznamenáno nebylo. Proto není popsána žádná společná letní epizoda a jako příklad jsou uvedeny pouze různé série třídných výskytů vysoké ozonové zátěže.

Ve dnech 19. a 20. května, kdy byly v Čechách pozorovány vysoké koncentrace přízemního ozonu, převládalo ve střední Evropě počasí anticyklonálního typu. Anticyklona se pohybovala ze středního Polska k Černému moři a do střední Evropy proudil teplý vzduch z jihovýchodu. Cyklona se přesunovala z Francie přes střední část Německa a Rakouska do Maďarska a způsobila změnu synoptické situace na cyklonální typ. Srážky a pokles teploty krátké období zvýšené koncentrace ozonu ukončily. Maximální hodinové koncentrace zaznamenané v Rudolicích (horská stanice) dosáhly ve zmíněném období hodnoty  $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na nížinné stanici Most byly pozorovány podstatně nižší koncentrace ozonu. Denní průběhy koncentrací ozonu a oxidu dusičitého, teploty a celkového slunečního záření jsou znázorněny v grafech.

Podobné povětrnostní podmínky charakterizované postupnou změnou situace anticyklonálního typu na cyklonální převládaly v období 18. - 21. 7. 1999. Pro toto období jsou uvedeny denní průběhy výše uvedených hodnot na vybraných německých a polských stanicích. Navzdory teplému počasí

### 3.4. BELASTUNGSEPIDODEN FÜR DAS JAHR 1999 IM GEBIET DES SCHWARZEN DREIECKS

#### 3.4.1. Sommersmogepisoden

Es wurde einvernehmlich die folgende Definition einer „Sommerepisode“ angenommen: Ein Tag gilt als Episodentag, wenn an 4 weiteren Stationen eine Überschreitung des Ozon-Grenzwerts von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  registriert wird.

Entsprechend dieser oben genannten Definition kamen 1999 in der Region des Schwarzen Dreiecks keine Episodentage vor. Der Schwellenwert für die Unterrichtung der Bevölkerung von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde nur im Erzgebirge an der tschechischen Station Rudolice am 20. Mai überschritten. Keine Überschreitungen dieser Art wurden weder im deutschen noch im polnischen Teil des gemeinsamen Messnetzes beobachtet. Folglich wird keine gemeinsame Sommersmogepisode beschrieben und es werden nur verschiedene Serien von 3 Tagen als Beispiele für hohe Ozonbelastungen vorgestellt.

Am 19. und 20. Mai als hohe Bodenozonwerte in Tschechien beobachtet wurden, herrschte eine antizyklonale Wetterlage in Mitteleuropa vor. Der Hochdruckschwerpunkt verlagerte sich von Zentralpolen in Richtung des Schwarzen Meeres und warme Luft floss von Süd-Ost nach Mitteleuropa ein. Ein von Frankreich nach Osten und Nordosten ziehendes Tiefdruckgebiet (Deutschland, Österreich, Ungarn) leitete den Übergang zu zyklonalen Wetterlagen ein. Niederschlag und fallende Temperaturen beendeten die kurze Periode von gestiegenen Ozonkonzentrationen. Die höchste stündliche Ozonkonzentrationen, gemessen in Rudolice (Bergstation) erreichte für die Berichtsserie  $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . An der Tieflandstation Most wurden bedeutend niedrigere Ozonkonzentrationen beobachtet. Die Tagesgänge für die Ozon- und  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen, die Lufttemperatur und die Sonnenstrahlung sind in den Abbildungen dargestellt.

Eine ähnliche Wetterbedingung herrschte in der Zeit vom 18 - 21.07.1999 vor, die

### 3.4. EPIZODY ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA W 1999 ROKU

#### 3.4.1. Epizod letni

Przyjęto następującą definicję letniego epizodu smogowego: dzień jest traktowany jako dzień z epizodem, jeżeli ponad 4 stacje zarejestrują przekroczenie progowego stężenia ozonu, wynoszącego  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Według wyżej podanej definicji w 1999 r. w rejonie Czarnego Trójkąta nie zarejestrowano żadnego dnia z epizodem. Próg informowania społeczeństwa  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ozonu został przekroczony tylko na czeskiej stacji monitoringowej w Rudolicach dnia 20 maja. W niemieckiej i polskiej części wspólnej sieci monitoringowej nie zarejestrowano żadnego przekroczenia tego progu. W związku z tym nie opisano żadnego wspólnego epizodu letniego, a tylko zaprezentowano przykładowo różne serie trzydniowe z wysokim ładunkiem ozonu.

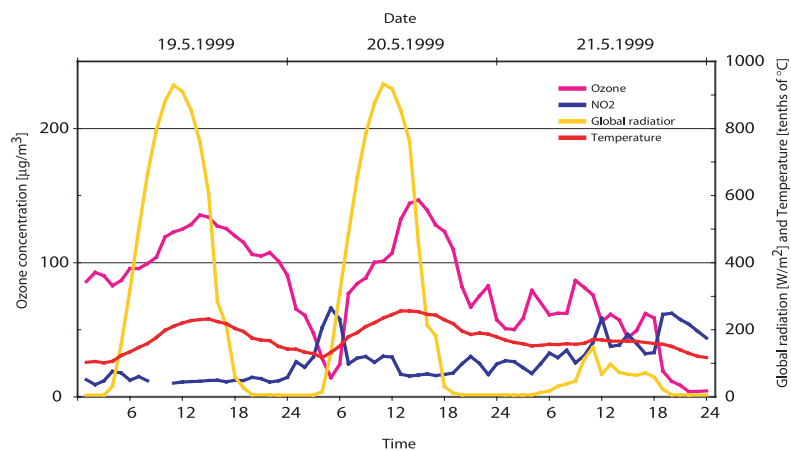
W dniach 19 i 20 maja, kiedy zarejestrowano wysoki poziom ozonu w warstwie przyziemnej, w Europie Środkowej przeważał antycyklonalny typ pogody. Z Polski środkowej układ antycyklonalny przesunął się nad Morze Czerwone, a nad Europę Środkową napływało ciepłe powietrze z południowego wschodu. Układ cyklonalny przesunął się z Francji nad Niemcami Środkowymi i Austrią nad Węgry i spowodował zmianę sytuacji synoptycznej na typ cyklonalny.

Opady i spadek temperatury spowodowały zakończenie krótkiego okresu podwyższonego stężenia ozonu. Maksymalnie 1-godzinne stężenie zaobserwowane w Rudolicach (stacja górська) podczas omawianego okresu osiągnęło wartość  $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

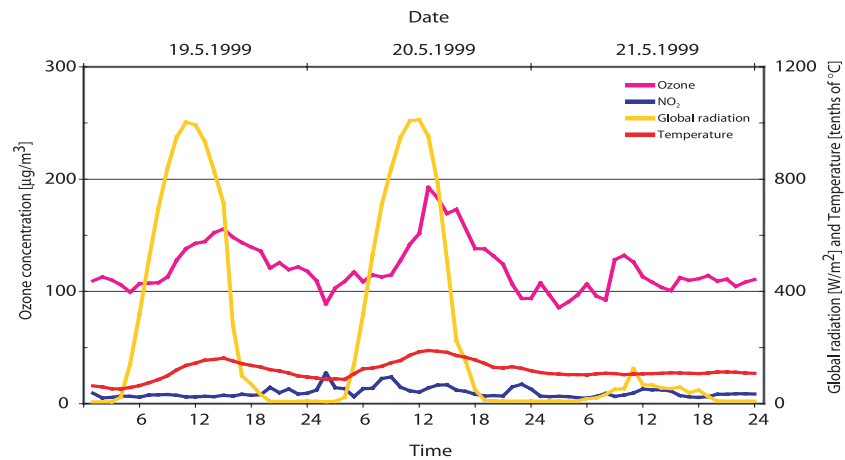
Na stacji nizinnej Most zarejestrowano znacznie niższe stężenie ozonu.

Na wykresach przedstawiono zmiany dobowe stężeń ozonu i dwutlenku azotu, temperatury i natężenia promieniowania słonecznego.

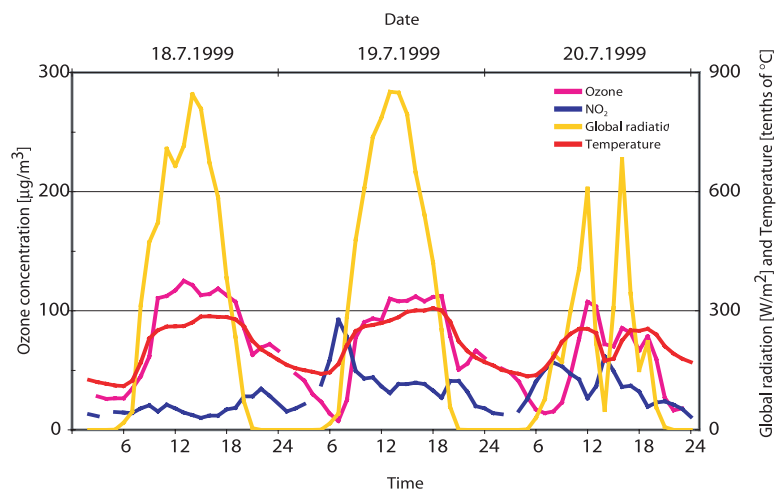
Podobne warunki pogodowe, charakteryzujące się stopniową zmianą



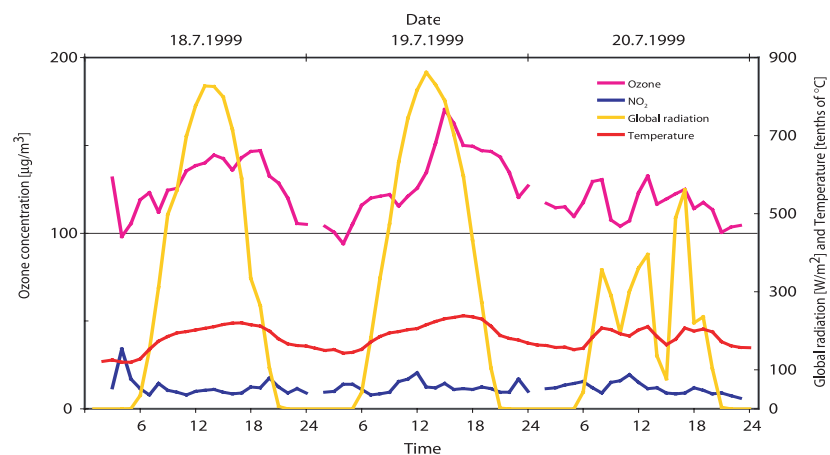
**Figure 20. Summer episode: Most, lowland station**  
**Obrázek 20. Letní epizoda: Most, nízko položená stanice**  
**Abbildung 20. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Most**  
**Rysunek 20. Epizod letni: Most, stacja nizinna**



**Figure 21. Summer episode: Rudolice, mountain station**  
**Obrázek 21. Letní epizoda: Rudolice, horská stanice**  
**Abbildung 21. Sommerepisode für die Bergstation Rudolice**  
**Rysunek 21. Epizod letni: Rudolice, stacja górská**



**Figure 22. Summer episode: Olbernhau, lowland station**  
**Obrázek 22. Letní epizoda: Olbernhau, nízko položená stanice**  
**Abbildung 22. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Olbernhau**  
**Rysunek 22. Epizod letni: Olbernhau, stacja nizinna**



**Figure 23. Summer episode: Zinnwald, mountain station**  
**Obrázek 23. Letní epizoda: Zinnwald, horská stanice**  
**Abbildung 23. Sommerepisode für die Bergstation Zinnwald**  
**Rysunek 23. Epizod letni: Zinnwald, stacja górská**

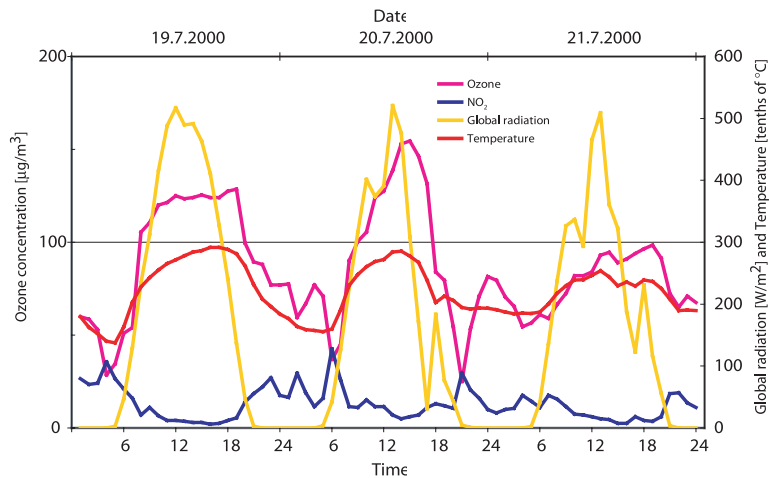


Figure 24. Summer episode: Jeleniów, lowland station  
 Obrázek 24. Letní epizoda: Jeleniów, nízko položená stanice  
 Abbildung 24. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Jeleniów  
 Rysunek 24. Epizod letni: Jeleniów, stacja nizinna

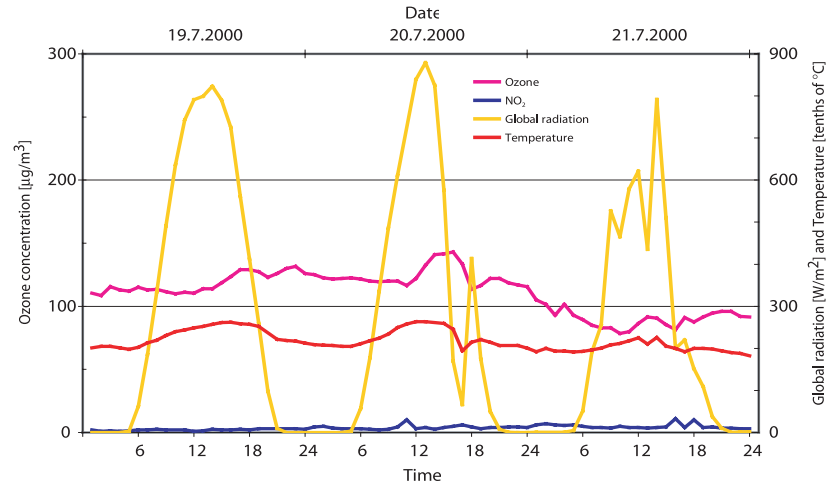


Figure 25. Summer episode: Czerniawa, mountain station  
 Obrázek 25. Letní epizoda: Czerniawa, horská stanice  
 Abbildung 25. Sommerepisode für die Bergstation Czerniawa  
 Rysunek 25. Epizod letni: Czerniawa, stacja góraska



information threshold exceedance was not observed neither in the mountains nor at the lowland stations in Germany and Poland.

All three participating countries registered similar features of ozone concentration behaviour in their national ozone monitoring networks. While the chronic load represented by arithmetic means or medians shows a slightly increasing trend, ozone concentration time series show a remarkable decrease in extremality in recent years. Thus, people and other living organisms are not threatened by short-term peak ozone concentrations. The reason of the described change in ozone concentrations is currently not fully understood, and further investigation is required.

s teplotami vzduchu překračujícími 30°C nezaznamenala žádná ze stanic v horách ani v nížinných oblastech Německa a Polska překročení limitní hodnoty ozonu pro informování veřejnosti.

Všechny tři partnerské země zaznamenaly ve svých národních ozonových monitorovacích sítích obdobné rysy chování ozonových koncentrací. Zatímco chronické zatížení představované aritmetickými průměry nebo mediány má mírně vzrůstající tendenci, došlo v posledních letech k výraznému poklesu výskytu extrémních hodnot v časových řadách koncentrací ozonu. Lidé ani jiné živé organismy tedy nejsou ohrožováni krátkodobými výskyty špičkových koncentrací ozonu. Důvod popsání změny v koncentracích ozonu zatím není zcela jasný a vyžaduje další výzkum.

### 3.4.2. Winter episodes

Due to significantly decreasing emissions from combustion processes, the severity of winter smog episodes ceased dramatically. The smog warning system was cancelled in Germany, and not a single warning had to be issued in Czech. Instead of long-lasting periods with high sulphur dioxide and dust concentrations in lowland parts of the Black Triangle, only short-time peak concentrations were reported, namely in the mountains, caused by the smoke plumes of large heating power plants

An example of such a period of higher air pollution levels is given for the period 19 to 21 January 1999. Anticyclonic weather type prevailed in the Black Triangle region during the whole above mentioned period. Between cyclones moving from Iceland to Barents Sea and an anticyclone located over the southern

### 3.4.2. Zimní epizody

Významné snížení emisí ze spalovacích procesů vedlo k dramatickému ústupu závažnosti zimních smogových epizod. V Německu byl smogový varovný systém zrušen a český varovný systém žádná varování nevyhlásil. Namísto dlouhotrvajících období s výskytem vysokých koncentrací oxidu siřičitého a prachu v nížinných partiích Černého trojúhelníku byly převážně v horách zaznamenány pouze krátkodobé špičkové koncentrace způsobené kouřovými vlečkami velkých tepelných elektráren.

Příkladem období s vyšší úrovní znečištění ovzduší je období 19. - 21. ledna 1999. Během celého zmíněného období převládal v oblasti Černého trojúhelníku anticyklonální typ počasí. Mezi cyklonami pohybujícími se z Islandu k Barentsovu moři a anticyklonou rozkládající se nad jižní Ukrajinou proudil do



gekennzeichnet war durch einen langsamen Übergang von einer Hochdruckwetterlage zu zyklonalem Wettergeschehen. Für die o. g. Parameter und ausgewählte deutsche und polnische Stationen sind die entsprechenden Tagesgänge dieser Periode dargestellt.

Trotz des warmen Wetters mit Lufttemperaturen von über 30°C wurde der Schwellenwert für die Unterrichtung der Bevölkerung weder in den Bergen noch an den Flachlandstationen in Deutschland und Polen überschritten.

Alle drei beteiligten Staaten haben in ihren Messnetzen ähnliche Merkmale für das Verhalten der Ozonkonzentrationen registriert. Während die Dauerbelastung, dargestellt durch die arithmetischen Mittelwerte oder die Medianwerte, einen langsam ansteigenden Trend aufweist, wird ein beachtlicher Abfall der Extremwerte für die Ozonkonzentration für die Zeitreihen der letzten Jahre beobachtet.

Dadurch werden die Bevölkerung und andere lebende Organismen durch kurzzeitige Spitzenwerte der Ozonkonzentration nicht belastet. Der Grund für die beschriebene Änderung in den Ozonkonzentrationen ist noch nicht völlig aufgeklärt und bedarf noch weiterer Untersuchungen.

### 3.4.2. Winterepisoden

Infolge des bedeutenden Rückgangs der Emissionen aus Verbrennungsprozessen hat das Ausmaß der Wintersmogperioden dramatisch abgenommen. Das Smogwarmsystem hierfür wurde in Deutschland abgeschafft und in Tschechien wurde nicht eine Smogwarnung ausgerufen. Anstelle der langanhaltenden Perioden mit hohen SO<sub>2</sub>- und Staubkonzentrationen wurden in den Flachlandgebieten des Schwarzen Dreiecks nur noch kurzzeitige Spitzenkonzentrationen berichtet, nämlich im Bergland, hervorgerufen durch die Rauchfahnen von Großfeuerungsanlagen. Ein Beispiel für solch eine Episode mit höheren Luftbelastungswerten wird für den Zeitraum 19. - 21. Januar 1999 beschrieben. Für den genannten Zeitraum herrschte in der Region

sytuacji typu antycyklonalnego na typ cyklonalny, przeważały podczas okresu 18-21.07.99, dla którego zaprezentowano przebiegi dobowe powyższych parametrów, odpowiednio na wybranej stacji niemieckiej i polskiej.

Wszystkie trzy kraje zarejestrowały w swoich narodowych sieciach monitoringu ozonu podobne cechy charakterystyczne przebiegu stężeń ozonu.

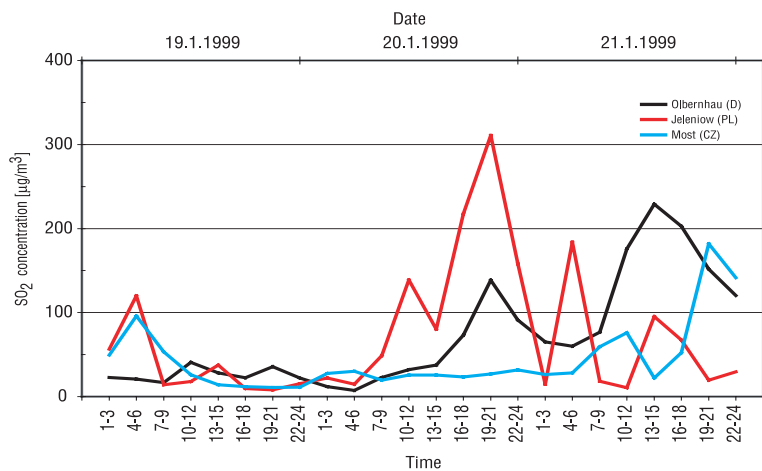
Podczas gdy chroniczny ładunek, wyrażany przez średnie arytmetyczne i mediany, ukazuje łagodną tendencję wzrostową, w ciągu ostatnich lat zaobserwowano znaczny spadek wartości maksymalnych stężeń ozonu w przebiegach czasowych.

Zatem ludzie i inne żyjące organizmy nie są narażone na krótkotrwałe, szczytowe stężenia ozonu. Przyczyna opisanej zmiany stężeń ozonu nie jest jeszcze obecnie w pełni wytłumaczona i niezbędne są dalsze badania.

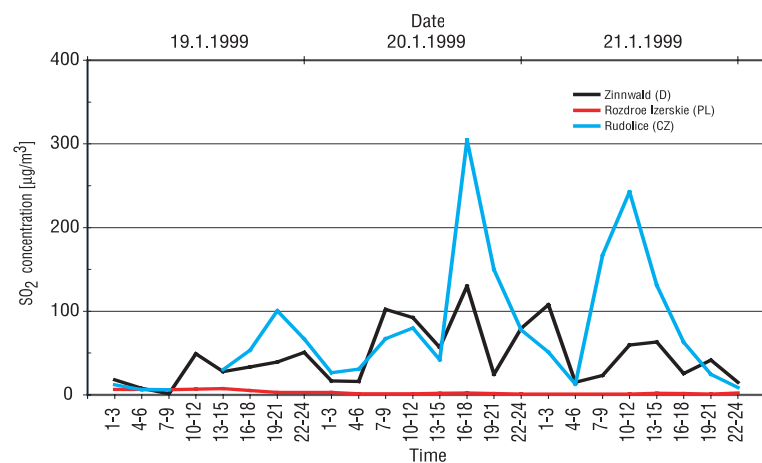
### 3.4.2. Zimowe epizody smogowe

Wraz ze znacznym obniżeniem emisji z procesów spalania, groźba zimowych epizodów smogowych wyraźnie przestała istnieć. W Niemczech zniesiono system ostrzegania przed smogiem; również w Czechach nie zostało wydane żadne ostrzeżenie smogowe. Zamiast długotrwałych okresów z wysokimi stężeniami dwutlenku siarki i pyłu, w nizinnych częściach Czarnego Trójkąta, zarejestrowano tylko krótkie okresy podwyższonych stężeń w górach, co było wywołane przez smugi przenoszące zanieczyszczenia z dużych obiektów energetycznych.

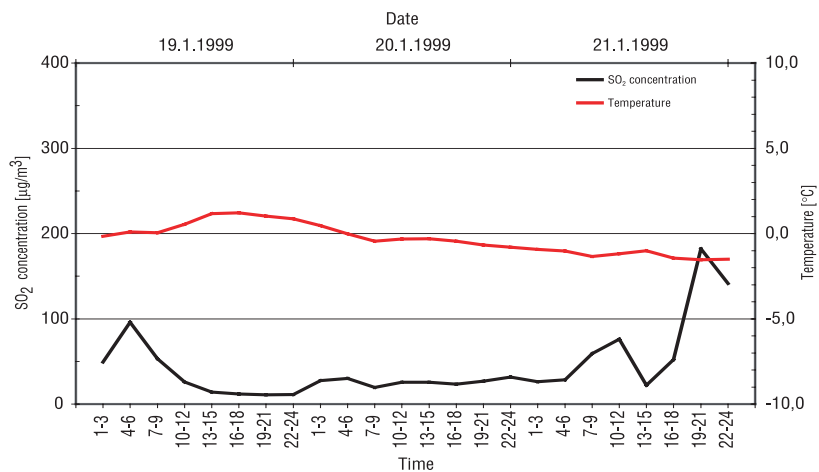
Przykład takiego okresu z podwyższonym poziomem zanieczyszczenia powietrza został zaprezentowany dla okresu 19-21 stycznia 1999.



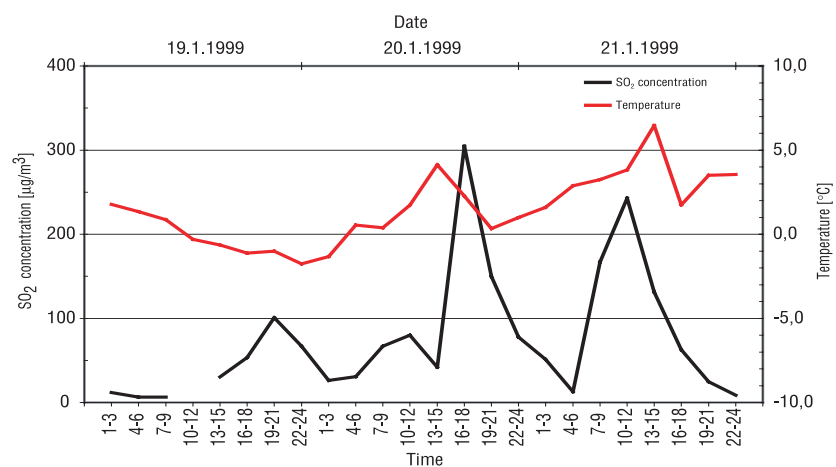
**Figure 26. Winter episode: lowland stations (common)**  
**Obrázek 26. Zimní epizoda: nízko položené stanice (společné zobrazení)**  
**Abbildung 26. Winterepisode für die tiefliegenden Stationen (gemeinsam)**  
**Rysunek 26. Epizod zimowy: stacje nizinne (wspólnie)**



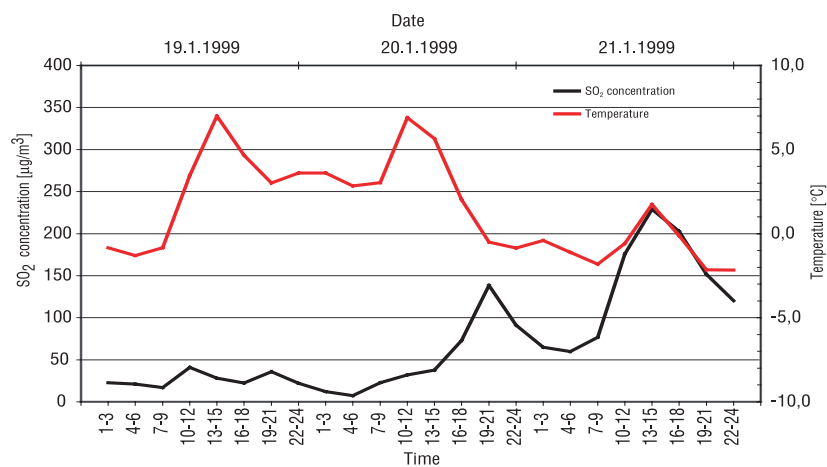
**Figure 27. Winter episode: mountain stations (common)**  
**Obrázek 27. Zimní epizoda: horské stanice (společné zobrazení)**  
**Abbildung 27. Winterepisode für die Bergstationen (gemeinsam)**  
**Rysunek 27. Epizod zimowy: stacje górskie (wspólnie)**



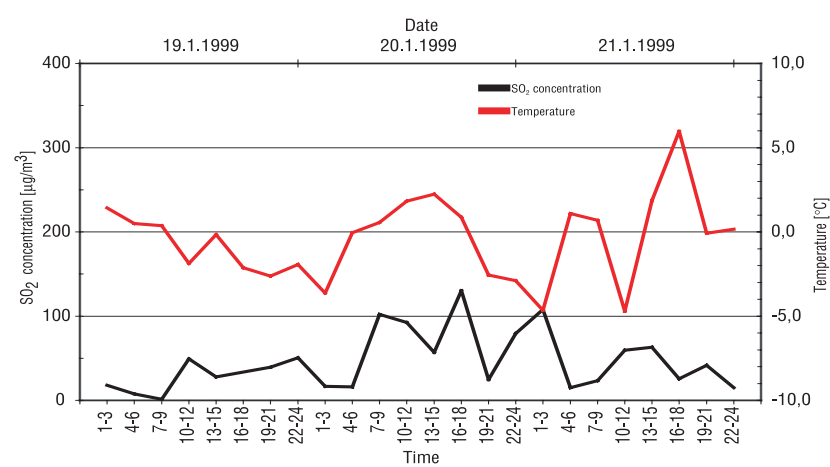
**Figure 28. Winter episode: Most, lowland station**  
**Obrázek 28. Zimní epizoda: Most, nízko položená stanice**  
**Abbildung 28. Winterepisode für die tiefliegende Station Most**  
**Rysunek 28. Epizod zimowy: Most, stacja nizinna**



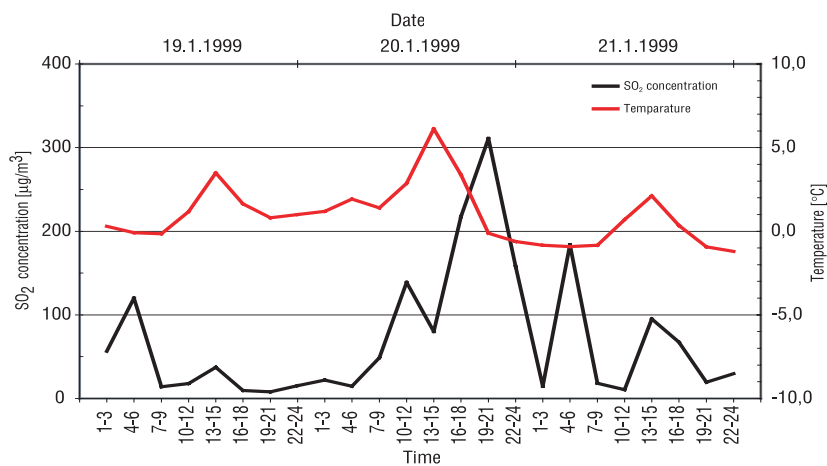
**Figure 29. Winter episode: Rudolice, mountain station**  
**Obrázek 29. Zimní epizoda: Rudolice, horská stanice**  
**Abbildung 29. Winterepisode für die Bergstation Rudolice**  
**Rysunek 29. Epizod zimowy: Rudolice, stacja góraska**



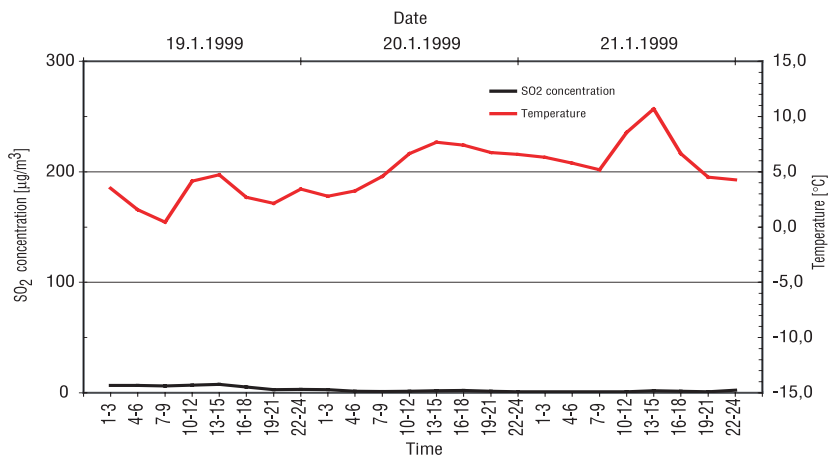
**Figure 30. Winter episode: Olbernhau, lowland station**  
**Obrázek 30. Zimní epizoda: Olbernhau, nízko položená stanice**  
**Abbildung 30. Winterepisode für die tiefgelegene Station Olbernhau**  
**Rysunek 30. Epizod zimowy: Olbernhau, stacja nizinna**



**Figure 31. Winter episode: Zinnwald, mountain station**  
**Obrázek 31. Zimní epizoda: Zinnwald, horská stanice**  
**Abbildung 31. Winterepisode für die Bergstation Zinnwald**  
**Rysunek 31. Epizod zimowy: Zinnwald, stacja góraska**



**Figure 32. Winter episode: Jeleniów, lowland station**  
**Obrázek 32. Zimní epizoda: Jeleniów, nízko položená stanice**  
**Abbildung 32. Winterepisode für die tiefgelegene Station Jeleniów**  
**Rysunek 32. Epizod zimowy: Jeleniów, stacja nizinna**



**Figure 33. Winter episode: Rozdroże Izerskie, mountain station**  
**Obrázek 33. Zimní epizoda: Rozdroże Izerskie, horská stanice**  
**Abbildung 33. Winterepisode für die Bergstation Rozdroże Izerskie**  
**Rysunek 33. Epizod zimowy: Rozdroże Izerskie, stacja góraska**

Ukraine, war air was transported to Central Europe on higher levels. This caused a strong temperature inversion and unfavourable dispersion conditions. The strongest inversion gradient reaching 10°C between the ground and 1200 m a.s.l. was observed on 20 January.

Daily courses of three-hour averages of sulphur dioxide concentrations and air temperature are shown in the graphs. Significant differences between lowland and mountain stations, and between different parts of the joint monitoring network are apparent.

In Czech, the highest peak of three-hour averages (304 µg/m<sup>3</sup>) was recorded at mountain station Rudolice on 20 January, a secondary maximum of 242 µg/m<sup>3</sup> was observed on the following day (see figure 29). In the lowland part of the Czech side of the Black Triangle, increased air pollution occurred on the last day of the presented period.

Values at the German mountain station Zinnwald correlate well with the Rudolice station, yet with significantly lower sulphur dioxide values. Excellent air quality was reported by the Polish mountain station Rozdroże Izerskie during the whole period. Synchronous concentration peaks occurred at the German lowland station Olbernhau, and with a record value of 311 µg/m<sup>3</sup> at the Polish station Jeleniów on 20 January. On 21 January, the highest three-hour value among the lowland stations (229 µg/m<sup>3</sup>) was recorded at German Olbernhau.

střední Evropy ve vyšších vrstvách teplý vzduch. To způsobilo silnou teplotní inverzi a nepříznivé rozptylové podmínky. Nejvyšší inverzní gradient dosahující 10°C mezi přízemní úrovní a nadmořskou výškou 1200 m n.m. byl zaznamenán 20. ledna.

Denní průběhy tříhodinových průměrných koncentrací oxidu siřičitého a teplot vzduchu jsou znázorněny v grafech. Jsou na nich zřejmé výrazné rozdíly mezi nížinnými a horskými stanicemi a mezi různými částmi společné monitorovací sítě.

Maximální tříhodinová průměrná koncentrace 304 µg.m<sup>3</sup> byla v Čechách zaznamenána na horské stanici Rudolice 20. ledna, druhotné maximum 242 µg.m<sup>3</sup> je na grafu patrné následujícího dne. V nížinné části české strany Černého trojúhelníku se zvýšené znečištění ovzduší objevilo poslední den uvedeného období.

Hodnoty z německé horské stanice Zinnwald lze dobře korelovat s hodnotami ze stanice Rudolice. Vykazují však podstatně nižší hodnoty oxidu siřičitého. Z polské horské stanice Rozdroże Izerskie byla po celou dobu hlášena vynikající kvalita ovzduší. Synchronní maxima koncentrací se vyskytla na německé nížinné stanici Olbernhau a polské stanici Jeleniów 20. ledna, kdy v Polsku zaznamenali hodnotu 311 µg.m<sup>3</sup>. Následujícího dne, 21. ledna, byla hlášena nejvyšší hodnota tříhodinové koncentrace 229 µg.m<sup>3</sup> naměřená v nížinných stanicích z německého Olbernhau.

des Schwarzen Dreiecks eine Hochdruckwetterlage vor. Zwischen den Tiefdruckgebieten, die sich von Island zur Barentsee bewegten und dem Hochdruckgebiet, das sich über südlichen Ukraine befand, wurde die Warmluft in höheren Luftschichten nach Mitteleuropa transportiert. Dies führte zur einer starken Temperaturinversion und ungünstigen Mischungsverhältnissen. Der stärkste Temperaturgradient in der Inversion, der  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  zwischen der Bodenschicht und 1200 m Höhe ü. NN erreichte, wurde am 20. Januar beobachtet.

Die Tagesverläufe für die 3-Stunden-Durchschnittswerte der Schwefeldioxidkonzentration und der Lufttemperatur sind aus den Abbildungen zu ersehen. Bedeutende Unterschiede zwischen Berg- und Tieflandstationen und zwischen verschiedenen Teilen des gemeinsamen Messnetzes sind offensichtlich.

In Tschechien wurde der höchste  $\text{SO}_2$ -3-Stundenmittelwert mit  $304\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Bergstation Rudolice am 20. Januar gemessen. Eine weitere Spitze ( $242\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) trat am folgenden Tag auf (s. Abb. 29). Für die Tieflandregion auf tschechischer Seite des Schwarzen Dreiecks zeigt sich eine erhöhte Luftbelastung für den letzten Tag der dargestellten Periode.

Die Werte der deutschen Bergstation Zinnwald korrelieren gut mit denen für Rudolice, jedoch mit deutlich niedrigeren Schwefeldioxidwerten. Eine gute Luftqualität wurde für den betrachteten Zeitabschnitt für die polnische Bergstation Rozdroże Izerskie gemeldet. Zeitgleiche Konzentrationsspitzen wurden für die deutsche tiefgelegene Station Olbernhau und die entsprechende polnische in Jeleniów für den 20. Januar mit dem Rekordwert von  $311\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  für Polen registriert. Am nächsten Tag wurde der höchste Wert der tiefgelegenen Stationen mit  $229\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  in Olbernhau ermittelt.

Podczas całego wyżej wspomnianego okresu w regionie Czarnego Trójkąta przeważał antycyklonalny typ pogody. Między cyklonami przemieszczającymi się z Islandii nad Morze Barentsa i antycyklonem zalegającym nad południową Ukrainą, ciepłe powietrze zostało na wyższych poziomach przetransportowane do Europy Środkowej.

To spowodowało silną inwersję temperatury i niekorzystne warunki dyspersji. Najsilniejszy gradient inwersji, osiągający 10 stopni Celsjusza między powierzchnią gruntu a wysokością 1200 m n.p.m., został zaobserwowany 20 stycznia.

Dobowe przebiegi 3-godzinnych średnich stężeń dwutlenku siarki i temperatury powietrza ukazano na wykresach. Oczywiście są znaczne różnice między stacjami nizinnymi i górskimi oraz między różnymi częściami wspólnej sieci monitoringu.

W Czechach najwyższe średnie stężenie 3-godzinne  $304\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  zostało zarejestrowane na stacji górskiej Rudolice dnia 20 stycznia, a drugie maksimum  $242\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  wystąpiło następnego dnia, co można zaobserwować na wykresie. W nizinnej czeskiej części Czarnego Trójkąta wzrost zanieczyszczenia powietrza nastąpił w ostatnim dniu prezentowanego okresu.

Stężenia  $\text{SO}_2$  z niemieckiej górskiej stacji Zinnwald są dobrze skorelowane ze stacją Rudolice, ale ze znacznie niższymi wartościami dwutlenku siarki.

Podczas całego tego okresu polska stacja górska Rozdroże Izerskie rejestrowała bardzo dobrą jakość powietrza. Natomiast synchronicznie wystąpiły piki stężeń  $\text{SO}_2$  na niemieckiej stacji nizinnej Olbernhau i polskiej stacji nizinnej Jeleniów w dniu 20 stycznia, z najwyższą wartością  $311\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  w Polsce.

Najwyższa wartość 3-godzinna stężenia  $\text{SO}_2$  wśród stacji nizinnych -  $229\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  - została zarejestrowana w niemieckiej stacji Olbernhau w następnym dniu, tj. 21 stycznia.

## 4. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The description of ambient air quality was based on the measurement results obtained in 1999 at all stations of the Black Triangle Joint Air Monitoring System and at two Federal Environmental Agency stations situated at the Black Triangle region.

The air quality was described by means of various statistical characteristics for the compounds sulphur dioxide, nitrogen dioxide, PM<sub>10</sub>, carbon monoxide, ozone, benzene, and PAHs. Nitrogen and sulphur annual wet deposition and heavy metals contained in PM<sub>10</sub> were also used.

### Emission trends

The main sources of air pollution in the Black Triangle region are: power plants, industrial facilities, residences (domestic heating units) and transportation.

During the last 11 years (from 1989 until 1999), a declining tendency of sulphur dioxide (about 92%), nitrogen oxides (80%), and solid particles (96%) emissions could be observed in the whole Black Triangle region, as far as major stationary sources are concerned.

## 4. SHRnutí A Závěry

Popis kvality ovzduší vycházel z výsledků měření získaných v roce 1999 ze všech stanic společného systému sledování kvality ovzduší a dvou stanic Federální agentury pro životní prostředí umístěných v oblasti Černého trojúhelníka.

Kvalita ovzduší byla popsána pomocí různých statistických charakteristik pro oxid siřičitý, oxid dusičitý, PM<sub>10</sub>, oxid uhelnatý, ozon, benzen a PAU. Byly použity rovněž roční mokré depozice dusíku a síry a koncentrace těžkých kovů obsažené v PM<sub>10</sub>.

### Vývoj emisí

Hlavními zdroji znečištění ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka jsou elektrárny, průmyslové závody, obytná zástavba (domácí topeniště) a doprava.

Pokud sledujeme hlavní stacionární bodové zdroje, bylo možno v průběhu posledních 11 let (od roku 1989 do roku 1999) pozorovat v celé oblasti Černého trojúhelníka klesající tendence emisí oxidu siřičitého (asi 92%), oxidů dusíku (80%) a prašného aerosolu (96%). Dalším závažnějším zdrojem emisí NO<sub>x</sub> je silniční doprava.



## 4. ZUSAMMENFASSUNG UND FOLGERUNGEN

Die Beschreibung der Luftqualität stützte sich auf die Messergebnisse, welche 1999 an den Stationen des Gemeinsamen Luftüberwachungs-systems des Schwarzen Dreiecks erhoben wurden (inkl. zwei UBA-Stationen).

Hierfür wurden verschiedene statistische Kenngrößen der Komponenten Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid,  $PM_{10}$ , Kohlenmonoxid, Ozon, Benzol und PAK verwendet. Des weiteren wurden die jährlichen nassen Depositionen von Stickstoff und Schwefel und die Schwermetallgehalte des  $PM_{10}$ -Staubes ausgewertet.

### Die Entwicklung der Emissionen

Die Hauptquellen für die Luftverschmutzung in der Region des Schwarzen Dreiecks sind Kraftwerke, Industrieanlagen, Hausbrand und Verkehr.

Während der letzten 11 Jahre (von 1989 bis 1999) war eine abnehmende Tendenz bei den Emissionen von Schwefeldioxid (um etwa 92%) Stickstoffoxiden (80%) und Partikeln (um 96%) in der gesamten Region des Schwarzen Dreiecks zu verzeichnen (bezogen auf die wichtigsten stationären Quellen). Der Straßenverkehr trägt erheblich zu zusätzlichen  $NO_x$ -Emissionen bei.

## 4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Charakterystykę jakości powietrza oparto na wynikach pomiarów uzyskanych w 1999 roku na wszystkich stacjach, wchodzących w skład Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza Czarnego Trójkąta, a także na dwóch stacjach Federalnej Agencji Środowiska, usytuowanych w regionie Czarnego Trójkąta.

Do opisu stopnia zanieczyszczenia powietrza wykorzystano różne parametry statystyczne dla stężeń dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego  $PM_{10}$ , tlenku węgla, ozonu, benzenu i WWA. Ponadto zostały przeanalizowane wartości rocznej depozycji mokrej siarki i azotu oraz zawartości metali ciężkich w pyłe  $PM_{10}$ .

### Tendencje emisji

Głównymi źródłami zanieczyszczenia powietrza w regionie Czarnego Trójkąta są: elektrownie, zakłady przemysłowe, obiekty bytowo-komunalne (grzewcze jednostki komunalne) i transport.

W ciągu ostatnich 11 lat (od 1989 do 1999) zaobserwowano tendencję spadkową emisji dwutlenku siarki (około 92%), tlenków azotu (80%) i pyłów (96%) w całym regionie Czarnego Trójkąta, w odniesieniu do źródeł stacjonarnych.

Ruch komunikacyjny jest głównym dodatkowym źródłem emisji  $NO_x$ .



## Air quality monitoring in the Black Triangle region has shown that:

Annual mean concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and particulate matter did not exceed limit and recommended values defined in the European Commission Directives valid in 1999 and in the WHO Guidelines.

At most monitoring sites 24 hour mean concentrations of these pollutants did not exceed the limit and recommended values defined by the European Commission and WHO.

The highest annual mean concentrations of ozone in the air were registered at the mountain stations, while the lowest concentrations were observed at stations at low elevations and in towns.

The limit value of ozone concentration, adopted for the protection of vegetation, defined in the Directive of the European Commission as a 24 hour mean concentration, was exceeded at all monitoring stations, the highest frequency was observed in the mountains.

The German target value of 1,3 ng/m<sup>3</sup> for BaP as PAH indicator-value is based on a cancer risk of 1:25000 related to a middle life expectancy of 70. This value was exceeded in 1998 at the station Jeleniow and during the last 2 years in Teplice.

The annual means of benzene did not exceed the limit values given by the new EU-directive 2000/69/EC. This can be confirmed for all measuring stations of the investigation area during the last four years as well.

The state of air quality in 1999 can be characterised as highly diversified. The marked dependence on the local conditions such as source emission strength, station site location and specific meteorological situations was obvious. Despite the general improving trend, specific air pollution problems still exist in the individual countries. These problems were caused by local sources, by traffic and, last but not

## Sledování kvality ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka ukázalo, že:

Roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého a prašného aerosolu nepřekročily limitní a doporučené hodnoty stanovené směrnicemi Evropské komise platnými v roce 1999 a směrnicemi WHO.

Na většině monitorovacích stanic nepřekročily 24hodinové průměrné koncentrace těchto znečišťujících látek limitní a doporučené hodnoty definované Evropskou komisí a WHO.

Nejvyšší roční průměrné koncentrace ozonu v ovzduší byly zaznamenány na horských stanicích, zatímco nejnižší koncentrace byly pozorovány na stanicích umístěných v nižších polohách a ve městech.

Limitní hodnota koncentrace ozonu přijatá pro ochranu vegetace a definovaná směrnicí Evropské komise jako 24hodinová průměrná koncentrace byla překročena na všech monitorovacích stanicích, přičemž nejvyšší četnost překročení byla zaznamenána na stanicích umístěných v horách.

Německá cílová hodnota 1,3 ng.m<sup>3</sup> pro BaP jakožto indikátorová hodnota je založena na riziku kancerogenity 1:25000, vztaženému na střední dobu dožití 70 let. Tato hodnota byla překročena v roce 1998 na stanici Jeleniow a během posledních dvou let na stanici Teplice.

Roční průměry koncentrací benzenu nepřekročily limitní hodnoty stanovené směrnicí EU 2000/69/EC. To bylo rovněž splněno během posledních čtyř let pro všechny měřicí stanice v zájmové oblasti.

Stav kvality ovzduší v roce 1999 lze označit za vysoce různorodý. Existuje zřejmá závislost na místních podmínkách, jako je velikost emisního zdroje, umístění monitorovací stanice a specifická meteorologická situace. I přes obecně se zlepšující tendenci existují v jednotlivých zemích stále specifické problémy týkající se znečištění ovzduší. Tyto problémy byly způsobeny lokálními zdroji, dopravou a v neposlední řadě přeshraničním přenosem

## **Die Überwachung der Luftqualität in der Region des Schwarzen Dreiecks hat folgende Resultate erbracht:**

Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Partikeln überschritten nicht die für 1999 geltenden Grenz- und Richtwerte der Europäischen Kommission und die Richtlinien der WHO.

Die Tagesmittelwerte der obengenannten Schadstoffe überschritten an den meisten Überwachungsstellen die Grenz- und Richtwerte nicht.

Die höchsten Ozon-Jahresmittelwerte wurden in den Bergstationen aufgezeichnet; die niedrigsten Konzentrationen wurden dagegen in tiefgelegenen Stationen und in den Städten registriert.

Der Ozon-Grenzwert zum Schutz der Vegetation, der in der EU-Richtlinie als Tagesmittelwert definiert ist, wurde an den meisten Stellen überschritten, besonders häufig an den Bergstationen.

Der deutsche Zielwert von  $1,3 \text{ ng/m}^3$  für BaP als PAK-Indikatorwert basiert auf einem Krebsrisiko 1:25 000 (bezogen auf eine mittlere Lebenserwartung von 70 Jahren). Dieser Wert wurde 1998 an der Station Jeleniów und während der letzten 2 Jahre in Teplice überschritten.

Die Jahresmittelwerte für Benzol lagen unter den Grenzwerten der neuen EU-Richtlinie 2000/69/EG. Dieses galt in den letzten vier Jahren für alle benzolmessenden Stationen des Untersuchungsgebietes.

Die Luftqualität im Jahre 1999 lässt sich durch eine hohe räumliche Variabilität charakterisieren. Besonders zu erwähnen ist die Abhängigkeit von lokalen Bedingungen wie z.B. Stärke der Emissionsquellen, Standort der Station sowie die spezifischen meteorologischen Bedingungen. Trotz der allgemeinen Verbesserung bestehen in den einzelnen Ländern immer noch spezifische Probleme bei der Luftverschmutzung. Diese sind auf lokale Quellen und den Verkehr aber

## **Monitoring der Luftqualität in der Region des Schwarzen Dreiecks ergab:**

Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla i pyłu zawieszonego nie przekraczały granicznych i zalecanych wartości określonych w Dyrektywach Komisji Europejskiej obowiązujących w 1999 roku i Wytycznych WHO.

Na większości stacji monitoringu średniodobowe stężenia wyżej wymienionych zanieczyszczeń nie przekraczały granicznych i zalecanych wartości zdefiniowanych przez Komisję Europejską i WHO.

Najwyższe średnie roczne stężenia ozonu w powietrzu zostały zarejestrowane na stacjach górskich, podczas gdy najniższe stężenia zaobserwowano na stacjach usytuowanych na małych wysokościach oraz w miastach.

Wartość graniczna stężenia ozonu, przyjęta ze względu na ochronę roślin, określona w Dyrektywie Komisji Europejskiej jako średnie stężenie 24-godzinne, była przekraczana na wszystkich stacjach pomiarowych, przy czym największą częstość przekroczeń zaobserwowano na stacjach zlokalizowanych w górach.

Niemiecka wartość docelowa  $1,3 \text{ ng/m}^3$  dla BaP jako wartość wskaźnikowa WWA jest oparta na ryzyku raka 1:25000, odnoszącym się do średniej oczekiwanej długości życia 71. Wartość ta była przekroczona w 1998 na stacji Jeleniów i w ciągu 2 ostatnich lat na stacji Teplice.

Średnie roczne stężenia benzenu nie przekraczały wartości granicznych podanych w nowej Dyrektywie Unii Europejskiej 2000/69/EC. Wartość ta nie została przekroczona w ciągu ostatnich 4 lat na żadnej stacji, mierzącej benzen w obszarze objętym badaniami.

Stan jakości powietrza w 1999 roku na obszarze Czarnego Trójkąta charakteryzowało wysokie zróżnicowanie. Oczywisty wpływ na to miały warunki lokalne, takie jak odległość od źródła emisji, lokalizacja stacji, specyficzne warunki meteorologiczne. Pomimo ogólnej

least, by the transboundary transport of pollutants from the large sources influencing the air quality on a regional scale.

**The air pollution level in the Black Triangle region of interest was influenced both by local sources and by the large remote sources from which pollutants were transported by air masses, depending on the flow pattern and meteorological situation.**

**Results of air pollution monitoring showed that the emission abatement strategies applied in the Black Triangle region were fully effective and led to a significant improvement of the air quality in the BT area. Therefore the air quality in the Black Triangle is approaching that of the EU member states.**

znečišťujících látek z velkých zdrojů ovlivňujících kvalitu ovzduší v regionálním měřítku.

**Úroveň znečištění ovzduší v zájmové oblasti Černého trojúhelníka byla ovlivněna jak místními zdroji, tak velkými vzdálenými zdroji, odkud byly znečišťující látky přenášeny vzdušnými masami v závislosti na směru proudění a meteorologické situaci.**

**Výsledky sledování znečištění ovzduší ukázaly, že strategie snižování emisí uplatňovaná v oblasti Černého trojúhelníku byla účinná a vedla k výraznému zlepšení kvality ovzduší v této oblasti. Kvalita ovzduší v Černém trojúhelníku se tak přibližuje úrovni kvality ovzduší v členských státech EU.**

nicht zuletzt auch auf grenzüberschreitende Transporte der Luftverschmutzung zurückzuführen, die von den großen Quellen ausgehen und die Luftqualität im regionalen Maßstab beeinträchtigen.

**Die Luftqualität in der Region wurde sowohl durch lokale Quellen als auch durch große entfernte Quellen beeinflusst, von welchen die Schadstoffe mit den Luftmassen in Abhängigkeit von den Strömungsbedingungen und der meteorologischen Lage herantransportiert wurden.**

**Die Überwachung der Luftverschmutzung zeigte, dass sich die Strategien zur Senkung der Emissionen in der Region des Schwarzen Dreiecks als sehr effektiv erwiesen haben, was zu einer signifikanten Verbesserung der Luftqualität geführt hat. Die Luftqualität im Schwarzen Dreieck nähert sich also den Verhältnissen der EU-Mitgliedsstaaten an.**

tendenz der poprawy jakości powietrza, nadal istnieją specyficzne dla każdego kraju problemy zanieczyszczenia powietrza. Te problemy były spowodowane przez źródła lokalne, źródła związane z ruchem komunikacyjnym i w końcu - choć nie o najmniejszym znaczeniu - przez transgraniczny transport zanieczyszczeń powietrza z dużych źródeł, wpływający na jakość powietrza w skali regionalnej.

**Poziom zanieczyszczenia powietrza w analizowanym regionie był kształtowany zarówno przez lokalne źródła, jak i duże, odległe źródła, z których zanieczyszczenia były transportowane przez masy powietrza, w zależności od układów przepływu mas powietrza i sytuacji meteorologicznej.**

**Wyniki monitoringu zanieczyszczenia powietrza wykazały, że strategie zastosowane do ograniczenia emisji zanieczyszczeń w regionie Czarnego Trójkąta były w pełni skuteczne i doprowadziły do znacznej poprawy jakości powietrza na obszarze Czarnego Trójkąta. Dzięki temu jakość powietrza w Czarnym Trójkącie staje się porównywalna z aktualnym stanem w krajach członkowskich Unii Europejskiej.**

## 5. RECOMMENDATIONS FOR FURTHER WORK

1. Verification of the location of existing JAMS stations and optional addition of new stations to the system, on the basis of the preliminary air quality assessment result, conducted at present in the Czech Republic and Poland, as well as current assessment carried out in Germany, according to the regulations of EU directives, especially 96/62/EC Directive and Technical Report ETC/AQ-PTL/AQ.
2. Change of measurement programmes of JAMS stations according to the proper Directives regulations and the results of preliminary and current air quality assessment.
3. It is necessary to realize, develop and continue the joint quality assurance/quality control system for the Joint Air Monitoring System Black Triangle. The calibrating laboratory in the Polish part of the JAMS should be established.
4. Periodical (annual) publication of reports about the air quality in the Black Triangle region, according to the terms of the agreement signed by the three ministers.
5. Possibilities of expanding data exchange by other polluting substances, e.g. benzene and PAHs, should be considered.

This report was written on the basis of the agreement between the national Ministries of the Environment of the Czech Republic, the Federal Republic of Germany and the Republic of Poland on the "Exchange of Air Monitoring Data in the Black Triangle" dated 17 September 1996.

## 5. DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PRÁCI

1. Provéřít rozmístění stávajících stanic JAMS a případně zařadit do systému nové stanice na základě předběžných výsledků hodnocení kvality ovzduší, které bylo v poslední době provedeno v České republice a v Polsku a hodnocení právě probíhajícího v Německu v souladu s předpisy směrnic EU, zejména směrnice 96/62/EC a technické zprávy ETC/AQ-PTL/AQ.
2. Provést změny programů měření stanic JAMS podle příslušných nařízení směrnic a výsledků předběžného a probíhajícího hodnocení kvality ovzduší.
3. Je nezbytné realizovat a dále rozvíjet společný systém zajištění a řízení kvality Společného systému sledování kvality ovzduší v Černém trojúhelníku (JAMS). V polské části JAMS by měla být zřízena kalibrační laboratoř.
4. Pravidelně (ročně) vydávat zprávu o kvalitě ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku v souladu s podmínkami dohody podepsané třemi ministry.
5. Posoudit možnosti rozšíření výměny dat o další znečišťující látky, např. benzen a PAU.

Tato zpráva byla zpracována na základě dohody mezi ministerstvy životního prostředí České republiky, Spolkové republiky Německo a Polské republiky o „Výměně dat ze sledování kvality ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka” podepsané 17. září 1996.

## 5. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE ARBEIT

1. Es besteht der Bedarf, die Lage der Messstationen zu überdenken. Hierbei sollte die Möglichkeit der Ergänzung des Systems durch neue Stationen berücksichtigt werden, um den Anforderungen der EU-Richtlinien und des Technischen Berichtes ETC/AQ-PTL/AQ zu genügen.
2. Es sollten Änderungen der Messprogramme einzelner Überwachungsstationen entsprechend der jeweiligen Anforderungen der Richtlinien und der laufenden Beurteilung der Luftqualität in Erwägung gezogen werden.
3. Es erweist sich als notwendig, das gemeinsame Qualitätssicherungs- und -kontrollsystem für das Gemeinsame Luftüberwachungssystem des Schwarzen Dreiecks zu entwickeln, zu realisieren und weiterzuführen. Im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks sollte ein Kalibrierlabor eingerichtet werden.
4. Es sollen weiterhin periodische (jährlich) Berichte über die Luftqualität im Schwarzen Dreieck auf der Grundlage der von den drei Ministern unterzeichneten Vereinbarung veröffentlicht werden.
5. Eine Erweiterung des Datenaustausches bezüglich weiterer Schadstoffe wie z.B. Benzol und Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sollte in Betracht gezogen werden.

Dieser Bericht wurde auf der Grundlage der am 17. September 1996 geschlossenen Vereinbarung zwischen den nationalen Ministerien für Umwelt der Tschechischen Republik, der Bundesrepublik Deutschland und der Polnischen Republik über den „Austausch von Immissionsdaten der

## 5. ZALECENIA DOTYCZĄCE PRZYSZŁEJ PRACY

1. Zweryfikowanie lokalizacji istniejących stacji Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza oraz ewentualne uzupełnienie systemu o nowe stacje, na podstawie wyników przeprowadzanej obecnie w Czechach i Polsce oceny wstępnej jakości powietrza oraz ocen bieżących prowadzonych w Niemczech, zgodnie z wymogami Dyrektyw UE, szczególnie Dyrektywy Rady 96/62/EC i Raportu Technicznego ETC/AQ-PTL/AQ.
2. Należy rozważyć możliwości zmiany programów pomiarowych poszczególnych stacji Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza, zgodnie z wymogami odpowiednich Dyrektyw oraz wynikami oceny wstępnej i ocen bieżących jakości powietrza.
3. Koniecznym jest zrealizowanie, rozwój i kontynuacja wspólnego systemu zapewnienia jakości/kontroli jakości dla Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza Czarny Trójkąt. W polskiej części Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza należy założyć laboratorium kalibracyjne.
4. Cykliczne (coroczne) publikowanie raportów o stanie zanieczyszczenia powietrza w regionie Czarnego Trójkąta, zgodnie z zapisami porozumienia między trzema ministrami.
5. Należy przeanalizować możliwość rozszerzenia wymiany danych o inne substancje zanieczyszczające, np. benzen i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne.

Raport ten został opracowany na podstawie Porozumienia między Ministrami Środowiska Republiki Czeskiej, Republiki Federalnej Niemiec i Rzeczypospolitej Polski w sprawie „Wymiany danych monitoringu powietrza w Czarnym Trójkącie” z dnia 17 września 1996 roku.



The trilateral working group formed under the auspices of the agreement is made up of representatives of the following institutions:

- on the Czech side: the Czech Hydrometeorological Institute, Prague and Ústí nad Labem,
- on the German side: the Saxon State Authority for the Environment and Geology, Dresden, Federal Environmental Agency, Berlin,
- on the Polish side the Voivodship Inspectorate for Environmental Protection, Wrocław and Jelenia Góra.

This publication is the second report to describe and evaluate the air quality in the Black Triangle.

The report focuses on the measured values for atmospheric pollutants taken from the year 1999. In addition the trend of the emissions since 1989 and the development of the ambient air quality since 1996 are described.

This report is to be compiled and published on an annual basis.

In future, questions of cross-border quality assurance and quality control inside the Black Triangle will be continued.

Further areas of focus will occur as a result of the new and future European Directives affecting air quality monitoring.

Třístranná pracovní skupina, která pracuje pod záštitou této dohody, je složena ze zástupců následujících institucí:

- na české straně: Český hydrometeorologický ústav, Praha a Ústí nad Labem,
- na německé straně: Saský státní úřad pro životní prostředí a geologii, Drážďany, Federální agentura pro životní prostředí, Berlín,
- na polské straně: Vojvodský inspektorát ochrany životního prostředí, Wrocław a Jelenia Góra.

Tato publikace je druhou společnou třístrannou zprávou popisující a hodnotící kvalitu ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka.

Předložená zpráva se zaměřuje na hodnoty škodlivin v ovzduší naměřené v roce 1999. Kromě toho popisuje emisní trendy od roku 1989 a vývoj kvality ovzduší od roku 1996.

Zpráva bude zpracovávána a vydávána v ročním intervalu.

Řešení otázek přeshraničního zajištění a řízení kvality v rámci Černého trojúhelníku bude pokračovat i do budoucna.

Další oblasti, na něž se zaměří pozornost, vyplynou z nových a budoucích evropských směrnic týkajících se monitorování kvality ovzduší.



Luftbelastung im Schwarzen Dreieck" erstellt.

Die trilaterale Arbeitsgruppe setzt aus Mitarbeitern folgender Institutionen zusammen:

- für die tschechische Seite: das Tschechische Hydrometeorologische Institut in Prag und Ústí nad Labem,
- für die deutsche Seite: das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden und das Umweltbundesamt, Berlin,
- für die polnische Seite: die Wojewodschaftsinspektion für Umweltschutz Wrocław und Jelenia Góra.

Diese Veröffentlichung ist der zweite gemeinsame trilateral Bericht zur Beschreibung und Bewertung der Luftqualität im Schwarzen Dreieck.

Der Bericht konzentriert sich auf die Meßwerte für atmosphärische Schadstoffe, die im Jahr 1999 gemessen wurden. Darüber hinaus wird der Trend der Emissionen seit 1989 und die Entwicklung der Luftqualität seit 1996 beschrieben.

Der Bericht soll jährlich zusammengestellt und veröffentlicht werden.

Auch zukünftig sind Fragen der grenzübergreifenden Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle innerhalb des Schwarzen Dreiecks weiter zu bearbeiten.

Im Ergebnis der neuen und zukünftigen Europäischen Richtlinien zur Überwachung der Luftqualität werden weitere Schwerpunkte zu setzen sein.

Powołana w oparciu o powyższe Porozumienie trójstronna grupa robocza składa się z przedstawicieli następujących instytucji:

- ze strony czeskiej: Czeski Instytut Hydrometeorologiczny w Pradze i Ústí nad Łabą,
- ze strony niemieckiej: Saksoński Urząd Krajowy Środowiska i Geologii, Drezno, Federalna Agencja Środowiska, Berlin,
- ze strony polskiej: Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Wrocław i Jelenia Góra.

Publikacja ta jest drugim wspólnym trójstronnym raportem opisującym i oceniającym jakość powietrza w Czarnym Trójkącie.

Raport skupia się głównie na wartościach pomiarowych zanieczyszczeń powietrza z 1999 roku. Oprócz tego opisane są tendencje emisji od 1989 roku oraz zmiany jakości powietrza od 1996 roku.

Taki raport będzie opracowywany i publikowany co roku.

W przyszłości będą także kontynuowane zagadnienia dotyczące wspólnego systemu zapewnienia i kontroli jakości obrębie Czarnego Trójkąta.

Obszar przyszłych wspólnych działań będzie definiowany poprzez zakres problemów wynikających z aktualnych, nowych oraz przyszłych Dyrektyw Unii Europejskiej, wpływających na monitoring jakości powietrza.

## LIST OF FIGURES

- Figure 1. JAMS in BT
- Figure 2. Frequency of the wind direction in the Black Triangle Region 1999
- Figure 3. Relative emission tendencies the Black Triangle region 1989-1999
- Figure 4. Changes of annual mean concentrations (1996-1999 period)
- Figure 5. Changes of 98 percentiles (1996-1999 period)
- Figure 6. Number of days 1999 with ozone daily means exceeding the value for the protection of vegetation
- Figure 7. Annual means of lead, chromium, nickel and cadmium contents in  $PM_{10}$
- Figure 8. Temporal variation of monthly mean values for BaP over the 1998-1999 period
- Figure 9. Annual means for 1998 of different PAH measured at the monitoring sites in the Black Triangle Region
- Figure 10. Annual means for 1999 of different PAH measured at monitoring sites in the Black Triangle Region in  $ng/m^3$
- Figure 11. Monthly and mean concentration of benzene in 1999
- Figure 12. Annual mean values of sulphur dioxide ( $SO_2$ ) in the Black Triangle Region - 1999
- Figure 13. Annual mean values of nitrogen dioxide ( $NO_2$ ) in the Black Triangle Region - 1999
- Figure 14. Annual mean values of suspended particulate matter  $PM_{10}$  in the Black Triangle Region - 1999
- Figure 15. Annual mean values of carbon monoxide (CO) in the Black Triangle Region - 1999

## SEZNAM OBRAZKU

- Obrázek 1. Společný systém monitoringu ovzduší v Černém trojúhelníku
- Obrázek 2. Četnost směru větru v oblasti Černého trojúhelníku
- Obrázek 3. Poměrné emisní trendy v oblasti Černého trojúhelníku v období 1989-1999
- Obrázek 4. Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996-1999)
- Obrázek 5. Změny 98. percentilu (období 1996-1999)
- Obrázek 6. Počet dní v roce 1999 s denními průměry ozonu překračujícími hodnoty pro ochranu vegetace
- Obrázek 7. Roční průměry obsahu olova, chromu, niklu a kadmia v  $PM_{10}$
- Obrázek 8. Průběh měsíčních průměrných hodnot BaP v období 1998-1999
- Obrázek 9. Roční průměry různých PAU naměřené v roce 1998 na monitorovacích stanicích v oblasti Černého trojúhelníku
- Obrázek 10. Roční průměry různých PAU naměřené v roce 1999 na monitorovacích stanicích v oblasti Černého trojúhelníku
- Obrázek 11. Měsíční a průměrné koncentrace benzenu v roce 1999
- Obrázek 12. Roční průměrné hodnoty oxidu siřičitého ( $SO_2$ ) v oblasti Černého trojúhelníku - 1999
- Obrázek 13. Roční průměrné hodnoty oxidu dusičitého ( $NO_2$ ) v oblasti Černého trojúhelníku - 1999
- Obrázek 14. Roční průměrné hodnoty prašného aerosolu  $PM_{10}$  v oblasti Černého trojúhelníku - 1999
- Obrázek 15. Roční průměrné hodnoty oxidu uhelnatého (CO) v oblasti Černého trojúhelníku - 1999

## VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

- Abbildung 1. Gemeinsames Luftmeßnetz im Schwarzen Dreieck
- Abbildung 2. Windrichtungsverteilung im Schwarzen Dreieck - 1999
- Abbildung 3. Relative Entwicklung der Emissionen im Schwarzen Dreieck 1989 - 1999
- Abbildung 4. Die Entwicklung der Jahresmittelwerte (Zeitraum 1996 - 1999)
- Abbildung 5. Die Entwicklung der 98-Perzentile 1996 bis 1999
- Abbildung 6. Anzahl der Tage 1999 mit Ozon - Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation überschritten
- Abbildung 7. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte (Blei, Chrom, Nickel und Kadmium) im  $PM_{10}$ -Staub
- Abbildung 8. Zeitliche Änderungen der Monatsmittelwerte am Beispiel BaP für die Jahre 1998-1999
- Abbildung 9. Jahresmittelwerte 1998 für ausgewählte PAK, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks
- Abbildung 10. Jahresmittelwerte 1999 für ausgewählte PAK, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks
- Abbildung 11. Monats- und Jahresmittel der Benzolkonzentrationen 1999
- Abbildung 12. Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1999
- Abbildung 13. Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1999
- Abbildung 14.  $PM_{10}$ -Schwebstaub-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1999
- Abbildung 15. Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1999

## SPIS RYSUNKÓW

- Rysunek 1. Wspólny System Monitoringu Powietrza (JAMS) w Czarnym Trójkącie
- Rysunek 2. Częstość kierunków wiatru w regionie Czarnego Trójkąta 1999
- Rysunek 3. Tendencje emisji względnych w regionie Czarnego Trójkąta 1989-1999
- Rysunek 4. Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996-1999)
- Rysunek 5. Zmiany 98 percentyli (okres 1996-1999)
- Rysunek 6. Liczba dni w 1999 z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość ustaloną dla ochrony roślin
- Rysunek 7. Średnie roczne zawartości ołowiu, chromu, niklu i kadmu w  $PM_{10}$
- Rysunek 8. Zmiany czasowe średnich miesięcznych wartości BaP w okresie 1998-1999
- Rysunek 9. Średnioroczne stężenie poszczególnych WWA mierzonych w stacjach będących w sieci monitoringu Czarny Trójkąt w roku 1998
- Rysunek 10. Średnioroczne stężenie poszczególnych WWA mierzonych w stacjach będących w sieci monitoringu Czarny Trójkąt w roku 1999
- Rysunek 11. Miesięczne i średnie stężenia benzenu w 1999
- Rysunek 12. Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku siarki ( $SO_2$ ) w regionie Czarnego Trójkąta - 1999
- Rysunek 13. Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku azotu ( $NO_2$ ) w regionie Czarnego Trójkąta - 1999
- Rysunek 14. Średnie roczne wartości stężeń pyłu zawieszonego  $PM_{10}$  w regionie Czarnego Trójkąta - 1999
- Rysunek 15. Średnie roczne wartości stężeń tlenku węgla (CO) w regionie Czarnego Trójkąta - 1999

Figure 16. Annual mean values of ozone (O <sub>3</sub> ) in the Black Triangle Region - 1999	Obrázek 16. Roční průměrné hodnoty ozonu (O <sub>3</sub> ) v oblasti Černého trojúhelníku - 1999
Figure 17. Annual wet deposition in the Black Triangle Region - 1999	Obrázek 17. Roční mokrá depozice v oblasti Černého trojúhelníku - 1999
Figure 18. Heavy metal contains in PM <sub>10</sub> as annual means in the Black Triangle Region - 1999	Obrázek 18. Roční průměry obsahu těžkých kovů v PM <sub>10</sub> v oblasti Černého trojúhelníku - 1999
Figure 19. Lead contains in PM <sub>10</sub> as annual means in the Black Triangle Region - 1999	Obrázek 19. Roční průměry obsahu olova v PM <sub>10</sub> v oblasti Černého trojúhelníku - 1999
Figure 20. Summer episode: Most, lowland station	Obrázek 20. Letní epizoda: Most, nízko položená stanice
Figure 21. Summer episode: Rudolice, mountain station	Obrázek 21. Letní epizoda: Rudolice, horská stanice
Figure 22. Summer episode: Olbernhau, lowland station	Obrázek 22. Letní epizoda: Olbernhau, nízko položená stanice
Figure 23. Summer episode: Zinnwald, mountain station	Obrázek 23. Letní epizoda: Zinnwald, horská stanice
Figure 24. Summer episode: Jeleniów, lowland station	Obrázek 24. Letní epizoda: Jeleniów, nízko položená stanice
Figure 25. Summer episode: Czerniawa, mountain station	Obrázek 25. Letní epizoda: Czerniawa, horská stanice
Figure 26. Winter episode: lowland stations (common)	Obrázek 26. Zimní epizoda: nízko položené stanice (společné zobrazení)
Figure 27. Winter episode: mountain stations (common)	Obrázek 27. Zimní epizoda: horské stanice (společné zobrazení)
Figure 28. Winter episode: Most, lowland station	Obrázek 28. Zimní epizoda: Most, nízko položená stanice
Figure 29. Winter episode: Rudolice, mountain station	Obrázek 29. Zimní epizoda: Rudolice, horská stanice
Figure 30. Winter episode: Olbernhau, lowland station	Obrázek 30. Zimní epizoda: Olbernhau, nízko položená stanice
Figure 31. Winter episode: Zinnwald, mountain station	Obrázek 31. Zimní epizoda: Zinnwald, horská stanice
Figure 32. Winter episode: Jeleniów, lowland station	Obrázek 32. Zimní epizoda: Jeleniów, nízko položená stanice
Figure 33. Winter episode: Rozdroże Izerskie, mountain station	Obrázek 33. Zimní epizoda: Rozdroże Izerskie, horská stanice

Abbildung 16. Ozon-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1999	Rysunek 16. Średnie roczne wartości stężeń ozonu (O <sub>3</sub> ) w regionie Czarnego Trójkąta - 1999
Abbildung 17. Jahreswerte der nassen Deposition im Schwarzen Dreieck - 1999	Rysunek 17. Roczna mokra depozycja w regionie Czarnego Trójkąta - 1999
Abbildung 18. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte im PM <sub>10</sub> -Staub im Schwarzen Dreieck - 1999	Rysunek 18. Średnie roczne zawartości metali ciężkich w PM <sub>10</sub> w regionie Czarnego Trójkąta- 1999
Abbildung 19. Jahresmittelwerte der Bleigehalte im PM <sub>10</sub> -Staub im Schwarzen Dreieck - 1999	Rysunek 19. Średnie roczne zawartości ołowiu w PM <sub>10</sub> w regionie Czarnego Trójkąta - 1999
Abbildung 20. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Most	Rysunek 20. Epizod letni: Most, stacja nizinna
Abbildung 21. Sommerepisode für die Bergstation Rudolice	Rysunek 21. Epizod letni: Rudolice, stacja góraska
Abbildung 22. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Olbernhau	Rysunek 22. Epizod letni: Olbernhau, stacja nizinna
Abbildung 23. Sommerepisode für die Bergstation Zinnwald	Rysunek 23. Epizod letni: Zinnwald, stacja góraska
Abbildung 24. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Jeleniów	Rysunek 24. Epizod letni: Jeleniów, stacja nizinna
Abbildung 25. Sommerepisode für die Bergstation Czerniawa	Rysunek 25. Epizod letni: Czerniawa, stacja góraska
Abbildung 26. Winterepisode für die tiefgelegenen Stationen (gemeinsam)	Rysunek 26. Epizod zimowy: stacje nizinne (wspólnie)
Abbildung 27. Winterepisode für die Bergstationen (gemeinsam)	Rysunek 27. Epizod zimowy: stacje górskie (wspólnie)
Abbildung 28. Winterepisode für die tiefgelegene Station Most	Rysunek 28. Epizod zimowy: Most, stacja nizinna
Abbildung 29. Winterepisode für die Bergstation Rudolice	Rysunek 29. Epizod zimowy: Rudolice, stacja góraska
Abbildung 30. Winterepisode für die tiefgelegene Station Olbernhau	Rysunek 30. Epizod zimowy: Olbernhau, stacja nizinna
Abbildung 31. Winterepisode für die Bergstation Zinnwald	Rysunek 31. Epizod zimowy: Zinnwald, stacja góraska
Abbildung 32. Winterepisode für die tiefgelegene Station Jeleniów	Rysunek 32. Epizod zimowy: Jeleniów, stacja nizinna
Abbildung 33. Winterepisode für die Bergstation Rozdroże Izerskie	Rysunek 33. Epizod zimowy: Rozdroże Izerskie, stacja góraska

## LIST OF TABLES

- Table 1. The Black Triangle Region
- Table 2. Description of the Black Triangle Joint Air Monitoring System
- Table 3. Meteorological conditions in the Czech part of the Black Triangle 1999
- Table 4. Frequency of the wind direction and calms in the Czech part of the Black Triangle 1999
- Table 5. Meteorological conditions in the German part of the Black Triangle 1999
- Table 6. Frequency of the wind direction and calms in the German part of the Black Triangle 1999
- Table 7. Meteorological conditions in the Polish part of the Black Triangle 1999
- Table 8. Frequency of the wind direction and calms in the Polish part of the Black Triangle 1999
- Table 9. Air Quality Standards for the Czech Republic
- Table 10. Air quality standards in Saxony
- Table 11. Smog values in Saxony
- Table 12. Limit values of the air pollutants concentrations within the area of the country and the period in which they are valid
- Table 13. Limit value of ozone concentrations within the area of the country
- Table 14. Limit values of the air pollutants concentrations in the spa protection areas and the period in which they are valid
- Table 15. Limit values of the air pollutants concentrations in the area of National Parks and the period in which they are valid
- Table 16. EC Directives and WHO Guidelines

## SEZNAM TABULEK

- Tabulka 1. Oblast Černého trojúhelníku
- Tabulka 2. Popis systému sledování kvality ovzduší v Černém trojúhelníku
- Tabulka 3. Meteorologické podmínky v české části Černého trojúhelníku 1999
- Tabulka 4. Četnost směru větru a bezvětří v české části Černého trojúhelníku v r. 1999
- Tabulka 5. Meteorologické podmínky v německé části Černého trojúhelníku v r. 1999
- Tabulka 6. Četnost směru větru a bezvětří v německé části Černého trojúhelníku v r. 1999
- Tabulka 7. Meteorologické podmínky v polské části Černého trojúhelníku v r. 1999
- Tabulka 8. Četnost směru větru a bezvětří v polské části Černého trojúhelníku v r. 1999
- Tabulka 9. Normy kvality ovzduší pro Českou republiku
- Tabulka 10. Normy kvality ovzduší v Sasku
- Tabulka 11. Smogové hodnoty v Sasku
- Tabulka 12. Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší na území státu a období jejich platnosti
- Tabulka 13. Limitní hodnoty koncentrací ozonu na území státu
- Tabulka 14. Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší v lázeňských ochranných zónách a období jejich platnosti
- Tabulka 15. Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší v oblasti Národních parků a období platnosti těchto hodnot
- Tabulka 16. Směrnice EK a WHO

## VERZEICHNIS DER TABELLEN

- Tabelle 1: Das Schwarze Dreieck
- Tabelle 2. Beschreibung des Luftüberwachungssystems des Schwarzen Dreiecks
- Tabelle 3. Die meteorologischen Bedingungen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999
- Tabelle 4. Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999
- Tabelle 5. Die meteorologischen Bedingungen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999
- Tabelle 6. Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999
- Tabelle 7. Die meteorologischen Bedingungen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999
- Tabelle 8. Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks 1999
- Tabelle 9. Luftqualitätsstandards für die Tschechische Republik
- Tabelle 10. Luftqualitätsstandards in Sachsen
- Tabelle 11. Werte der Sächsischen Smogverordnung
- Tabelle 12. Grenzwerte der Luftschadstoffkonzentrationen (landesweit) und deren Zeitbezüge
- Tabelle 13. Ozon-Grenzwerte (landesweit)
- Tabelle 14. Grenzwerte der Luftschadstoffe (gültig für Kurgelände) und deren Zeitbezüge
- Tabelle 15. Grenzwerte der Luftschadstoffe (gültig für Nationalparks) und deren Zeitbezüge
- Tabelle 16. EU-Richtlinien und WHO-Empfehlungen

## SPIS TABEL

- Tabela 1. Region Czarnego Trójkąta
- Tabela 2. Opis Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza Czarny Trójkąt
- Tabela 3. Warunki meteorologiczne w czechkiej części Czarnego Trójkąta 1999
- Tabela 4. Częstości kierunków wiatru i ciszy w czechkiej części Czarnego Trójkąta 1999
- Tabela 5. Warunki meteorologiczne w niemieckiej części Czarnego Trójkąta 1999
- Tabela 6. Częstości kierunków wiatru i ciszy w niemieckiej części Czarnego Trójkąta 1999
- Tabela 7. Warunki meteorologiczne w polskiej części Czarnego Trójkąta 1999
- Tabela 8. Częstości kierunków wiatru i ciszy w polskiej części Czarnego Trójkąta 1999
- Tabela 9. Normy jakości powietrza dla Republiki Czeskiej
- Tabela 10. Normy jakości powietrza w Saksonii
- Tabela 11. Wartości smogowe w Saksonii
- Tabela 12. Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarze kraju oraz czas ich obowiązywania
- Tabela 13. Dopuszczalna wartość stężenia ozonu w powietrzu dla obszaru kraju
- Tabela 14. Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz czas ich obowiązywania
- Tabela 15. Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu
- Tabela 16. Dyrektywy Komisji Europejskiej oraz Wytocznice Światowej Organizacji Zdrowia (WHO)



Table 17. Emission trends in the Black Triangle region 1989-1999	Tabulka 17. Emisní trendy v oblasti Černého trojúhelníka v období 1989-1999
Table 18. Changes of annual mean concentrations (1996-1999 period)	Tabulka 18. Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996-1999)
Table 19. Changes of 98 percentiles (1996-1999 period)	Tabulka 19. Změny 98. percentilu (období 1996-1999)
Table 20. Annual mean concentrations 1999	Tabulka 20. Roční průměrné koncentrace - 1999
Table 21. Values of 98 Percentiles	Tabulka 21. Hodnoty 98. percentil
Table 22. Number of days in 1999 with ozone daily means exceeding the value for the protection of vegetation ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Tabulka 22. Počet dní v roce 1999 s denními průměry ozonu překračujícími hodnotu pro ochranu vegetace ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Table 23. Annual means of heavy metal contents in $\text{PM}_{10}$	Tabulka 23. Roční průměry obsahů těžkých kovů v $\text{PM}_{10}$
Table 24. Annual wet deposition 1999	Tabulka 24. Roční mokrá depozice - 1999
Table 25. Information on PAH measurements in the Black Triangle Region	Tabulka 25: Informace o měření PAU v oblasti Černého trojúhelníku
Table 26. Annual means concentration values of different PAH measured in 1998/99 in the Black Triangle Region	Tabulka 26: Roční průměrné hodnoty koncentrací různých PAU naměřené v letech 1998/99 v oblasti Černého trojúhelníku
Table 27. Monthly and annual mean concentration of benzene measured in the Black Triangle Region	Tabulka 27: Měsíční a roční průměrné koncentrace benzenu naměřené v oblasti Černého trojúhelníku

Tabelle 17. Entwicklung der Emissionen im Schwarzen Dreieck 1989- 1999	Tabela 17. Trendy emisji w regionie Czarnego Trójkąta 1989-1999
Tabelle 18. Die Entwicklung der Jahresmittelwerte 1996 - 1999	Tabela 18. Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996-1999)
Tabelle 19. Die Entwicklung der 98-Perzentile 1996 bis 1999	Tabela 19. Zmiany 98 percentyli (okres 1996-1999)
Tabelle 20. Jahresmittelwerte 1999	Tabela 20. Średnie roczne stężenia 1999
Tabelle 21. 98-Perzentile	Tabela 21. Wartości 98 percentyli
Tabelle 22. Anzahl der Tage 1999 mit Ozon-Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) überschritten	Tabela 22. Liczba dni w 1999 roku z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość ustaloną dla ochrony roślin ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Tabelle 23. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte im $\text{PM}_{10}$ -Staub	Tabela 23. Średnie roczne zawartości metali ciężkich w $\text{PM}_{10}$
Tabelle 24. Jährliche nasse Depositionen 1999	Tabela 24. Roczna mokra depozycja 1999
Tabelle 25. Informationen zu PAK-Messungen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks	Tabela 25. Informacja o pomiarach WWA w regionie Czarnego Trójkąta
Tabelle 26. Jahresmittelwerte verschiedener PAK 1998/1999, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks	Tabela 26. Średnioroczne stężenia WWA w latach 1998/99 w regionie Czarnego Trójkąta
Tabelle 27. Monats- und Jahresmittel der Benzolkonzentrationen im Schwarzen Dreieck	Tabela 27. Miesięczne i średnioroczne stężenia benzenu mierzonego w regionie Czarnego Trójkąta