

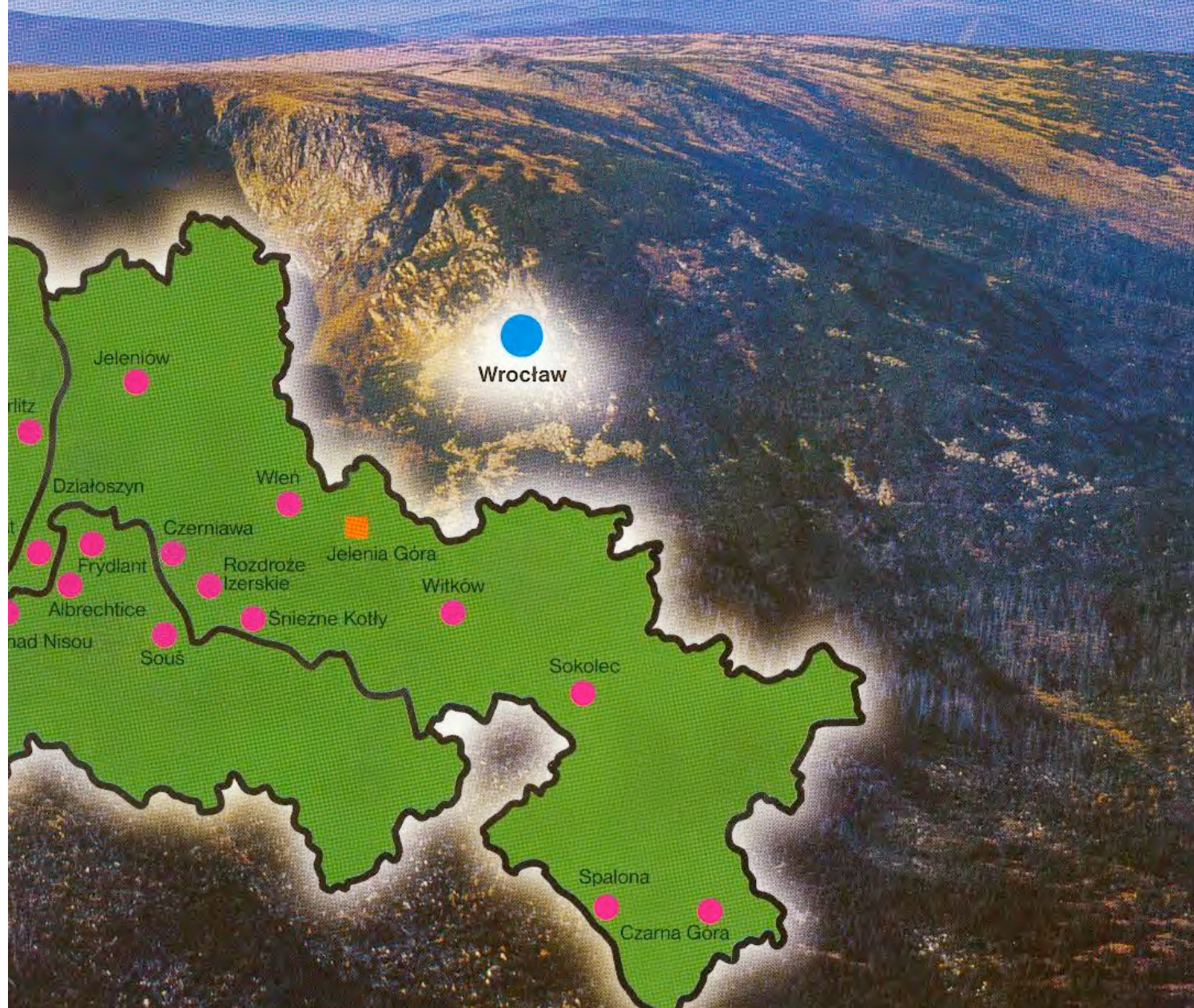
Common Report on Air Quality in the Black Triangle Region 2002



Společná zpráva o kvalitě ovzduší
v oblasti Černého trojúhelníku v roce 2002

Gemeinsamer Bericht zur Luftqualität
im Schwarzen Dreieck 2002

Wspólny raport o jakości powietrza
w obszarze Czarnego Trójkąta w 2002 roku



**Common Report on Air Quality
in the Black Triangle Region 2002**

**Společná zpráva o kvalitě ovzduší
v oblasti Černého trojúhelníku v roce 2002**

**Gemeinsamer Bericht zur Luftqualität
im Schwarzen Dreieck 2002**

**Wspólny raport o jakości powietrza
w obszarze Czarnego Trójkąta w 2002**

Editing agencies: Tschechischer hydrometeorologischer Dienst (ČHMÚ),
Wojewodschaftsinspektorat für Umweltschutz (WIOŚ),
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG),
Umweltbundesamt (UBA)

Authors: Jan Abraham, Frank Berger, Róża Ciechanowicz-Kusztal,
Grażyna Jodłowska-Opyd, Dagmar Kallweit, Josef Keder,
Waldemar Kulaszka, Jiří Novák.

Cover design: Wiesława Morawiak, Artur Krajewski

Photo: Janusz Moniatowicz © WIOŚ Wrocław 2003

Technical revision: Jan Abraham, Evžen Černý, Grażyna Jodłowska-Opyd

Data sources: ČHMÚ, WIOŚ, LfUG, UBA,
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW),
Urząd Marszałkowski (UM)

URLs:

Czech: www.env.cz
www.chmi.cz

German: www.umweltbundesamt.de
www.umwelt.sachsen.de/lfug

Polish: www.jgora.pios.gov.pl/www/index.htm

© 2003 ČHMÚ, WIOŚ, LfUG, UBA

ISBN 83-913208-9-2



INTRODUCTION.....6

1. GEOGRAPHIE, ECONOMY AND CLIMATE CONDITIONS IN THE BLACK TRIANGLE REGION.....8	
1.1 Description of the Black Triangle Air Monitoring System..... 9	
1.2. Climate and geographical conditions.....13	
2. AIR QUALITY STANDARDS.....21	
2.1. Czech Republik..... 21	
2.2. Germany.....21	
2.3. Poland..... 21	
2.4. European communities.....24	
3. CHARACTERISTICS OF THE AMBIENT AIR QUALITY.....28	
3.1. Emission tendencies.....28	
3.2. Changes in air pollution 1996 - 2002.....28	
3.3. Air pollution in the Black Triangle Region in 2002 with reference to standards of european communities..31	
3.3.1. Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter and lead in ambient air..... 36	
3.3.1.1. Limit values for sulphur dioxide.....36	
3.3.1.2. Limit values for nitrogen..... 37	
3.3.1.3. Limit values for particulate matter (PM ₁₀).....38	
3.3.1.4. Limit value for lead.. 39	
3.3.2 Council Directive 2000/69/EC of 16 November 2000 relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.....42	
3.3.2.1. Limit value for carbon monoxide.....42	
3.3.2.2. Limit value for benzene..... 44	
3.3.3 EU Directive 2002/3/EC of 12 February 2002 on the ozone concent in the air.....45	
3.3.4 Draft of the Council Directive 2003/0164 (COD) of 16 July 2003 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic.....49	
3.3.4.1 Target values for heavy metals: As - 6 ng/m ³ ; Cd - ng/m ³ ; Ni-20 g/m ³49	
3.3.4.2. Target values for the carcinogenic risk marker substance: BaP 1 ng/m ³ 50	
3.3.5 Wet deposition.....56	
3.4. Air pollution episodes in the Black Triangle Region 2002.....66	
3.4.1. Summer smog episode.....66	
3.4.2. Maximum concentration of PM ₁₀ in wintertime / winter episode.....69	
4. SUMMARY AND CONCLUSIONS.....73	
5. RECOMMANDATIONS FOR FURTHER WORK.....77	

LIST OF TABLES.....78**LIST OF FIGURES.....80****Einführung..... 6**

1. GEOGRAPHIE, WIRTSCHAFT UND KLIMATISCHE BEDINGUNGEN IM SCHWARZEN DREIECK 88	
1.1 Beschreibung des Luftüberwachungssystems des Schwarzen Dreiecks..... 9	
1.2. Klima und Geographie.....13	
2. LUFTQUALITÄTSSTANDARDS.....21	
2.1. Tschechische Republik.....21	
2.2. Deutschland.....21	
2.3. Polen..... 21	
2.4. Europäische Gemeinschaften.....24	
3. BESCHREIBUNG DER LUFTQUALITÄT..28	
3.1. Entwicklung der Emissionen..... 28	
3.2. Entwicklung der Luftqualität 1996 bis 2002.....28	
3.3. Luftqualität in der Region des „Schwarzen Dreiecks“ im Jahre 2002 in Bezug auf die Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft.....31	
3.3.1. Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickoxide, Partikel und Blei in der Luft.....36	
3.3.1.1. Grenzwerte für Schwefeldioxid.....36	
3.3.1.2. Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickoxide.....37	
3.3.1.3. Grenzwerte für Partikel (PM ₁₀)..... 38	
3.3.1.4. Grenzwert für Blei... 39	
3.3.2 Richtlinie 2000/69/EG des Rates vom 16.11.2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft.....42	
3.3.2.1. Grenzwert für Kohlenmonoxid.....42	
3.3.2.2. Grenzwert für Benzol.....44	
3.3.3 EU-Richtlinie 2002/3/EG vom 12.02.2002 über den Ozongehalt der Luft.....45	
3.3.4 Entwurf einer EU-Richtlinie 2003/0164(COD) vom 16.07.2003 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft.....49	
Schwermetalle: As - 6 ng/m ³ ; Cd - ng/m ³ ; Ni-20 g/m ³49	
3.3.4.2. Zielwerte für die Krebserrgerisiko-Markersubstanz: BaP 1 ng/m ³ 50	
3.3.5 Nasse Deposition - Gebiet des Schwarzen Dreiecks.....56	
3.4. Belastungsepisoden im Jahr 2002 im Gebiet des Schwarzen Dreiecks.....66	
3.4.1. Sommersmogepisoden.....66	
3.4.2. Maximale PM ₁₀ -Konzentrationen im Winter.....69	
4. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN 73	
5. EMPFEHLUNG FÜR DIUE WEITERE ARBEIT.....77	

VERZEICHNIS DER TABELLEN.....78**VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN..... 80**

Problems concerning air pollution in the Black Triangle region (covering Northern Bohemia, part of Lower Silesia and Saxony) could be best solved by a trilateral approach, due to their transboundary nature. Having recognised this, the ministers of environment of the former Czechoslovakia, Germany and Poland signed, in June 1991, a joint declaration of cooperation in solving environmental problems in the Black Triangle. The European Commission was invited as 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 focused on improving the environment 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 which have resulted in the significant improvement of air and water quality in the Black Triangle region.

At the end of March 2000 representatives of the Ministries of the Environment of Germany, Poland and the Czech Republic met again at the regional conference in Dresden and decided on the continuation of the successful, trilateral, ongoing cooperation. Since the PHARE program has finished, cooperation has been taken over, for the time being, by a high-rank working group and later by a group of authorized coordinators, designated by the respective country. In the future the activities will have a strong regional relevance and be self-financed by the countries and regions, 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 facilitated an 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 in Prague and Ústí nad Labem, Saxon State Authority for the Environment and Geology in Radebeul/Dresden, Federal Environmental Agency in Berlin and the Voivodship Inspectorate for Environmental Protection in Wrocław and Jelenia Góra.

Die Probleme der Luftverschmutzung in der Region 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 dem 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 und Regionen weitestgehend eigenfinanziert werden.

Die bedeutendste Errungenschaft des "Projektes Schwarzes Dreieck" ist die Errichtung und der Betrieb des Gemeinsamen Luftüberwachungssystems (JAMS), welches aus etwa 40 Messstationen besteht. Die am 17. September 1996 unterzeichnete trilaterale "Ver Vereinbarung über den Austausch 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 für

Geologie, Dresden, des Umweltbundesamtes, Berlin und des Wojwodschaftsinspektorates Umweltschutz, Wrocław und Jelenia Góra besteht.

This publication is the fifth joint trilateral report describing and evaluating air quality in the Black Triangle region, based on the results of the Joint Air M. Following the description of monitoring sites, geographical, climatological and meteorological conditions in the Black Triangle region, the report focuses on measured concentration values for atmospheric pollutants in the year 2002. Additionally, the episodes in 2002, 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 with reference to major air pollutants. For each air pollutant, the emissions and ambient air concentrations are presented, followed by a comparison to the EU limit values.

The report presents single, extended measurements of benzene and the Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH). Since November 2000 the new Daughter Directive 2000/69/EC came into force and is regulating the benzene and carbon monoxide concentrations in the air. Ozone Directive 2002/03/EC came into force in February 2002. The PAHs and some selected heavy metals belong to substances undergoing the regulation in a future, derived directive of the Council Directive 96/62/EC on Ambient Air Quality Assessment and Management.

With regard to the activities connected with the Czech Republic and Poland preparation for the EU accession, a preliminary assessment, on air quality in these countries, is being prepared. Modernisation of air monitoring networks and programs will be carried out in these countries as a result of this assessment. All parties will exchange information on plans concerning this modernisation. With reference to the JAMS stations the planned changes of their location will be agreed upon by the three parties. They will take into consideration the chance of mutual exchange of measurements results from stations representative for the given region, regardless of the country of their location.

Diese Veröffentlichung ist der fünfte gemeinsame trilaterale Bericht, welcher aufbauend auf den Messungen des Gemeinsamen Luftüberwachungssystems die Luftqualität im Schwarzen Dreieck beschreibt und bewertet. Im Anschluss an die Beschreibung der Messstellen und der geographischen, klimatischen und meteorologischen Verhältnisse folgt die Darstellung der lufthygienischen Messungen des Jahres 2002. Darüber hinaus werden die Entwicklung der Emissionen seit 1989 und die der Immissionen seit 1996 sowie die Belastungsepisoden in 2002 beschrieben. Die Messdaten in diesem Bericht werden entsprechend der Bedeutung der Luftschadstoffe vorgestellt. Zu jedem Luftschadstoff werden zunächst die Emissionen und die Immissionen angegeben, und anschließend mit den EU- und nationalen Grenzwerten verglichen.

In diesem Bericht werden zusätzliche Messergebnisse für Benzol und Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) vorgestellt. Im November 2000 trat die Tochterrichtlinie 2000/69/EG über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft in Kraft. Seit Februar 2002 gibt es die Ozon-Direktive 2002/03/EG. Die PAK und ausgewählte Schwermetalle gehören zu den Stoffen, welche in Zukunft durch eine weitere Tochterrichtlinie zur "Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie" 96/62/EG reguliert werden.

Mit Bezug auf die Vorbereitungen der Tschechischen Republik und der Republik Polen auf den Beitritt zur EU wird eine Beurteilung der Luftqualität dieser Staaten vorbereitet.

Als Ergebnis dieser Überprüfungen soll eine Modernisierung der Überwachungsmessnetze und -programme durchgeführt werden. Alle Beteiligten werden diesbezügliche Informationen untereinander austauschen. Geplante Verlegungen der JAMS-Stationen werden untereinander abgestimmt. Die Möglichkeit des gegenseitigen Austausches der Daten von Messstationen, welche unabhängig von der Nationalität des Standortes für ein bestimmtes Gebiet repräsentativ sind, soll hierbei berücksichtigt werden.

Participation in the PHARE Project called "The Black Triangle" has offered both the Czech Republic and Poland an opportunity to prepare for the accession in the EU by practicing measuring methods, data collecting and processing according to the EU standards. Measuring data from JAMS are based on requirements of the EU directives concerning both: methods and EU standards.

Apart from this the three countries keep working on the improvement of the QA/QC measurements. This objective is being carried out, among other, by means of the intercalibration sessions in CHMI in Prague and cooperation in the establishment of the calibration laboratory in the Polish part of Black Triangle. More than 10 years of cooperation has resulted not only in the substantial outcome but most of all in mutual understanding and trust in taking up common activities, exchange of experiences, as well as broad knowledge of the partners' work.

Die Beteiligung der Tschechischen Republik und Polens am PHARE-Projekt "Schwarzes Dreieck" hat beiden Staaten die Möglichkeit gegeben, sich auf den Beitritt zur EU vorzubereiten. Dieses gilt sowohl für die Messmethoden als auch für die Datenerfassung und -verarbeitung entsprechend der EU-Standards. Die Messdaten des JAMS werden auf Grundlage der Anforderungen der EU-Richtlinien, was die Messmethoden und EU-Grenzwerte betrifft, erhoben.

Des Weiteren arbeiten die drei Staaten kontinuierlich an der Verbesserung der Qualitätssicherung und -kontrolle. Unter anderem wird dieses Ziel durch die Arbeiten zur Interkalibrierung im CHMI Prag und durch die Zusammenarbeit beim Aufbau des Kalibrierlabors im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks verfolgt.

Die bisherigen zehn Jahre der Zusammenarbeit waren nicht nur durch beträchtliche erkennbare Ergebnisse sondern auch durch ein gegenseitiges Verständnis und Vertrauen beim Aufgreifen gemeinsamer Aktivitäten, im Erfahrungsaustausch und von einer guten Kenntnis der Arbeit der Partner geprägt.

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 coal during the last decades. The area consists of Northern Bohemia (CZ), the southern part of Saxony (DE), and the southwestern part of Lower Silesia (PL). Table 1 includes details characteristic for this area.

Tabelle 1: Das Schwarze Dreieck

Land	CZ	DE	PL	Gesamt
Administrative Gebiete	Bezirke Karlovarský, Ústecký, Liberecký und Královéhradecký	Regierungsbezirke Dresden und Chemnitz	Südwestteil der Wojewodschaft Niederschlesien	
Fläche	12 000 km ²	14 000 km ²	8 500 km ²	34 500 km ²
Einwohner	1.59 Million	3.36 Million	1.3 Million	6.25 Million
Einwohnerdichte	132 pro km ²	240 pro km ²	147 pro km ²	181 pro km ²

The Czech and Polish parts of the Black Triangle region can be divided into western and eastern part with regard to the industry structure.

The western part is highly influenced by mining activity in the brown coal basins. The Elba river, flowing through the area, enables transport of the raw materials and is the source of water for the industry at the same time. These conditions provided for the construction of large chemical factories in the region. Consequently, a very high demand for 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 in Poland and they supply electric energy not only to the Black Triangle area, but to an extensive part of the Czech Republic and Poland as well. Chemical industry factories and electric power plants are the largest pollution sources influencing the state of the environment.

The eastern part of the Czech Black Triangle territory is quite different from the western one with regard to the industry structure. The consumer goods industry plants producing low emissions are typical for this region. The eastern part of the Polish Black Triangle is characterized by ceramic,

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 Braunkohlenvorkommen und der Gesundheits- und der Ökosystemschädigungen, 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 Braunkohlenbecken beeinflusst. Die Elbe, welche durch dieses Gebiet fließt, ermöglicht den Transport der Rohstoffe und dient zugleich 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 Braunkohlentagebaue. Einige sind die größten der Tschechischen Republik und Polens und sie liefern die elektrische Energie nicht nur für die Region des Schwarzen Dreiecks, sondern auch zu einem großen Teil in die gesamte Tschechische Republik und Polen. Die chemische Industrie und die Kraftwerke sind die größten Schadstoffquellen, welche die Umwelt beeinträchtigen.

Die Industriestruktur des östlichen Teils des Schwarzen Dreiecks unterscheidet sich stark von der des westlichen Teils. Dieses Gebiet charakterisiert die Leichtindustrie mit geringen Emissionen. Der Osten des polnischen Teils Schwar-

glass, textile and paper production in a minor scale, so the emissions are kept at a low level.

The Saxon part of the Black Triangle is the region known for its long industrial tradition. In the past centuries mining activities, wood processing, and paper production dominated the region's economic structure utilising its existing natural resources. Later these structures have been replaced by a large diversity of economic branches, due to the development of engineering capacities. The region became the centre for textile and vehicle production. Today the region is known for its growing high-tech industry (e.g. microelectronics) and derived services.

At present the Joint Air Monitoring System consists of 42 measuring stations. They belong to monitoring networks of the Czech Republic, Poland and the Free 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 have to be representative for both mountainous and lowland areas.

Description of the Joint Air Monitoring System is presented in table 2 and the map (figure 1).

zen Dreiecks ist im geringeren Umfang durch Keramik- Textil- und Papierproduktion geprägt; daher befinden sich die Emissionen auf niedrigem Niveau.

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 vorhandenen natürlichen Ressourcen nutzten. In der Folge entwickelten sich vielfältige Industriezweige aufgrund des technischen Fortschritts. 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 37 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 Tieflandbereiche.

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

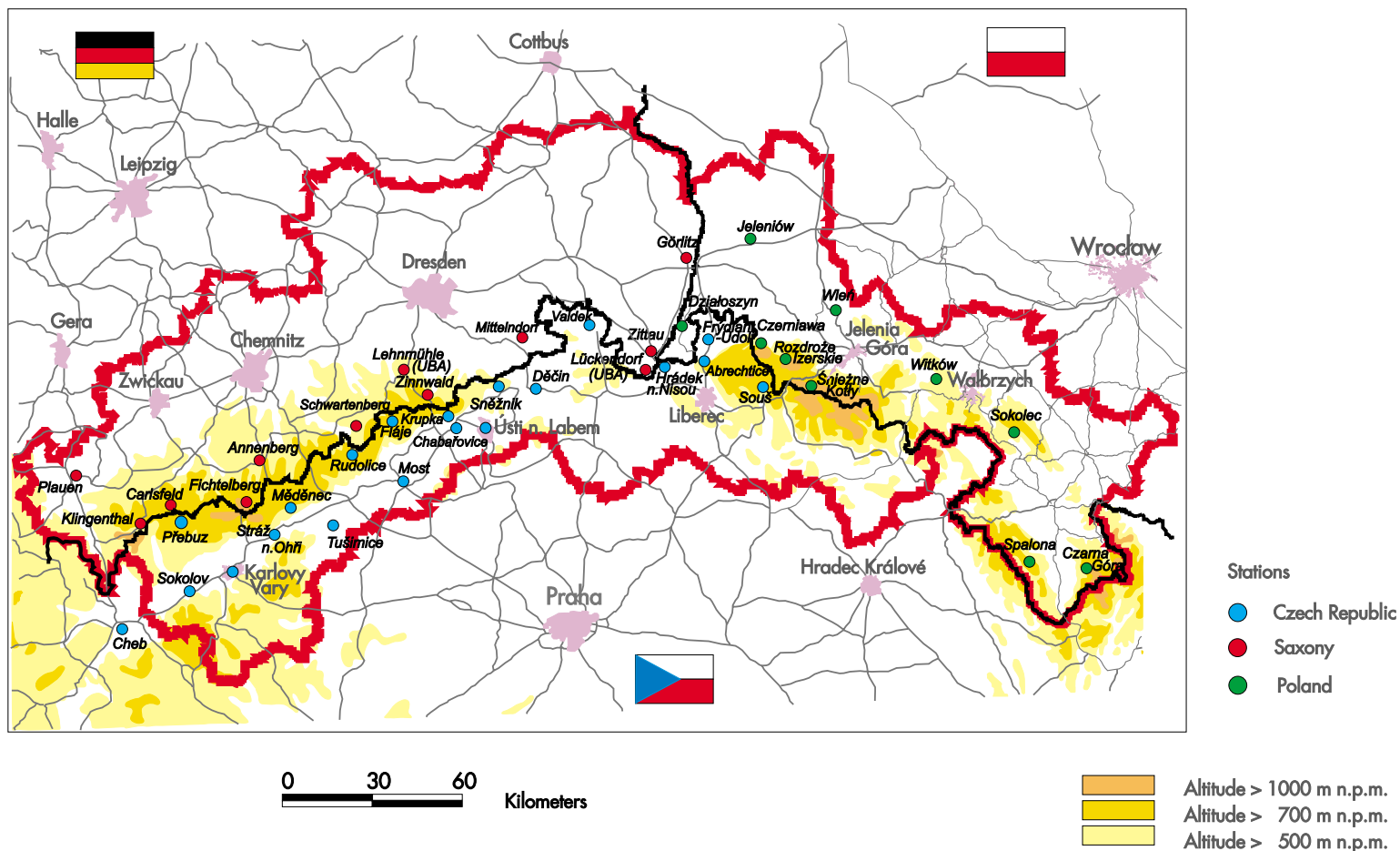


Figure 1. **Joint Air Monitoring System in the Black Triangle**
 Obrázek 1. **Společný systém monitoringu ovzduší v Černém trojúhelníku**
 Abbildung 1. **Das gemeinsame Luftüberwachungssystem im Schwarzen Dreieck**
 Rysunek 1. **Wspólny System Monitoringu Powietrza (JAMS) w Czarnym Trójkącie**

Table 2. **Description of the Black Triangle Joint Air Monitoring System for 2002**
 Tabulka 2. **Popis společného systému sledování kvality ovzduší v Černém trojúhelníku- 2002**
 Tabelle 2. **Beschreibung des gemeinsamen Luftüberwachungssystems des Schwarzen Dreiecks für 2002**
 Tabela 2. **Opis Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza Czarny Trójkąt - dla roku 2002**

	Station name	m. a.s.l. height	EU-classification			Air pollution components													Meteorology					
			type of station	type of zone	characterization of zone	SO ₂	NO _x	O ₃	CO	BTX	in PM ₁₀	SPM-L	PM ₁₀ -battenuation	SPM-H	SPM-H	SPM-H	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				
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	x	
CZ	Fláje	739	background	rural	natural	x	x					x						x	x	x	x	x	x	
CZ	Frýdlant-Údolí	381	background	rural	agricult., natural	x	x					x						x	x	x	x	x	x	
CZ	Hrádek nad Nisou	250	background	rural	agricultural	x	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	x	
CZ	Měděnec	827	background	rural	agricult., natural	x	x		x			x						x	x	x	x			
CZ	Most	221	background	urban	residential	x	x	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		x	
CZ	Přebuz	904	background	rural	natural	x	x	x				x												
CZ	Sněžník	588	background	rural	natural	x	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	x	
CZ	Souš	771	background	rural	natural	x	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	x	
CZ	Tušimice	322	background	rural	indust., resident.	x	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	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			
DE	Annaberg-Buchholz	545	traffic	urban	res., comm., ind.	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	Zittau Ost	230	background	urban	res., comm.	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	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	x	x	
DE	Schwartenberg	787	background	rural	natural	x	x	x		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	x		
PL	Działoszyn	362	industrial	rural	agricultural	x	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	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	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						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			x						x	x	x	x	x	x	
PL	Rozdroże Izerskie	767	background	rural	natural	x	x					x						x	x	x	x	x	x	

SPM-L = suspended particulate matter (Low-Volume) SPM_β-attenuation
 SPM-H = suspended particulate matter (High-Volume)
 Sed.D. = sediment dust
 TSP = total suspended particulates
 W-Di = wind direction
 W-Sp = wind speed
 Temp = temperature
 Hum = humidity
 Pres = pressure
 SR = solar radiation
 UBA - Federal Environmental Agency, national network
 UBA - Umweltbundesamt, nationales Messnetz
 UBA - Federalna Agencja Środowiska, sieć krajowa
 UBA - Spolkový úřad pro životní prostředí, národní síť

1.2. Climate and geographical conditions

The Black Triangle climate region belongs to the northern moderate climatic zone. The most important geomorphologic factors 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 the 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 on the Polish as compared to 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.

This complex orography is the reason for considerable variability in local climates of this region. The annual mean temperature in the lowland parts is about 8°C and does not exceed 10°C. The typical annual mean in the mountains is about 3°C with the minimum of about 0°C on the hill of Sněžka/Śnieżka.

The sunshine duration in the mountains amounts to approximately 1600 hours per year, in lower parts the annual total is up to 1800 hours. The annual values for precipitation are distributed unevenly with sharp gradients due to strong influence of the complex orography. It ranges from 1200 mm in the mountains to 800 mm in lower parts of the Ore Mountains region, dropping to only 450 mm round Žatec where the “precipitation shadow” occurs.

In Krkonoše/Karkonosze above 750 m a.s.l., the annual precipitation is even more abundant: 1300–1400 mm.

1.2. Klima und Geographie

Das Klima in der Region des Schwarzen Dreiecks ist gemäßigt. Die klimatischen und meteorologischen Verhältnisse werden 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, Děčínské stěny, Lužické hory, Jizerské hory/Góry Izerskie und Krkonoše/Karkonosze/Riesen-gebirge. Die Höhe des Erzgebirges fällt von Südwesten (1000 bis 1200 m ü. NN in der Gegend Klínovec/Fichtelberg und 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 dieser Region. Das Jahresmittel der Temperatur beträgt in den Niederungen etwa 8°C und überschreitet nicht 10°C. Die typischen Jahrestemperaturen in den Gebirgen betragen etwa 3°C, das niedrigste Jahresmittel liegt bei Null Grad (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.

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

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 Tschechischen 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.

Table 3. **Meteorological conditions in the Czech part of the Black Triangle - 2002***
 Tabulka 3. **Meteorologické podmínky v české části Černého trojúhelníku v r. 2002***
 Tabelle 3. **Die meteorologischen Bedingungen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002***
 Tabela 3. **Warunki meteorologiczne w czeskiej części Czarnego Trójkąta - 2002***

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 (+1,5 to +2,2)	non uniform (-36,2 to +37,8)	above the average (+46,0 to +120,0)
February	too warm (+0,7 to +4,7)	too wet (+83,2 to +377,2)	non uniform (-24,3 to +66,6)
March	too warm (+0,1 to +1,8)	non uniform (-24,7 to +28,9)	above the average (+10,2 to +87,1)
April	non uniform (-3,5 to +0,4)	non uniform (-55,5 to +16,7)	non uniform (-27,0 to +10,1)
May	too warm (+1,0 to +2,9)	non uniform (-58,0 to +22,5)	non uniform (-15,2 to +10,4)
June	too warm (+0,2 to +2,4)	non uniform (-38,9 to +10,0)	non uniform (-12,1 to +40,5)
July	too warm (+1,2 to +2,7)	non uniform (-59,8 to +53,7)	above the average (-0,6 to +99,8)
August	too warm (+0,8 to +2,9)	too wet (+62,6 to +165,7)	non uniform (-7,7 to +26,3)
September	too cold (-1,0 to -0,1)	non uniform (-28,5 to +31,7)	non uniform (-23,2 to +20,7)
October	too cold (-4,3 to -0,7)	too wet (+58,1 to +175,1)	lower than average (-70,9 to -20,8)
November	non uniform (-1,5 to +1,5)	mostly too wet (-4,6 to +157,2)	non uniform (-26,6 to +6,5)
December	too cold (-3,2 to -1,2)	non uniform (-54,7 to +69,3)	above the average (+24,5 to +78,6)
Year	too warm (+0,4 to + 1,2)	too wet (+23,2 to +43,3)	non uniform (-6,9 to +19,9)

** reference to 30-year mean value (1961-1990)

Table 3a. **Meteorological conditions in the Czech part of the Black Triangle - 1998-2002***
 Tabulka 3a. **Meteorologické podmínky v české části Černého trojúhelníku v r. 1998-2002***
 Tabelle 3a. **Die meteorologischen Bedingungen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 1998-2002***
 Tabela 3a. **Warunki meteorologiczne w czeskiej części Czarnego Trójkąta - 1998-2002***

Year	Air temperature ** Deviation from long term mean [K]	Precipitation ** Deviation from long term mean [%]	Sunshine duration ** Deviation from long term mean [%]
2002	too warm (+0,4 to + 1,2)	too wet (+23,2 to +43,3)	non uniform (-6,9 to +19,9)
2001	normal (-0,2 to +0,5)	too wet (+17,2 to +39,8)	normal (-14,5 to +10,2)
2000	too warm (+0,5 to + 1,9)	too wet (-2,6 to + 29,5)	about normal (-7,3 to +13,0)
1999	too warm (+0,1 to + 1,2)	about normal (-10,6 to + 5,2)	about normal (-6,7 to +12,6)
1998	too warm (+0,4 to + 0,8)	mostly too wet (+19,2 to + 24,7)	mostly above the average (-7,4 to + 8,9)

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

** reference to 30-year mean value (1961-1990)

Table 4.

Frequency of the wind direction and calm in the Czech part of the Black Triangle - 2002

Tabulka 4.

Čestnost směru větru a bezvětří v české části Černého trojúhelníku v r. 2002

Tabelle 4.

Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002

Tabela 4.

Częstości kierunków wiatru i cisz w czeskiej części Czarnego Trójkąta - 2002

Sector	From [°]	To [°]	Frequency [%]						
			Cheb	Tušimice	Měděnec	Rudolice	Sněžník	Albrechtice	Souš
N	337,5	22,5	8,23	4,35	1,23	5,23	8,67	10,50	7,31
NE	22,5	67,5	9,04	7,84	1,99	3,53	9,95	3,75	4,44
E	67,5	112,5	6,80	10,49	9,60	5,35	12,92	2,45	1,63
SE	112,5	157,5	6,80	8,74	18,30	20,85	18,16	16,54	28,02
S	157,5	202,5	25,24	4,69	4,73	12,26	11,98	36,40	12,03
SW	202,5	247,5	18,80	21,94	10,39	7,54	10,01	6,10	5,96
W	247,5	292,5	9,97	29,07	26,91	19,07	10,90	9,84	7,48
NW	292,5	337,5	15,05	12,86	25,17	26,16	17,36	14,34	32,60
calm < 0,5 m/s			3,42	3,87	0,07	0,02	1,67	0,01	0,04

Table 5.

Meteorological conditions in the German part of the Black Triangle - 2002*

Tabulka 5.

Meteorologické podmínky v německé části Černého trojúhelníku v r. 2002*

Tabelle 5.

Die meteorologischen Bedingungen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002*

Tabela 5.

Warunki meteorologiczne w niemieckiej części Czarnego Trójkąta - 2002*

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 (+1,6 to +1,9)	too dry (-40 to -47)	above the average (+88 to +107)
February	too warm (+5,0 to +5,2)	mostly too wet (-10 to +86)	above the average (+8 to +34)
March	too warm (+1,4 to +1,8)	too dry (-6 to -41)	above the average (+4 to +16)
April	non uniform (-0,2 to +0,4)	non uniform (-34 to +14)	lower than average (-3 to -17)
May	too warm (+1,8 to +2,9)	non uniform (-21 to +11)	non uniform (-11 to +4)
June	too warm (+1,2 to +1,9)	too dry (-11 to -54)	above the average (-1 to +10)
July	too warm (+0,9 to +1,5)	non uniform (-45 to +70)	lower than average (-7 to -20)
August	too warm (+2,5 to +3,0)	too wet (+97 to +207)	above the average (-1 to +19)
September	too cold (-0,7 to -0,1)	non uniform (-35 to +18)	non uniform (-6 to +14)
October	too cold (-1,4 to -1,0)	too wet (+35 to +82)	lower than average (-1 to -53)
November	too warm (+0,5 to +1,6)	too wet (+61 to +177)	above the average (-2 to +29)
December	too cold (-3,2 to -1,2)	non uniform (-33 to +33)	above the average (+30 to +32)
Year	too warm (0,9 to 1,3,)	too wet (+12 to +31)	above the average (+2 to +5)

* DWD stations: Leipzig-Schkeuditz, Chemnitz, Dresden-Klotzsche, Görlitz

Table 5a. **Meteorological conditions in the German part of the Black Triangle - 1998-2002***
 Tabulka 5a. **Meteorologické podmínky v německé části Černého trojúhelníku v r. 1998-2002***
 Tabelle 5a. **Die meteorologischen Bedingungen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 1998-2002***
 Tabela 5a. **Warunki meteorologiczne w niemieckiej części Czarnego Trójkąta - 1998-2002***

Year	Air temperature ** Deviation from long term mean [K]	Precipitation ** Deviation from long term mean [%]	Sunshine duration ** Deviation from long term mean [%]
2002	too warm (0,9 to 1,3)	too wet (+12 to +31)	above the average (+2 to +5)
2001	too warm (0,2 to 0,6)	too wet (+3 to +19)	mostly lower than average (-12 to +5)
2000	too warm (+1,7 to + 1,9)	Non uniform (-13 to + 7)	Above the average (+3 to +18)
1999	Too warm (+1,0 to + 1,4)	Mostly too dry (-23 to + 5)	Above the average (+4 to +13)
1998	too warm (+0,6 to + 1,1)	mostly too wet (-2 to + 15)	normal (-4 to + 4)

* DWD stations: Leipzig-Schkeuditz, Chemnitz, Dresden-Klotzsche, Görlitz
 ** reference to 30-year mean value (1961-1990)

Table 6. **Frequency of the wind direction and calms in the German part of the Black Triangle - 2002**
 Tabulka 6. **Četnost směru větru a bezvětří v německé části Černého trojúhelníku v r. 2002**
 Tabelle 6. **Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002**
 Tabela 6. **Częstości kierunków wiatru i cisz w niemieckiej części Czarnego Trójkąta - 2002**

Sector	From [°]	To [°]	Frequency [%]				
			Carlsfeld	Fichtelberg	Zinnwald	Lehnmühle	Lückendorf
N	337,5	22,5	7.4	6.5	9.0	5,2	26,1
NE	22,5	67,5	9.1	4.2	9.4	10,2	3,1
E	67,5	112,5	6.6	17.2	3.5	3,6	0,0
SE	112,5	157,5	13.0	8.7	11.7	6,5	0,0
S	157,5	202,5	13.5	6.8	23.5	15,4	34,6
SW	202,5	247,5	22.5	14.0	9.0	20,1	20,9
W	247,5	292,5	15.3	30.3	18.7	21,9	2,1
NW	292,5	337,5	9.0	12.3	14.4	5,4	3,8
calm < 0,5 m/s			3.7	0.2	0.7	11,8	9,4

Table 7.

Meteorological conditions in the Polish part of the Black Triangle - 2002*

Tabulka 7.

Meteorologické podmínky v polské části Černého trojúhelníku v r. 2002*

Tabelle 7.

Die meteorologischen Bedingungen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002*

Tabela 7.

Warunki meteorologiczne w polskiej części Czarnego Trójkąta - 2002*

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 (+0,5 to +3,1)	too dry (-41,8 to -22,8	above the average (+20,2 to +71,4)
February	too warm (+3,3 to +5,4)	too wet (+7,1 to +86,4)	non uniform (-42,0 to +32,0)
March	too warm (+1,6 to +2,5)	mostly too dry (-26,0 to +0,6)	above the average (+2,3 to +28,6)
April	normal (-0,2 to +0,8)	non uniform (-43,7 to +16,0)	lower than average (-18,9 to -4,8)
May	too warm (+3,8 to +4,0)	too dry (50,8 to 8,1)	above the average (+11,1 to +27,8)
June	too warm (+1,9 to +2,0)	too dry (32,7 to -15,2)	above the average (+20,3 to +25,8)
July	too warm (+2,1 to +2,4)	non uniform (-29,2 to +14,9)	above the average (+1,4 to +12,2)
August	too warm (+2,9 to +3,4)	too wet (+74,6 to +132,7)	non uniform (-4,1 to +15,8)
September	too cold (-1,2 to -0,3)	non uniform (-20,1 to +12,8)	lower than average (-28,1 to -2,7)
October	too cold (-2,9 to -0,7)	too wet (+31,1 to +71,2)	lower than average (69,1 to -32,7)
November	too warm (+1,1 to +2,4)	too wet (+7,3 to +55,2)	non uniform (-16,1 to +21,6)
December	non uniform (3,2 to +0,5)	non uniform (-32,3 to +56,5)	non uniform (6,2 to +49,0)
Year	too warm (+1,3 to +1,5)	non uniform (-1,5 to +16,4)	non uniform (-2,5 to +9,6)

* IMGW stations:

Jelenia Góra,

Kłodzko,

Śnieżka

** reference to 30-year mean value (1961-1990)

Table 7a.

Meteorological conditions in the Polish part of the Black Triangle - 1998-2002*

Tabulka 7a.

Meteorologické podmínky v polské části Černého trojúhelníku v r. 1998-2002*

Tabelle 7a.

Die meteorologischen Bedingungen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 1998-2002*

Tabela 7a.

Warunki meteorologiczne w polskiej części Czarnego Trójkąta-1998-2002*

Year	Air temperature ** Deviation from long term mean [K]	Precipitation ** Deviation from long term mean [%]	Sunshine duration ** Deviation from long term mean [%]
2002	too warm (+1,3 to +1,5)	non uniform (1,5 to +16,4)	non uniform (2,5 to +9,6)
2001	normal (+0,4 to +0,8)	mostly too wet (0,4 to +28,7)	normal (-5,9 to +3,1)
2000	too warm (+1,7 to + 1,9)	non uniform (-19 to + 11)	above the average (+7 to +16)
1999	too warm (+0,7 to + 1,3)	mostly too dry (-15,4 to -3,2)	mostly above the average (-2,9 to +13,2)
1998	too warm (+0,5 to + 0,8)	mostly too wet (-2 to + 20)	mostly above the average (-5 to + 11)

* IMGW stations:

Jelenia Góra,

Kłodzko,

Śnieżka

** reference to 30-year mean value (1961-1990)

Table 8. **Frequency of the wind direction and calms in the Polish part of the Black Triangle - 2002***
 Tabulka 8. **Četnost směru větru a bezvětří v polské části Černého trojúhelníku v r. 2002***
 Tabelle 8. **Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002***
 Tabela 8. **Częstości kierunków wiatru i cisz w polskiej części Czarnego Trójkąta - 2002***

Sector	from [°]	to [°]	Frequency [%]		
			Jelenia Góra	Kłodzko	Śnieżka
N	337,5	22,5	4,8	7,8	10,2
NE	22,5	67,5	1,8	8,8	5,4
E	67,5	112,5	13,5	4,8	6,5
SE	112,5	157,5	11,9	6,5	6,5
S	157,5	202,5	6,6	20,5	15,8
SW	202,5	247,5	4,4	9,0	18,4
W	247,5	292,5	15,2	14,7	18,8
NW	292,5	337,5	14,2	4,7	17,3
calm < 0,5 m/s			27,6	23,1	0,8

* IMGW stations: Jelenia Góra, Kłodzko, Śnieżka

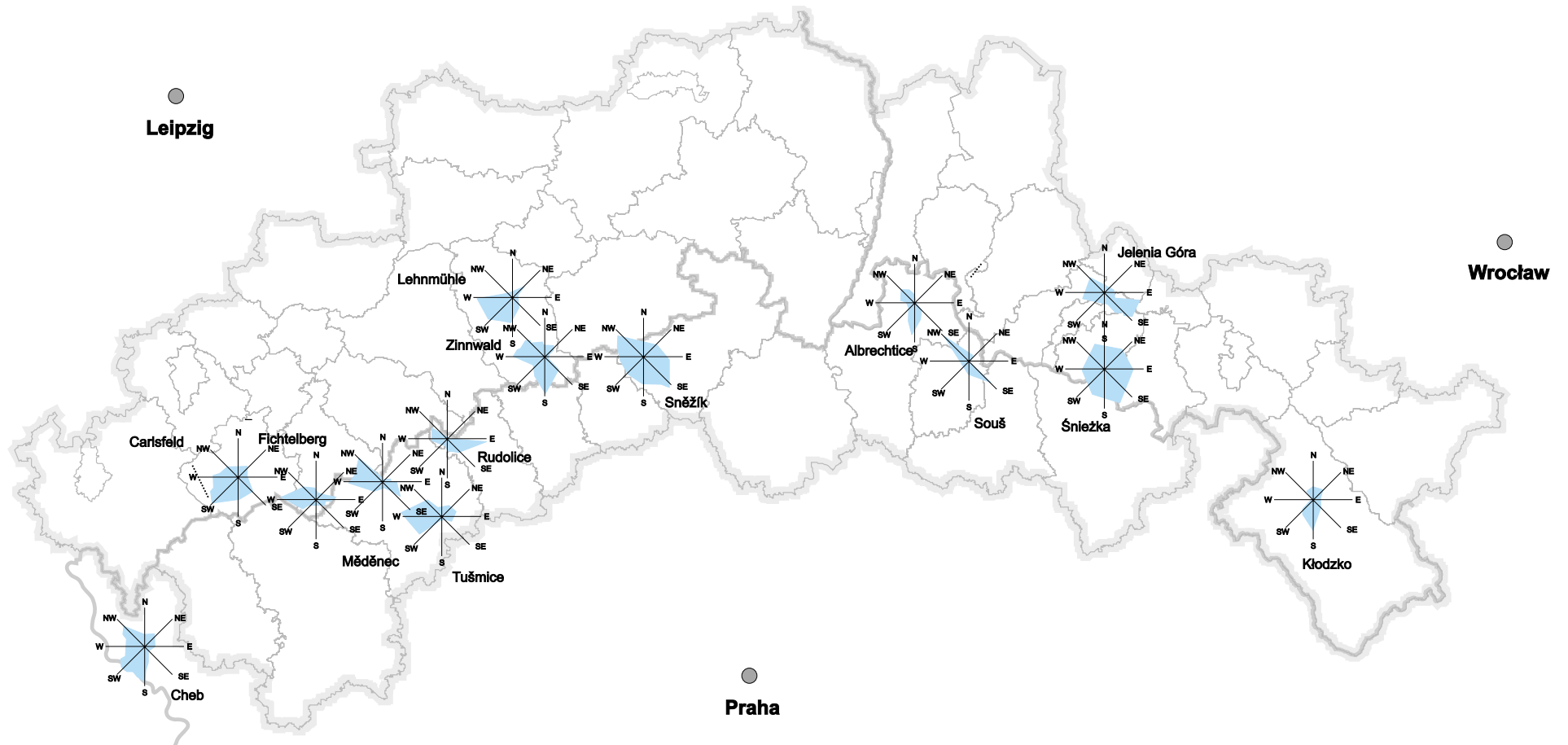


Figure 2. Frequency of the wind direction in the Black Triangle Region - 2002
 Obrázek 2. Četnost smeru vetru v oblasti Černého trojúhelníku v roce 2002
 Abbildung 2. Windrichtungsverteilung im Schwarzen Dreieck - 2002
 Rysunek 2. Częstość kierunków wiatru w regionie Czarnego Trójkąta - 2002

2. Air Quality Standards

2.1. Czech Republic

Within the framework of the European Union accession process, new legislation on air quality standards based on the EU Directives comes into force. The new Clean Air Act came into force in 2002 (Law No.86/2002 Act 12.3.2002 and Governmental Ordinance 350/2002 Act 3.7.2002) and fully takes over the EC Air Quality Directives in force (1999/30/EC, 2000/69/EC, 2002/3/EC).

Differences between the air quality standards in the Czech Republic and those stated in the EC Air Quality Directives are as follows: the new air quality standards for human health protection covering in addition annual mean limit values for NH₃, As, Cd, Ni, Hg and BaP. Limit values for 2002 (limit value + margin of tolerance): NH₃ - 160 µg/m³, As - 12 ng/m³, Cd -8 ng/m³, Ni - 36 ng/m³, Hg - no value for 2002, BaP - 9 ng/m³.

2.2. Germany

The limit values set by the 1st Daughter Directive 1999/30/EC for SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀ and lead in PM₁₀, as well as by the 2nd Daughter Directive 2000/69/EG for benzene and CO were transferred to German law by the 22nd Ordinance to the Federal Immission Control Act, 11.09.2002. However the 3rd Daughter Directive 2001/3/EC is being transferred together with the NEC-Directive by creating the 33rd Ordinance to the Federal Immission Control Act. and was adopted 20.07.2004.

2.3 Poland

Within the framework of Polish accession to the European Union, there have been conducted statutory works with regard to environment protection, and on 27 April 2001 the new Act: Environment Protection Law has been accepted. There have been and are relevant execution acts issued to support it. On 11 July 2002 the regulation by the Minister of Environment came into force regarding the "permissible levels of some substances in the air, alert levels of some substances in the air and the tolerance margins for the permissible levels of some substances".

2. Luftqualitätsstandards

2.1. Tschechische Republik

Im Zuge des Beitritts zur Europäischen Union sind neue, auf den EU-Direktiven beruhende Gesetze über die Standards der Luftqualität in Kraft getreten. Das neue Gesetz zur Reinhaltung der Luft trat im Jahre 2002 in Kraft (Gesetz Nr. 86/2002, Beschluss 12.3.2002 und Regierungsamtliche Verordnung 350/2002, Beschluss 3.7.2002) und übernimmt in vollem Umfang die in Kraft befindlichen Direktiven zur Luftqualität der EG (1999/30/EG, 2000/69/EG, 2002/3/EG).

Die Luftqualitätsstandards in der Tschechischen Republik unterscheiden sich von den EU-Direktiven zur Luftqualität durch, dass die neuen Luftqualitätsstandards für den menschlichen Gesundheitsschutz zusätzlich jährliche mittlere Grenzwerte für NH₃, As, Cd, Ni, Hg, und BaP enthalten. Grenzwerte für das Jahr 2002 (Grenzwert + Toleranzbereich): NH₃ 160 µg/m³, As 12 µg/m³, Cd 8 µg/m³, Ni 36 µg/m³, Hg kein Wert für 2002, BaP 9 µg/m³.

2.2. Deutschland

Die in der 1. Tochterrichtlinie 1999/30/EG für SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀ und Blei in PM₁₀ sowie in der 2. Tochterrichtlinie 2000/69/EG für Benzol und CO festgelegten Werte wurden mit der 22. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 11.09.2002 in das deutsche Recht überführt. Die 3. Tochterrichtlinie 2002/3/EG wird jedoch mit der NEC-Direktive zusammengeführt und in der 33. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz in deutsches Recht am 20.07.2004 umgesetzt. Es wird erwartet, dass diese Verordnung im Jahre 2003, d.h. spätestens bis zur nächsten Ozonperiode verabschiedet wird.

2.3 Polen

Im Rahmen des Beitritts Polens zur Europäischen Union wurde an gesetzlichen Regelungen in Bezug auf den Umweltschutz gearbeitet und am 27.04.2001 wurde das neue Umweltschutzgesetz angenommen. Es wurden und werden noch entsprechende Ausführungsbestimmungen zur Durchsetzung dieses Gesetzes erlassen.

Am 11.07.2002 trat die Durchführungsbestimmung des Ministers für Umwelt in Bezug auf „die Grenzwerte einiger Luftinhaltsstoffe, die Alarmwerte einiger Luftinhaltsstoffe und die Toleranzbereiche für die Grenzwerte einiger Stoffe“ in Kraft.

It was announced in the Republic of Poland Journal of Law No 87, point 798, dated 27 June 2002. The document defines: permissible levels of some substances in the air for the territory of the country with regard to people's health protection and the protection of vegetation, as well as the permissible frequencies for exceeding them, it also defines tolerance margins for the permissible levels of some substances in the air, effective time span for the permissible levels of some substances and the permissible levels of some substances in the air for the territories of national parks, health resort areas and alert levels for some substances in the air, in case of which exceeding them even for a short period of time may result in posing danger for human health. In tables 9, 10 and 11 permissible levels of some substances in the air have been presented.

Eine entsprechende Bekanntmachung erfolgte im Gesetzblatt der Republik Polen Nr. 87, Pkt. 798, vom 27.06.2002. In dem Dokument werden die Grenzwerte einiger Luftinhaltsstoffe für das Territorium des Landes in Bezug auf den Gesundheitsschutz für die Menschen und den Schutz der Pflanzenwelt sowie die zulässige Häufigkeit der Überschreitung dieser Werte definiert. Weiterhin werden in dem Dokument die Toleranzbereiche für die Grenzwerte einiger Luftinhaltsstoffe, die effektive Zeitspanne für die Grenzwerte einiger Stoffe und die Grenzwerte einiger Luftinhaltsstoffe für die Territorien von Nationalparks, Erholungsgebieten sowie die Alarmwerte für einige Luftinhaltsstoffe, die bei auch nur kurzzeitiger Überschreitung eine Gesundheitsgefährdung darstellen würden, definiert. In Tabelle 9, 10 und 11 werden die Grenz- und Alarmwerte einiger Luftinhaltsstoffe dargestellt.

- Table 9. **Permissible levels for some substances in the air for the territory of the country, time span for which they are in force, numerical registry for these substances, time periods for which the measurements' results are averaged and permissible frequencies for exceeding these levels and margins of tolerance.**
- Tabulka 9. **Přípustné úrovně pro některé látky v ovzduší pro územní oblasti státu, vymezení období pro která platí, časové úseky pro které jsou výsledky měření průměrovány a přípustné četnosti překročení těchto úrovní a mezi tolerance.**
- Tabelle 9. **Zulässige Werte für einige Luftinhaltsstoffe für das Territorium des Landes, Zeitspanne, für die diese in Kraft sind, Registriernummer der Stoffe, Mittelungszeitraum der Messergebnisse und zulässige Häufigkeit für die Überschreitung dieser Werte und Toleranzbereiche**
- Tabela 9. **Dopuszczalne poziomy niektórych substancji w powietrzu dla terenu kraju, czas ich obowiązywania, oznaczenie numeryczne tych substancji oraz okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów, dopuszczalne częstotliwości przekraczania tych poziomów oraz marginesy tolerancji.**

No	Substance s name (CAS number) ^{a)}	Averaging period for measurements results	Permissible level of substances in the air [g/m ³]		Permissible frequency of the permissible level exceeding in a calendar year ^{b)}	Margin of tolerance [%] [g/m ³]									
						2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	since 2010	
	Nitrogen oxides ^{d)} (10102-44-0, 10102-43-9)	calendar year	40 ^{e)} till 31.12.2002	30 ^{e)} since 1.01.2003	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sulphur dioxide (7446-09-5)	24 hours	150 ^{c)} till 31.12.2004	125 ^{c)} since 1.01.2005	3 times	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		calendar year	40 ^{e)} till 31.12.2002	20 ^{e)} since 1.01.2003	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

- Table 10. **Permissible levels for some substances in the health-resort areas, numerical registry of these substances and the averaging periods for measurements' results.**
- Tabulka 10. **Přípustné úrovně pro některé látky v oblasti resortu zdravotnictví, číselník těchto látek a periody průměrování výsledků měření.**
- Tabelle 10. **Zulässige Werte für einige Stoffe in Erholungsgebieten, Registriernummer der Stoffe und Mittelungszeitraum der Messergebnisse**
- Tabela 10. **Dopuszczalne poziomy niektórych substancji na obszarach ochrony uzdrowiskowej, oznaczenie numeryczne tych substancji oraz okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów.**

No	Substance s name (CAS number) ^{a)}	Averaging period for measurement s results	Permissible level of the substance in the air [g/m ³]
1	Benzene (71-43-2)	calendar year	4
2	Nitrogen dioxide (10102-44-0)	one hour	200
		calendar year	35
3	Sulphur dioxide (7446-09-5)	one hour	350
		24 hours	125
4	Lead ^{f)} (7439-92-1)	calendar year	0,5
5	Carbon monoxide (630-08-8)	8 hours	5000

Differences between air quality standards accepted for Poland and those in the EC directives:

- Air quality standards are diversified for: the country area, the health resort areas and areas of the national parks.
- Limit values of NO_x (for calendar year) and SO₂ (for calendar year and 24-hours) are set also for transition time; after this period the limit values are the same as in EC directives.

2.4. European Communities

Following the Council Directive 96/62/EC on Ambient Air Quality Assessment and Management the Council Directive 1999/30/EC relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter (PM₁₀) and lead in ambient air was enacted.

The existing current 3 Daughter Directives (Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter and lead in ambient air, Council Directive 2000/69/EC of 16 December 2000 on limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air, Council Directive 2002/03/EC of 12 February 2002 relating to ozone in ambient air) define measurement methods and assessment criteria, which have to be applied commonly in the EU member states. Member states have to lay down sanctions for not observing the given regulations. The appropriate limit values will be effective 19.07.2001, 1.01.2005, or 1.01.2010 and for ozone the target value will come into force in 2010, respectively. Until these limits become effective, the so called margins of tolerance are defined, which will be reduced gradually. The limit values are given in table 12.

Additionally the general public has to be informed immediately when ozone concentrations exceed information threshold 180 µg/m³ and warned when concentrations exceed certain alert thresholds for the current air pollutants: 3 hours mean SO₂ - 500 µg/m³, 3 hours mean NO₂ - 400 µg/m³; one hour mean O₃ - 240 µg/m³, respectively.

Unterschiede zwischen den für Polen anerkannten und den in den EU-Direktiven geltenden Normen für die Qualität der Luft:

- Normen für die Qualität der Luft werden unterschiedlich erstellt für: das Territorium des Landes, die Erholungsgebiete und den Bereich der Nationalparks.
- Grenzwerte von NO_x (für das Kalenderjahr) und SO₂ (für Kalenderjahr und 24 Stunden) werden ebenso für eine Übergangszeit an gegeben. Nach der Übergangszeit entsprechen die Grenzwerte den in den EU-Direktiven festgelegten Werten.

2.4. Europäische Gemeinschaften

In Anlehnung an die Rahmenrichtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität wurde die Tochterrichtlinie 1999/30/EG über die Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickoxide, Partikel (PM₁₀) und Blei in der Luft in Kraft ~~gesetzt~~ gegenwärtig bestehenden 3 Tochterrichtlinien (Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22.04.1999 über die Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickoxide, Partikel und Blei in der Luft, Richtlinie 2000/69/EG des Rates vom 16.12.2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft, Richtlinie 2002/03/EG des Rates vom 12.02.2002 über den Ozongehalt in der Luft) werden die Messmethoden und Beurteilungskriterien definiert, die in den EU-Mitgliedsländern anzuwenden sind. Von den Mitgliedsländern sind Sanktionen für den Fall der Nichteinhaltung der gegebenen Vorschriften festzulegen. Die entsprechenden Grenzwerte treten am 19.07.2001, 01.01.2005 bzw. 01.01.2010 in Kraft. Für Ozon wird der Zielwert ebenfalls im Jahre 2010 wirksam. Bis zum Inkrafttreten dieser Grenzwerte werden so genannte Toleranzbereiche definiert, die allmählich reduziert werden. Die Grenzwerte sind in Tabelle 12 aufgeführt.

Außerdem ist die Öffentlichkeit zu informieren, sobald die Konzentrationen den Informationsschwelle für Ozon (180 µg/m³) oder bestimmte Alarmwerte für die aktuellen Luftschadstoffe (3-stündiger Mittelwert für SO₂: 500 µg/m³; NO₂: 400 µg/m³; 1-stündiger Mittelwert für O₃: 240 µg/m³) überschreiten.

The second Daughter Directive for the assessment of benzene and carbon monoxide has been accepted as well as the third Daughter Directive for the assessment of ozone. A further directive on metal content in PM₁₀ and PAH is under preparation.

With respect to ambient ozone concentrations the target values, which are to be met by 2010, were defined.

Member states will be urged to carry out measures - under conditions of national emission ceilings - to meet these targets on regional scale.

Die 2. Tochterrichtlinie für die Bewertung von Benzol und Kohlenstoffmonoxid wurde verabschiedet, ebenso wie die 3. Tochterrichtlinie für die Bewertung von Ozon. Eine weitere Direktive zum Gehalt von Schwermetallen und PAK in PM₁₀ ist in Vorbereitung (siehe Tabelle 15).

In Bezug auf die Ozonkonzentrationen in der Luft wurden Zielwerte definiert, die bis zum Jahre 2010 einzuhalten sind.

Die Mitgliedsstaaten erhalten Auflagen zur Realisierung von Maßnahmen im Rahmen der nationalen Emissionsgrenzwerte, um diese Zielvorgaben im regionalen Maßstab zu erfüllen.

Table 12. **EC Directives**
 Tabulka 12. **Směrnice EC**
 Tabelle 12. **EU-Richtlinien**
 Tabela 12. **Dyrektywy Komisji Europejskiej**

Pollutant	Directive EC	Concentration [µg/m ³]				Remarks
		≤ 1 hour	8 hour	24 hour	annual	
SO₂						
limit value for the protection of human health	1999/30/EC	350		125		hourly; not to be exceeded more than 24 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2005 daily; not to be exceeded more than 3 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2005
limit value for the protection of ecosystems	1999/30/EC				20	mean value for calendar year and winter (1. X - 31.III); limit value is to be met 19 July 2001
NO₂						
limit value for the protection of human health	1999/30/EC	200			40	hourly; not to be exceeded more than 18 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2010 annual; limit value is to be met 1 January 2010
NO_x 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	2000/69/EC		10000***			8 hour mean on a rolling base; limit value is to be met 1 January 2005 or 1 January 2010
Benzene limit value for the protection of human health	2000/69/EC				5**	annual; limit value is to be met 1 January 2010
PM₁₀ Particulate matter - stage 1 limit value for the protection of human health	1999/30/EC			50	40	daily; not to be exceeded more than 35 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2005 annual; limit value is to be met 1 January 2005
stage 2 limit value for the protection of human health	1999/30/EC			50	20	daily; not to be exceeded more than 7 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2010 annual; limit value is to be met 1 January 2010
Pb in TSP limit value	82/884/EEC				2	annual mean
Pb in PM₁₀ 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

Pollutant	Directive EC	Concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					Remarks
		= 1 hour	8 hour	24 hour	annual	AOT 40	
Ozone limit value for the protection of vegetation	92/72/EEC	200		65			hourly mean daily mean
information and general alert thresholds	92/72/EEC	180 360					hourly mean, information threshold hourly mean, general alert threshold
limit value	92/72/EEC		110				8 hour mean: 0-8, 8-16, 16-24, 12-20 and mean value on a rolling basis
Ozone Target value for the protection of the human health	2002/3/EC		120				8 hour mean of a day on a rolling basis; not to be exceeded more than 25 times per calendar year; limit value is to be met 2010 (mean over 3 years)
Target value for the protection of vegetation						18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$	hourly mean from May to July (8-20 h) (mean over 5 years)
Long-term objective for the protection of human health			120				maximum daily 8-hour mean within the calendar year
Long-term objective for the protection of vegetation forest protection						6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ 20000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$	AOT 40 calculated from hourly mean from May to July (8-20 h) AOT 40 calculated from hourly mean from April to September (8-20 h)
Information threshold		180					
Alert threshold		240					

92/72/EEC - Directive of 21 September 1992 on ozone air pollution
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
2000/69/EC - Council Directive of 16 December 2000 on limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air
2002/3/EC - Council Directive of 12 February 2002 relating to ozone in ambient air (Directive 92/72/EEC shall be repealed from 9 September 2003)
*** Margin of tolerance 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (100%)
*** Margin of tolerance 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50%)

92/72/EEC - Dyrektywa z 21 września 1992 w sprawie zanieczyszczenia powietrza przez ozon
1999/30/EC - Dyrektywa Rady z 22 kwietnia 1999 odnosząca się do wartości granicznych dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, cząsteczek zawieszonych i ołowiu w otaczającym powietrzu
2000/69/EC - Dyrektywa Rady z dnia 16 grudnia 2000 o granicznych wartościach dla benzenu i tlenku węgla w otaczającym powietrzu
2002/3/EC - Dyrektywa Rady z 12 lutego 2002 odnosząca się do ozonu w otaczającym powietrzu (Dyrektywa 92/72/EEC przestanie obowiązywać z dniem 9 września 2003)
** Margines tolerancji 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (100%)
*** Margines tolerancji 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50%)

3. Characteristics of the Ambient Air Quality

The characteristics of ambient air quality in the Black Triangle region was based on measurement results obtained in 2002 at all stations of the Black Triangle monitoring network.

For the purpose of air quality description, daily and annual means as well as exceedances, following the reporting requirements of the Daughter Directives, were used for sulphur dioxide, nitrogen dioxide, particulate matter (PM₁₀), carbon monoxide and ozone concentrations, and lead in PM₁₀-fraction. A similar approach was taken for nitrogen and sulphur annual wet deposition, expressed as adequate N and S equivalents, further heavy metals (cadmium, nickel, arsenic) and PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) contained in PM₁₀.

Concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, ozone and carbon monoxide were calculated from ppb/ppm into $\mu\text{g}/\text{m}^3$ at the temperature 293 K and pressure of 101,3 kPa.

3.1. Emission Tendencies

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

Due to different availability of data in the three countries, the following tables and figures present stationary sources only: in the Czech Republic sources >0,5 MW, in Saxony large sources (so called „Großfeuerungsanlagen“) >50 MW (solid fuels) and respectively >100 MW (gaseous fuels), in Poland >50 MW. It has to be emphasized that recently the road traffic in Saxony is responsible for about twice as much NO_x emissions than these mentioned sources. In Poland and the Czech Republic conditions are almost the same.

The 1989 to 2002 emission tendencies from the sources mentioned above are presented in the following tables and graphs.

3. Beschreibung der Luftqualität

Die Beschreibung der Luftqualität in der Region des „Schwarzen Dreiecks“ beruht auf den Messergebnissen des Jahres 2002 für alle Messstellen des gemeinsamen Luftüberwachungssystems.

Für die Beschreibung der Luftqualität wurden entsprechend den Meldepflichten der Tochterrichtlinien Tages- und Jahresmittelwerte sowie Überschreitungen für die Konzentrationen von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Partikel (PM₁₀), Kohlenmonoxid und Ozon sowie Blei in der PM₁₀-Fraktion benutzt. Eine ähnliche Methode wurde für die Bewertung der jährlichen nassen Deposition von Stickstoff und Schwefel, ausgedrückt als N- und S-Äquivalente, sowie für in PM₁₀ enthaltene Schwermetalle (Cadmium, Nickel, Arsen, Chrom) und PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) angewandt.

Die Konzentrationswerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Ozon und Kohlenmonoxid wurden von ppb/ppm mit der Bezugstemperatur 293 K und einem Druck von 101,3 kPa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ umgerechnet.

3.1. Entwicklung der Emissionen

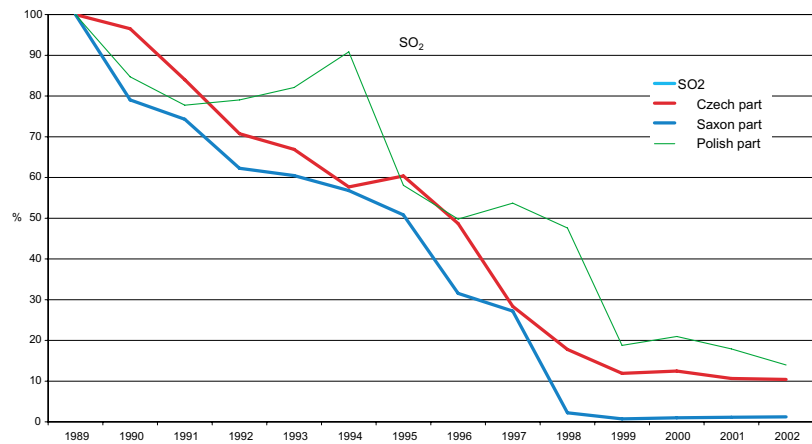
Die Hauptquellen für die Luftverschmutzung in der Region „Schwarzes Dreieck“ sind Kraftwerke, Industrieanlagen, Hausbrand und der Straßenverkehr.

Aufgrund der unterschiedlichen Verfügbarkeit von Daten in den drei Ländern sind in den nachstehenden Tabellen und Bildern nur stationäre Quellen enthalten: in der Tschechischen Republik Quellen >0,5 MW, in Sachsen große Quellen (so genannte „Großfeuerungsanlagen“) > 50 MW (feste Brennstoffe) bzw. >100 MW (gasförmige Brennstoffe), in Polen > 50 MW. Es muss beachtet werden, dass der Straßenverkehr in Sachsen in jüngerer Zeit etwa zweimal soviel NO_x-Emissionen als die genannten Quellen erzeugt. In Polen und in der Tschechischen Republik sind die Bedingungen vergleichbar.

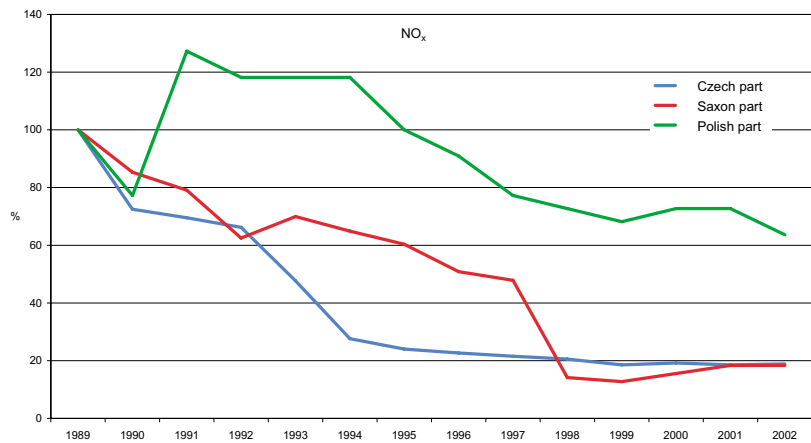
Die Emissionstendenzen der genannten Quellen für die Jahre 1989 bis 2002 werden in den folgenden Tabellen und Grafiken dargestellt.

Figure 3. Relative emission tendencies in the Black Triangle region (see text for details) - 1989-2002 (1989 = 100%)
 Obrázek 3. Trendy poměrných emisí v oblasti Černého trojúhelníku v období 1989-2002 (1989 = 100%) (podrobnosti jsou uvedeny v textu)
 Abbildung 3. Relative Emissionsentwicklung im Schwarzen Dreieck (Details siehe Text) - 1989-2002 (1989 = 100%)
 Rysunek 3. Tendencje emisji względnych w regionie Czarnego Trójkąta (patrz szczegóły w tekście) - 1989-2002 (1989 = 100%)

SO₂ emissions



NO_x emissions



Dust emissions

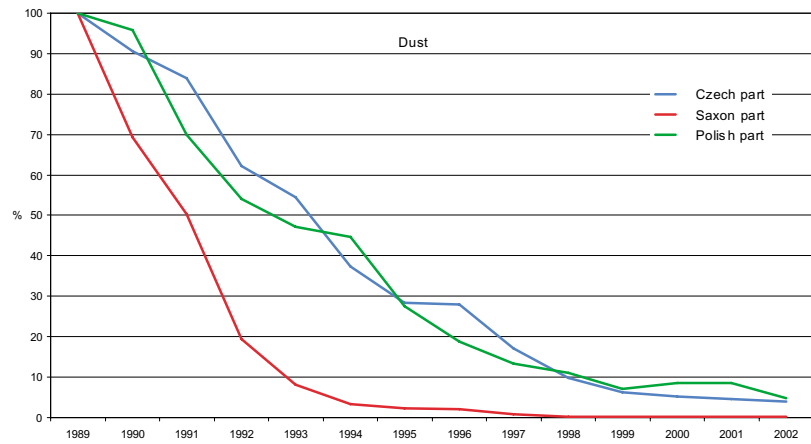


Table13. Emission trends in the Black Triangle region - 1989-2002
Tabulka 13. Emisní trendy v oblasti Černého trojúhelníka v období 1989-2002
Tabelle 13. Entwicklung der Emissionen im Schwarzen Dreieck - 1989 bis 2002
Tabela 13 Tendencie emisji w regionie Czarnego Trójkąta - 1989-2002



Czech Republic

Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
SO ₂	882	852	741	624	590	509	533	430	250	157	105	110	94	92
NO _x	292	211	203	193	139	81	70	66	63	60	54	56	54	55
Dust	174	157	146	108	94	65	49	48	30	17	11	9	8	7

Emissions from the Czech sources contributing mostly to air pollution in the Black Triangle area. Traffic emissions are not included.
Emisje z czeskich zdrojů, mające największy udział w stopniu zanieczyszczenia powietrza na obszarze Czarnego Trójkąta. Nie są uwzględnione emisje z ruchu drogowego.



Saxony

Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
SO ₂	805	636	598	501	487	457	409	254	219	18	6	8	9	10
NO _x	71	60	56	44	50	46	43	36	34	10	9	11	13	13
Dust	183	126	92	35	15	6	4	4	1	0,4	0,2	0,3	0,4	0,4

Large sources (> 50 MW hard fuel and > 100 MW gaseous fuel). Traffic emissions are not included.
Duże źródła (> 50 MW dla paliw stałych i > 100 MW dla paliw gazowych). Nie są uwzględnione emisje z ruchu drogowego.



Poland

Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
SO ₂	229	194	178	181	188	208	133	114	123	109	43	48	41	32
NO _x	22	17	28	26	26	26	22	20	17	16	15	16	16	14
Dust	127	122	89	69	60	57	35	24	17	14	9	11	11	6

These values contain emissions of pollutants from large plants located in the Polish part of the Black Triangle. Traffic emissions are not included.
Wielkości te obejmują emisje zanieczyszczeń z dużych obiektów przemysłowych i energetycznych, zlokalizowanych w polskiej części Czarnego Trójkąta. Nie są uwzględnione emisje z ruchu drogowego.

Data from 1989-1993 are taken from the Statistic Annual Manual by the Central Statistical Office (GUS) in War-saw. Emissions from 1994-2002 include large sources (over 50 MW - hard fuel).
The new methodology of emission calculating from combustion sources is obligatory in Poland since 1991, thus nitrogen dioxides emission from 1989-1990 are expressed as N₂O₅, and since 1991 as NO₂, but including both NO and NO₂.

Dane z lat 1989-1993 pochodzą z Rocznika Statystycznego GUS w Warszawie. Emisje z lat 1994-2002 obejmują duże źródła (ponad 50 MW - paliwa stałe). Emisje tlenków azotu w latach 1989-1990 podawane są w przeliczeniu na N₂O₅, a od roku 1991 - jako suma NO i NO₂ w przeliczeniu na NO₂. Wynika to z faktu, że w roku 1991 w Polsce zmieniono metodykę obliczania emisji pochodzących ze spalania paliw.

3.2. Changes in Air Pollution 1996–2002

Sulphur dioxide SO₂

Annual average sulphur dioxide concentrations present, in general, a decreasing tendency in the years 1996 - 1999 and a stable level or a slight increase in the years 2000 - 2002, which is illustrated by data from the selected stations. Values for the annual average concentrations since 1999 have been revolving around the level of 10 µg/m³.

Nitrogen dioxide NO₂

Annual average nitrogen dioxide concentrations in the years 1996 – 1999, presented on the basis of the selected background stations of the rural zone, show at first a slight decrease, and later a gradual increase in the years 2000 – 2002, up to the value of 20 µg/m³. While at the traffic station, the concentrations in the period of 1996 – 2000, present the level of 35 µg/m³ and in the years 2000 – 2002 their slow decrease down to the value of 30 µg/m³ can be observed.

Particulate matter PM₁₀

Annual average concentrations of particulate matter PM₁₀ in the years 1999 – 2001 present a slight decreasing tendency. However, in the year 2002 one can observe their increase at the selected background stations of the rural zone, up to the value of 15–20 µg/m³, while at the traffic station up to the level of 30 µg/m³.

Lead

Data are available from the following stations: Czech - Kočkov, Rudolice, Sokolov, Souš; Germany – Aue, Görlitz; Poland – Czerniawa, Jeleniów, Działoszyn. The first Daughter Directive defines the limit value of 0,5 µg/m³, which should be achieved in 2005. Whereas the concentration of lead in the PM₁₀ fraction was decreasing, starting from 1998, at the Czech station Sokolov, lead concentrations for the presented German stations were raising till 2000 and later decreasing steadily. On the contrary, lead concentrations at the Polish stations were growing since 1999. This indicates that appropriate measures should be taken to meet the standard in 2005.

Ozone O₃

Annual average concentration values for ozone, at the background stations of rural zone present a slight increasing tendency in the years 1996 – 2002, and at the stations located high in the mountains they significantly exceed the level of 80 µg/m³.

3.2. Entwicklung der Luftqualität 1996 bis 2002

Schwefeldioxid SO₂

Die Jahresmittelwerte der Schwefeldioxidkonzentrationen zeigen in den Jahren 1996 bis 1999 im Allgemeinen eine abnehmende Tendenz und bleiben in den Jahren 2000 bis 2002 stabil bzw. zeigen eine leichte Zunahme. Das wird anhand von ausgewählten Messstellen veranschaulicht. Die Jahresmittelwerte liegen seit 1999 auf einem Niveau um die 10 µg/m³ herum.

Stickstoffdioxid NO₂

Die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen zeigen in den Jahren 1996 bis 1999 an ausgewählten Hintergrundmessstellen des ländlichen Raumes einen leichten Rückgang und in den Jahren 2000 bis 2002 wieder eine Zunahme bis zu einem Wert von 20 µg/m³. An den Verkehrsmessstellen wurden in der Zeit von 1996 bis 2000 Werte um 35 µg/m³ gemessen, und in den Jahren 2000 bis 2002 konnte ein langsamer Rückgang auf Werte um 30 µg/m³ beobachtet werden.

PM₁₀-Partikel

Die Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentrationen zeigen in den Jahren 1999 bis 2001 eine leicht rückläufige Tendenz. Im Jahr 2002 kann jedoch ein leichter Anstieg an den Hintergrundmessstellen des ländlichen Raumes bis zu einem Wert von 15-20 µg/m³ und an Verkehrsmessstellen bis zu einem Wert von 30 µg/m³ beobachtet werden.

Blei

Daten liegen von folgenden Messstellen vor: CZ - Kočkov, Rudolice, Sokolov, Souš; D - Aue, Görlitz; PL - Czerniawa, Jeleniów, Działoszyn. In der 1. Tochterrichtlinie wird ein Grenzwert von 0,5 µg/m³ definiert, der bis zum Jahr 2005 erreicht werden soll. Während die Bleikonzentration in der PM₁₀-Fraktion an der tschechischen Messstelle Sokolov seit dem Jahre 1998 abgenommen hat, stieg diese an den dargestellten Messstellen in Deutschland bis zum Jahre 2000 an und nahm danach ständig ab. Dagegen stieg die Bleikonzentration an der polnischen Messstelle seit 1999 an. Das zeigt, dass geeignete Maßnahmen ergriffen werden müssen, um den Grenzwert in Polen im Jahre 2005 einzuhalten.

Ozon

Die Jahresmittelwerte der Ozon- Konzentrationen an Hintergrundmessstellen des ländlichen Raumes zeigten in den Jahren 1996 bis 2002 eine leicht ansteigende Tendenz, und an Messstellen im Gebirge Werte über 80 µg/m³.

Carbon monoxide CO

Changes in annual average concentrations of carbon monoxide in the years 1996 – 1999 were observed at the traffic station in Goerlitz. With reference to Polish and Czech stations, concentrations of carbon monoxide present, in general, the same levels.

Summing up one could conclude that in 2002 the annual average concentrations of sulphur dioxide, ozone and nitrogen dioxide were at some stations at the same level as in 2001 (e.g. SO₂ in Czerniawa, O₃ in Rudolice and NO₂ in Goerlitz), while at other analysed stations they were higher than those registered in 2001.

Benzene

At present there are 5 monitoring sites in the Black Triangle region measuring benzene:

DE – Görlitz, Schwartenberg, Zittau

CZ – Most, Rudolice v Horach

PL – not measured at present

As expected, more traffic related stations show higher concentrations than rural stations. At present none of the stations exceeds the actual limit value of 10 µg/m³. For the last five years benzene concentration have been decreasing steadily, as it is shown for Görlitz. This is due to the reduction of the benzene content in gasoline, following legal requirements.

Kohlenmonoxid CO

Eine Abnahme der Jahresmittelwerte der Kohlenmonoxid-Konzentrationen in den Jahren 1996 bis 1999 wurde an der Verkehrsmessstelle in Görlitz beobachtet. An den polnischen und tschechischen Messstellen liegen im Allgemeinen die Konzentrationen für Kohlenmonoxid auf einem gleich bleibenden Niveau.

Zusammenfassend kann geschlussfolgert werden, dass die Jahresmittelwerte der Konzentrationen von Schwefeldioxid, Ozon und Stickstoffdioxid im Jahre 2002 an einigen Messstellen die gleichen Werte wie im Jahr 2001 aufwiesen (z.B. SO₂ in Czerniawa, O₃ in Rudolice und NO₂ in Görlitz) und an anderen Messstellen gegenüber den im Jahre 2001 gemessenen Werten auf einem höheren Niveau lagen.

Benzol

In der Region des „Schwarzen Dreiecks“ gibt es insgesamt 5 Überwachungsmessstellen zur Messung von Benzol:

D - Görlitz, Schwartenberg, Zittau

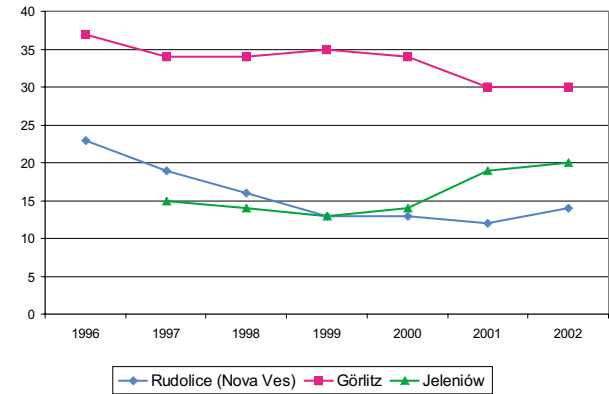
CZ - Most, Rudolice v Horach

PL - gegenwärtig keine Messung

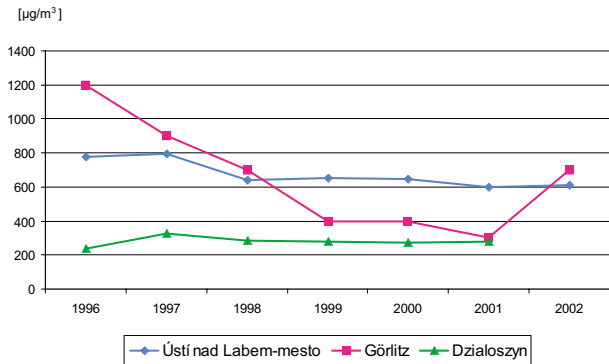
Wie zu erwarten war, sind die Konzentrationen an den stärker verkehrsorientierten Messstellen höher als an den Messstellen im ländlichen Raum. Gegenwärtig wird an keiner der Messstellen der aktuelle Grenzwert von 10 µg/m³ überschritten. In den vergangenen fünf Jahren ging die Benzolkonzentration ständig zurück, wie für Görlitz gezeigt wird. Das ist auf die gesetzlich geforderte Verminderung des Benzolgehalts im Benzin zurückzuführen.

Figure 4. **Changes of annual mean concentrations (1996-2002 period)**
 Obrázek 4. **Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996-2002)**
 Abbildung 4. **Die Entwicklung der Jahresmittelwerte (1996 bis 2002)**
 Rysunek 4. **Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996-2002)**

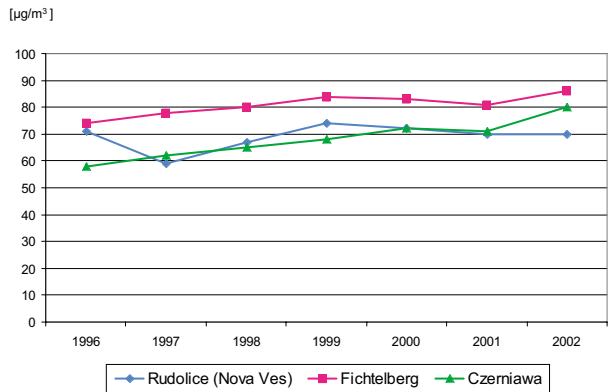
Trend in **NO₂** annual means
 [in µg/m³]
 over the 1996-2002 period



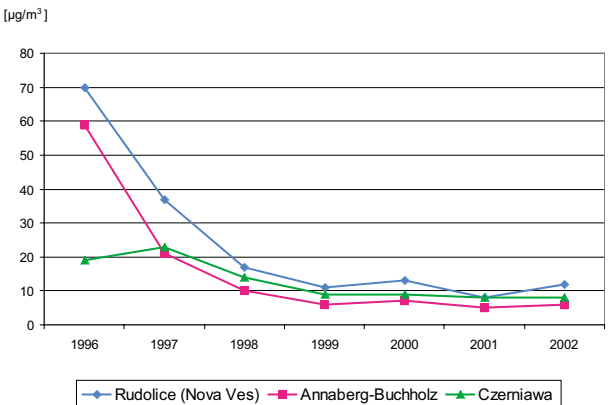
Trend in **CO** annual means
 [in µg/m³]
 over the 1996-2002 period



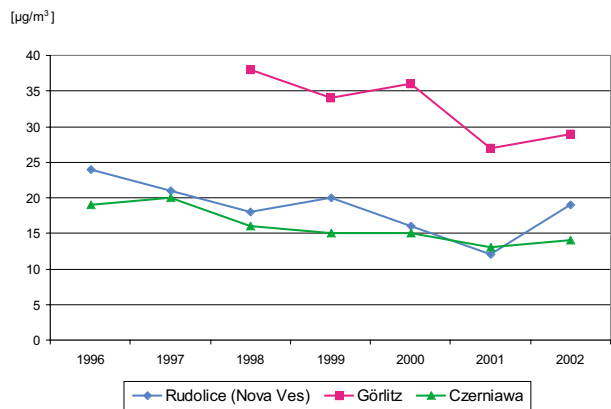
Trend in **O₃** annual means
 [in µg/m³]
 over the 1996-2002 period



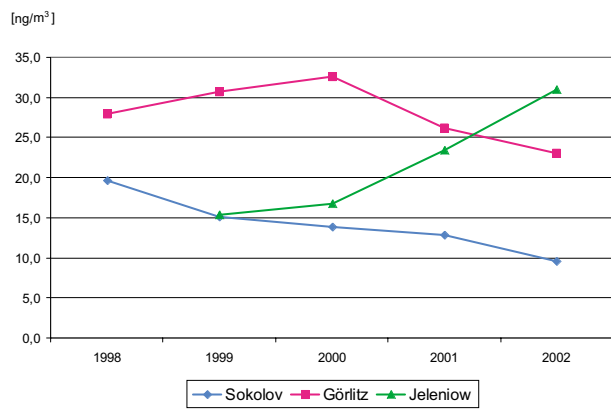
Trend in **SO₂** annual means
 [in µg/m³]
 over the 1996-2002 period



Trend in **PM₁₀** annual means
[in $\mu\text{g}/\text{m}^3$]
over the 1996-2002 period



Trend in **Pb** annual means
[in ng/m^3]
over the 1998-2002 period



Trend in **benzene** annual means
[in $\mu\text{g}/\text{m}^3$]
over the 1998-2002 period

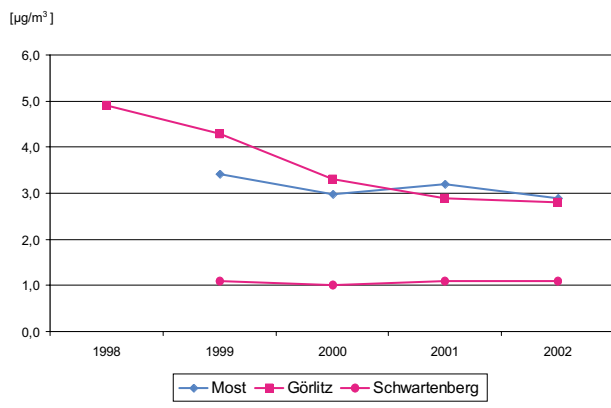


Table 14. **Changes of annual mean concentrations (1996-2002 period)**
Tabulka 14. **Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996-2002)**
Tabelle 14. **Die Entwicklung der Jahresmittelwerte (1996-2002)**
Tabela 14. **Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996-2002)**



Czech Republic

Station name	Polluta nt	Annual mean concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]						
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Rudolice (Nová Ves)	SO ₂	70	37	17	11	13	8	12
Rudolice (Nová Ves)	NO ₂	23	19	16	13	13	12	14
Rudolice (Nová Ves)	PM ₁₀ **	24	21	18	20	16	12	19
Ústí nad Labem-město	CO	777	794	643	654	646	598	609
Rudolice (Nová Ves)	O ₃	71	59	67	74	72	70	70
Sokolov	Pb	-	-	0,0196	0,0151	0,0139	0,0128	0,0096
Most	benzene	-	-	-	3,4	3,0	3,2	2,9



Saxony

Station name	Pollutant	Annual mean concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]						
		1996*	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Annaberg-Buchholz	SO ₂	59	21	10	6	7	5	6
Görlitz	NO ₂	37	34	34	35	34	30	30
Görlitz	TSP	56	46	42	38	43	33	-
Görlitz	PM ₁₀	-	-	38	34	36	27	29
Görlitz	CO	1200	900	700	400	400	300	700
Fichtelberg	O ₃	74	78	80	84	83	81	86
Görlitz	Pb	-	-	0,0280	0,0307	0,0326	0,0262	0,0230
Görlitz	benzene	-	-	4,9	4,3	3,3	2,9	2,8
Schwartenberg	benzene	-	-	-	1,1	1,0	1,1	1,1



Poland

Station name	Pollutant	Annual mean concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]						
		1996*	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Czerniawa	SO ₂	19	23	14	9	9	8	8
Jeleniów	NO ₂	-	15	14	13	14	19	20
Czerniawa	PM ₁₀ **	19	20	16	15	15	13	14
Działoszyn	CO	239	329	283	281	275	281	-
Czerniawa	O ₃	58	62	65	68	72	71	80
Jeleniów	Pb	-	-	-	0,0154	0,0168	0,0234	0,0310

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

* the second half-year

** for PM₁₀ concentration measurement the radiometric method is used

3.3. Air Pollution in the Black Triangle Region in 2002 with Reference to STANDARDS OF European Communities

3.3.1. Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter and lead in ambient air

In the hereby report, the sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter and lead concentrations, in the three-country triangle, are assessed on the basis of the Directive 1999/30/EC, which is valid since 19 July 2001.

3.3.1.1. Limit values for sulphur dioxide

Limit values for sulphur dioxide were not exceeded at any station.

Hourly SO₂ limit value for the protection of human health (350 µg/m³, not to be exceeded more than 24 times in a calendar year, limit value is to be met on 1 January 2005).

The allowed number of hourly limit value exceedances was not exceeded at any station. The highest number of exceedances was recorded at Přebuz, Sněžník, Annaberg-Buchholz (once), Rudolice v Horách, Carlsfeld, Schwartenberg (twice) and Měděnec (4 times) stations. These are stations exposed to emissions from big and medium sources, located in the North-Bohemian basin. The 25th highest hourly SO₂ concentration was ranging from 31 µg/m³ (Czarna Góra) to 201 µg/m³ (Krupka). Station Krupka is also exposed to sources located in the North-Bohemian basin. The maximum hourly values were observed in the range from 56 µg/m³ (Spalona) to 488 µg/m³ (Měděnec). In the Ore Mountains some short term peaks of increased SO₂ concentrations related to transport of highly polluted air masses from the North-Bohemian basin, during air pollution episodes, may still occur.

Daily SO₂ limit value for the protection of human health 125 µg/m³, not to be exceeded more than 3 times in a calendar year, is to be met on 1 January 2005.

3.3. Luftqualität in der Region des „Schwarzen Dreiecks“ im Jahre 2002 in Bezug auf die Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft

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

In diesem Bericht werden die Konzentrationen von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickoxiden, Partikel und Blei im Dreiländereck auf der Grundlage der seit 19.07.2001 geltenden Direktive 1999/30/EG bewertet.

3.3.1.1. Grenzwerte für Schwefeldioxid

Die Grenzwerte für Schwefeldioxid wurden an keiner Messstelle überschritten.

Stundengrenzwert SO₂ für den Schutz der menschlichen Gesundheit (350 µg/m³, darf pro Kalenderjahr nicht mehr als 24mal überschritten werden, Grenzwert muss ab 01.01.2005 eingehalten werden)

Die zulässige Anzahl von Überschreitungen des Stundengrenzwertes wurde an keiner Messstelle überschritten. Die größte Anzahl von Überschreitungen wurde in Přebuz, Sněžník, Annaberg-Buchholz (einmal), Rudolice v Horách, Carlsfeld, Schwartenberg (zweimal) und Měděnec (4mal) festgestellt. Diese Messstellen sind den Einwirkungen der Emissionen aus großen und mittelgroßen, im nordböhmischen Becken gelegenen Quellen ausgesetzt. Die nach der Höhe an 25. Stelle rangierende Stunden-SO₂-Konzentration lag zwischen 31 µg/m³ (Czarna Góra) und 201 µg/m³ (Krupka). Die Messstelle Krupka liegt auch im Einflussbereich der im nordböhmischen Becken gelegenen Quellen. Die höchsten Stundenwerte wurden im Bereich von 56 µg/m³ (Spalona) bis 488 µg/m³ (Měděnec) beobachtet. Im Erzgebirge können noch immer einige kurzzeitige Spitzenwerte erhöhter SO₂-Konzentrationen auftreten, die auf den Transport von stark belasteten Luftmassen aus dem nordböhmischen Becken im Zusammenhang mit Luftverschmutzungsereignissen zurückzuführen sind.

Tagesgrenzwert SO₂ für den Schutz der menschlichen Gesundheit 125 µg/m³, darf pro Kalenderjahr nicht mehr als 3mal überschritten werden, muss ab 01.01.2005 eingehalten werden.

The set daily limit value was not exceeded more than 3 times at any station. Maximum daily values were observed in the range from 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Czarna Góra) to 192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Krupka). The highest number of exceedances was recorded at Děčín, Ústí nad Labem-město (1x) and Chabařovice, Krupka (twice) stations. These are stations situated in the North-Bohemian basin, in which a number of emissions sources is located. The 4th highest daily SO_2 concentration reached values from 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Czarna Góra) to 105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Chabařovice).

Calendar year and winter SO_2 limit value for the protection of ecosystems (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Calendar year and winter limit value (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) was not exceeded at any eco-station in 2002 and winter 2001/2002 respectively. Calendar year values at eco-stations were recorded in the range from 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Carlsfeld) to 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Měděnec, Rudolice and Sněžník - all Ore Mountains). Winter values at eco-stations were recorded in the range from 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Carlsfeld and Sněžné Kotly) to 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Sněžník).

Alert threshold for sulphur dioxide (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) was not exceeded.

3.3.1.2. Limit values for nitrogen dioxide and oxides of nitrogen

Limit values for nitrogen dioxide and oxides of nitrogen were not exceeded at any station.

Hourly limit value NO_2 for the protection of human health (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, not to be exceeded more than 18 times in a calendar year, limit value is to be met on 1 January 2010)

Hourly concentrations of NO_2 did not exceed the hourly limit value 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ at any station.

The maximum hourly concentrations were observed in the range from 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Spalona) to 134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Chabařovice). The 19th highest hourly NO_2 concentration was ranging from 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Spalona) to 99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Chabařovice). The station bařovice is located in the industrial area of the North-Bohemian basin. Traffic was the main source of NO_2 in the more polluted areas.

Der festgelegte Tagesgrenzwert wurde an keiner Messstelle mehr als 3mal überschritten. Die höchsten Tagesgrenzwerte wurden im Bereich von 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Czarna Góra) bis 192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Krupka) beobachtet. Die meisten Überschreitungen wurden an den Messstellen Děčín, Ústí nad Labem-město (1x) und Chabařovice, Krupka (zweimal) gemessen. Diese Messstellen liegen im nordböhmisches Becken, in dem sich einige Emissionsquellen befinden. Die vierthöchste Tages- SO_2 -Konzentration erreichte Werte zwischen 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Czarna Gora) und 105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Chabařovice).

Kalenderjahr- und Wintergrenzwerte von SO_2 für den Schutz der Ökosysteme (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Der Kalenderjahr- und Wintergrenzwert (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahre 2002 bzw. im Winter 2001/2002 an keiner Ökomessstelle überschritten. Die Kalenderjahrwerte an den Ökomessstellen wurden im Bereich von 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Carlsfeld) bis 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Měděnec, Rudolice und Sněžník - alle im Erzgebirge) gemessen. Winterwerte an den Ökomessstellen wurden im Bereich von 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Carlsfeld und Sněžné Kotly) bis 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Sněžník) aufgezeichnet.

Der Alarmwert für Schwefeldioxid (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde nicht überschritten.

3.3.1.2. Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickoxide

Die Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickoxide wurden an keiner Messstelle überschritten.

Stundengrenzwert von NO_2 für den Schutz der menschlichen Gesundheit (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, darf nicht mehr als 18mal in einem Kalenderjahr überschritten werden, Grenzwert ist ab 01.01.2010 einzuhalten)

Die Stundenmittelwerte von NO_2 lagen an keiner Messstelle über dem Stundengrenzwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Die höchsten Stundenmittelwerte wurden im Bereich von 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Spalona) bis 134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Chabařovice) beobachtet. Die 19-höchste Stundenmittelwert lag im Bereich von 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Spalona) bis 99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Chabařovice). Die Messstelle Chabařovice liegt im Industriegebiet des nordböhmisches Beckens. Der Verkehr bildete die Hauptquelle von NO_2 in den stärker belasteten Gebieten.

Annual limit value NO₂ for the protection of human health (40 µg/m³, limit value is to be met on 1 January 2010)

No station reported exceedances of the annual limit value 40 µg/m³. The annual average concentrations of NO₂ show substantial variation, related to different exposition of the stations. Rural stations show lower values (2 µg/m³ Spalona, 3 µg/m³ Czarna Góra), while urban (traffic related) sites are more polluted (31 µg/m³ Plauen Süd and Ústí n.L.-město, 30 µg/m³ Görlitz, 29 µg/m³ Děčín).

Annual limit value NO_x for the protection of vegetation (30 µg/m³)

The set annual limit value (30 µg/m³) was not exceeded at any eco-station in 2002. Annual mean concentrations at eco-stations were recorded in the range from 3 µg/m³ (Czarna Góra) to 18 µg/m³ (Měděnec - in Ore Mountains).

Alert threshold for nitrogen dioxide (400 µg/m³) was not exceeded.

3.3.1.3. Limit values for particulate matter (PM₁₀)

Both daily and annual limit values for particulate matter (PM₁₀) were exceeded at some stations in 2002.

24-hour limit value PM₁₀ for the protection of human health (50 µg/m³, not to be exceeded more than 35 times in a calendar year, margin of tolerance 15 µg/m³, limit value is to be met on 1 January 2005)

The maximum daily concentrations of PM₁₀ were observed in the range from 35 µg/m³ (Śnieżne Kotły) to 273 µg/m³ (Děčín). Number of days with higher concentration than 50 µg/m³ was within the range from zero days (Schwarzenberg, Czerniawa, Śnieżne Kotły, Spalona and Sokolec) to 107 days (Ústí n.L.-město). The 36th highest daily PM₁₀ concentration reached values from 18 µg/m³ (Śnieżne Kotły) to 66 µg/m³ (Ústí n.L.-město).

The 24-hour limit value 50 µg/m³ PM₁₀ was exceeded more than 35 times at the stations Ústí n.L.-město (107 times), Stráž nad Ohří (69 times), Karlovy Vary (61 times), Děčín (56 times), Görlitz (40 times) and Sokolov (36 times). The limit value of 24-hour PM₁₀ concentration increased by the margin of tolerance and was exceeded more than 35 times at the station Ústí n.L.-město (40 times). Out of the total number of 32 stations, at which PM₁₀ measurements are carried out, 6 stations reported exceedances of 24-hour PM₁₀ limit value, while one station reported also

Jahresgrenzwert von NO₂ für den Schutz der menschlichen Gesundheit (40 µg/m³, Grenzwert muss ab 01.01.2010 eingehalten werden)

Von keiner Messstelle wurde die Überschreitung des Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³ gemeldet. Die durchschnittlichen Jahresmittelwerte von NO₂ zeigen starke Schwankungen entsprechend den unterschiedlichen Belastungen der Messstellen. Messstellen im ländlichen Raum zeigen niedrigere Werte (2 µg/m³ Spalona, 3 µg/m³ Czarna Góra), während städtische (dem Verkehr ausgesetzte) Bereiche stärker belastet sind (31 µg/m³ Plauen-Süd und Ústí n.L.-město, 30 µg/m³ Görlitz, 29 µg/m³ Děčín).

Jahresgrenzwert NO_x für den Schutz der Pflanzenwelt (30 µg/m³)

Der Jahresgrenzwert (30 µg/m³) wurde im Jahre 2002 an keiner Ökomessstelle überschritten. Die Jahresmittelwerte an den Ökomessstellen wurden im Bereich von 3 µg/m³ (Czarna Góra) bis 18 µg/m³ (Měděnec - im Erzgebirge) gemessen.

Der Alarmgrenzwert für Stickstoffdioxid (400 µg/m³) wurde nicht überschritten.

3.3.1.3. Grenzwerte für Partikel (PM₁₀)

Sowohl die Tages- als auch die Jahresgrenzwerte für Partikel (PM₁₀) wurden im Jahre 2002 an einigen Messstellen überschritten.

24-Stundengrenzwert PM₁₀ für den Schutz der menschlichen Gesundheit (50 µg/m³, darf nicht öfter als 35mal pro Kalenderjahr überschritten werden, Toleranzbereich 15 µg/m³, Grenzwert muss ab 01.01.2005 eingehalten werden).

Die maximalen Tagesmittelwerte von PM₁₀ wurden im Bereich von 35 µg/m³ (Śnieżne Kotły) bis 273 µg/m³ (Děčín) beobachtet. Die Anzahl der Tage mit Konzentrationen über 50 µg/m³ lag zwischen Null Tagen (Schwarzenberg, Czerniawa, Śnieżne Kotły, Spalona und Sokolec) und 107 Tagen (Ústí n.L.-město). Das 36-höchste Tagesmittel von PM₁₀ erreichte Werte von 18 µg/m³ (Śnieżne Kotły) bis 66 µg/m³ (Ústí n.L.-město).

Mehr als 35 mal wurde der 24-Stunden-Grenzwert von 50 µg/m³ PM₁₀ an den Messstellen Ústí n.L.-město (107 mal), Stráž nad Ohří (69 mal), Karlovy Vary (61 mal), Děčín (56 mal), Görlitz (40 mal) und Sokolov (36 mal) festgestellt. Der um den Toleranzbereich erhöhte 24-Stunden-Grenzwert der PM₁₀-Konzentration wurde an der Messstelle Ústí n.L.-město mehr als 35mal überschritten (40 mal). Von den insgesamt 32 Messstellen, an denen PM₁₀-Messungen durchgeführt werden, meldeten 6 Messstellen Überschreitungen des 24-Stunden-

exceedence of the limit value, including the margin of tolerance.

Annual limit value PM₁₀ for the protection of human health (40 µg/m³, margin of tolerance 4,8 µg/m³, limit value is to be met on 1 January 2005)

The annual PM₁₀ limit value 40 µg/m³ was exceeded at the station Ústí n.L.-město (43 µg/m³). Annual mean concentrations of PM₁₀ were recorded in the range from 11 µg/m³ (Czarna Góra) to 43 µg/m³ (Ústí n.L.-město). The particulate matter (PM₁₀) most polluted stations are the urban ones, more exposed to traffic, industrial and other sources.

3.3.1.4. Limit value for lead

Annual limit value for the protection of human health (0,5 µg/m³, limit value is to be met on 1 January 2005)

The annual limit value for lead 0,5 µg/m³ was not exceeded at any station. Annual values at the stations were recorded in the range from 0,006 µg/m³ (Rudolice v Horách) to 0,031 µg/m³ (Jeleniów).

Grenzwertes, während eine der Messstellen auch eine Überschreitung des Grenzwertes einschließlich des Toleranzbereiches meldete.

Jahresgrenzwert PM₁₀ für den Schutz der menschlichen Gesundheit (40 µg/m³, Toleranzbereich 4,8 µg/m³, Grenzwert ist ab 01.01.2005 einzuhalten)

Der Jahresgrenzwert PM₁₀ von 40 µg/m³ wurde an der Mesµg/m³sstelle Ústí n.L.-město (43 µg/m³) überschritten. Jahresmittelwerte von PM₁₀ wurden im Bereich von 11 µg/m³ (Czarna Góra) bis 43 µg/m³ (Ústí n.L.-město) festgestellt.

Die am stärksten mit Partikeln (PM₁₀) belasteten Messstellen sind die stärker dem Verkehr sowie industriellen und anderen Quellen ausgesetzten

3.3.1.4. Grenzwert für Blei

Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (0,5 µg/m³, Grenzwert ist ab 01.01.2005 einzuhalten)

Der Jahresgrenzwert für Blei von 0,5 µg/m³ wurde an keiner Messstelle überschritten. Die Jahresmittelwerte an den Messstellen wurden im Bereich von 0,006 µg/m³ (Rudolice v Horách) bis 0,031 µg/m³ (Jeleniów) gemessen.

Table 15. Hourly and daily mean concentrations - 2002
Tabulka 15. Hodinové a denní průměrné koncentrace - 2002
Tabelle 15. Stunden- und Tagesmittelwerte - 2002
Tabela 15. Godzinne i dzienne wartości stężeń - 2002.



Czech Republic

SO ₂			SO ₂			NO ₂			PM ₁₀		
max. of hourly mean/year	number of hours hourly mean > 350 µg/m ³	25th max.hourly value µg/m ³	max. of daily mean /year	number of days daily mean > 125 µg/m ³	4th max.daily value µg/m ³	max. of hourly mean/year	number of hours hourly mean > 200 µg/m ³	19th max.hour value µg/m ³	max. of daily mean /year	number of days hourly mean > 50 µg/m ³	36th max.daily value µg/m ³
132	0	53	41	0	33	74	0	53	74	13	38
262	0	171	166	2	105	134	0	99	146	31	49
147	0	71	53	0	32	89	0	69	122	7	36
220	0	129	139	1	76	104	0	92	273	56	64
271	0	135	99	0	64	78	0	64	61	5	33
151	0	53	36	0	34	53	0	46	69	19	42
131	0	70	56	0	33	85	0	70	101	15	35
254	0	95	79	0	60	128	0	90	140	61	58
289	0	201	192	2	89	101	0	72	73	21	43
488	4	127	83	0	58	78	0	62	53	6	34
214	0	101	76	0	51	107	0	86	92	17	41
378	1	78	44	0	32	66	0	44	58	4	32
421	2	129	81	0	49	123	0	80	56	5	37
375	1	133	116	0	71	81	0	56	78	14	40
213	0	101	57	0	39	100	0	74	134	36	50
86	0	51	38	0	24	83	0	55	79	12	37
260	0	106	91	0	67	80	0	70	121	69	60
340	0	87	85	0	59	73	0	64	86	29	48
208	0	129	146	1	91	108	0	96	134	107	66
186	0	73	88	0	37	64	0	52	104	21	45

Ústí-Kočkov*



Saxony

SO ₂			SO ₂			NO ₂			PM ₁₀		
max. of hourly mean/year	number of hours hourly mean > 350 µg/m ³	25th max.hourly value µg/m ³	max. of daily mean /year	number of days daily mean > 125 µg/m ³	4th max.daily value µg/m ³	max. of hourly mean/year	number of hours hourly mean > 200 µg/m ³	19th max.hour value µg/m ³	max. of daily mean /year	number of days hourly mean > 50 µg/m ³	36th max.daily value µg/m ³
96	0	44	38	0	23	98	0	73	-	-	-
-	-	-	-	-	-	94	0	82	-	-	-
374	1	91	67	0	55	121	0	93	-	-	-
254	0	101	59	0	46	-	-	-	-	-	-
382	2	50	49	0	29	-	-	-	-	-	-
114	0	71	42	0	37	111	0	72	-	-	-
133	0	78	54	0	37	96	0	85	117	40	51
154	0	100	82	0	68	72	0	64	-	-	-
224	0	118	63	0	49	101	0	64	51	1	30
434	2	137	80	0	62	90	0	72	46	0	31



Poland

SO ₂			SO ₂			NO ₂			PM ₁₀		
max. of hourly mean/year	number of hours hourly mean > 350 µg/m ³	25th max.hourly value µg/m ³	max. of daily mean /year	number of days daily mean > 125 µg/m ³	4th max.daily value µg/m ³	max. of hourly mean/year	number of hours hourly mean > 200 µg/m ³	19th max.hour value µg/m ³	max. of daily mean /year	number of days hourly mean > 50 µg/m ³	36th max.daily value µg/m ³
184	0	82	41	0	35	76	0	52	116	16	45
154	0	49	28	0	25	47	0	29	49	0	28
114	0	72	67	0	46	90	0	58	109	12	39
147	0	44	28	0	19	61	0	30	35	0	18
170	0	102	82	0	48	110	0	81	64	2	26
56	0	38	33	0	24	26	0	19	43	0	29
65	0	31	19	0	15	37	0	22	67	1	24
-	-	-	-	-	-	51	0	-	46	0	26
173	0	99	108	0	49	82	0	61	128	9	31
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* this station was closed on March 25th 2002

** data coverage for SO₂ <50%

Table 16. Annual mean concentrations - 2002
Tabulka 16. Roční průměrné koncentrace - 2002
Tabelle 16. Jahresmittelwert - 2002
Tabela 16. Średnie roczne wartości stężeń - 2002



Czech Republic

station	NO _x annual mean 2002	NO ₂ annual mean 2002	PM ₁₀ annual mean 2002	SO ₂ annual mean 2002	SO ₂ winter mean 2001/2002	Pb annual mean 2002
	limit value = 30 µg/m ³	limit value = 40 µg/m ³	limit value = 40 µg/m ³	limit value = 20 µg/m ³	limit value = 20 µg/m ³	limit value = 500 ng/m ³
Albrechtice u Frýdlantu**	-	11	21	7	-	-
Chabařovice**	-	21	26	12	-	-
Cheb**	-	17	19	7	-	-
Děčín*	-	29	34	12	-	-
Fláje***	15	12	18	10	12	-
Frýdlant-Údolí**	-	9	25	7	-	-
Hrádek n.Nisou**	-	14	21	7	-	-
Karlovy Vary*	-	25	36	9	-	-
Krupka**	-	17	25	14	-	-
Měděnec***	18	14	18	12	10	-
Most*	-	26	23	12	-	-
Přebuz***	11	10	18	4	5	-
Rudolice v Horách***	17	14	19	12	10	6,4
Sněžník***	17	14	22	12	19	-
Sokolov*	-	19	27	10	-	9,6
Souš***	11	10	22	5	7	17,4
Stráž nad Ohří**	-	22	37	12	-	-
Tušimice**	-	16	27	10	-	-
Ústí n.L.-město*	-	31	43	13	-	11,5*
Valdek**	-	12	25	8	-	-

* city station (urban)
** station at round or near to city or village (suburban/rural)
*** eco station (rural)



Saxony

station	NO _x annual mean 2002	NO ₂ annual mean 2002	PM ₁₀ annual mean 2002	SO ₂ annual mean 2002	SO ₂ winter mean 2001/2002	Pb annual mean 2002
	limit value = 30 µg/m ³	limit value = 40 µg/m ³	limit value = 40 µg/m ³	limit value = 20 µg/m ³	limit value = 20 µg/m ³	limit value = 500 ng/m ³
Klingenthal	-	19	-	4	-	-
Plauen Süd	-	31	-	-	-	-
Annaberg-Buchholz	-	28	-	6	-	-
Fichtelberg***	-	-	-	6	7	-
Carlsfeld***	-	-	-	3	4	-
Zittau Ost	-	16	-	6	-	-
Görlitz	-	30	29	7	-	23
Mittelndorf	-	14	-	7	-	-
Zinnwald	-	13	15	9	-	8
Schwartenberg**/***	16	13	14	11	15	7
Lehnmühle	-	10	18	7	-	-
Lückendorf	-	8	20	7	-	-

** protection of vegetation/NO_x
*** eco station/SO₂



Poland

station	NO _x annual mean 2002	NO ₂ annual mean 2002	PM ₁₀ annual mean 2002	SO ₂ annual mean 2002	SO ₂ winter mean 2001/2002	Pb annual mean 2002
	limit value = 30 µg/m ³	limit value = 40 µg/m ³	limit value = 40 µg/m ³	limit value = 20 µg/m ³	limit value = 20 µg/m ³	limit value = 500 ng/m ³
Działoszyn	-	12	24	10	-	16
Czemiawa	-	5	14	8	-	-
Wlen	-	8*	22	9	-	-
Śnieżne Kotły***	8*	7*	10*	6*	4	-
Jeleniów	-	20	13	14	-	31
Spalona	-	2	14	6	-	-
Czarna Góra***	3	3	11	4	5	-
Sokolec***	4	4	14	-	8	-
Witków	-	8	18	9	-	-
Rozdroże Izerskie	-	-	-	-	-	-

*** eco station (rural)* >50% and <75%

3.3.2. Council Directive 2000/69/EC of 16 November 2000 relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air

3.3.2.1. Limit value for carbon monoxide

The maximum daily 8-hour mean for the protection of human health (10 mg/m^3 , limit value is to be met on 1 January 2010)

The maximum daily 8-hour mean value of 10 mg/m^3 plus the allowed tolerance margin value valid for 2002 of 6 mg/m^3 . The maximum daily 8-hour mean values were not exceeded at any station and were registered in the range from $0,9 \text{ mg/m}^3$ (Měděnec) to $4,3 \text{ mg/m}^3$ (Görlitz).

3.3.2 Richtlinie 2000/69/EG des Rates vom 16.11.2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft

3.3.2.1. Grenzwert für Kohlenmonoxid

Maximaler 8-Stunden-Mittelwert eines Tages zum Schutz der menschlichen Gesundheit (10 mg/m^3 , Grenzwert ist ab 01.01.2010 einzuhalten)

Zu dem maximalen 8-Stunden-Mittelwert eines Tages von 10 mg/m^3 ist für das Jahr 2002 ein zulässiger Toleranzbereich von 6 mg/m^3 festgelegt. Die maximalen 8-Stunden-Mittelwerte eines Tages wurden an keiner Messstelle überschritten und lagen im Bereich von $0,9 \text{ mg/m}^3$ (Měděnec) bis $4,3 \text{ mg/m}^3$ (Görlitz).

Table 17. **8-hourly and annual mean concentrations - 2002**
 Tabulka 17. **8-hodinové a roční průměrné koncentrace - 2002**
 Tabelle 17. **8-Stunden-Mittelwert und Jahresmittelwert - 2002**
 Tabela 17. **8-godzinne i średnie roczne wartości stężeń - 2002**

 Czech Republic

station	CO		Benzene
	max. of 8-hour mean /year mg/m ³	number of days 8-hourly mean > 10 mg/m ³	annual mean limit value = 5 µg/m ³
Albrechtice u Frýdlantu	0,9	0	
Děčín	3,6	0	
Karlovy Vary	2,8	0	
Krupka	1,3	0	
Měděnec	0,9	0	
Most	3,1	0	2,9
Rudolice v Horách			1,0
Sokolov	1,6	0	
Ústí n.L.-město	2,8	0	

 Saxony

station	CO		Benzene
	max. of 8-hour mean /year (mg/m ³)	number of days 8-hourly mean > 10 mg/m ³	annual mean limit value = 5 µg/m ³
Klingenthal	3,1	0	1,9
Plauen Süd	4,1	0	2,7
Görlitz	4,3	0	2,8
Schwartenberg	-	-	1,1

 Poland

station	CO		Benzene
	max. of 8-hour mean /year (mg/m ³)	number of days 8-hourly mean > 10 mg/m ³	annual mean limit value = 5 µg/m ³
Jeleniów	2,4	0	-
Witków	-	-	-

Table 18. **Monthly and annual mean concentration of benzene in 2002 measured in the Black Triangle Region in µg/m³**
 Tabulka 18: **Měsíční a roční průměrné koncentrace benzenu naměřené v oblasti Černého trojúhelníku, v µg/m³ v roce 2002**
 Tabelle 18. **Monats- und Jahresmittel 2002 der Benzolkonzentrationen im Schwarzen Dreieck in µg/m³**
 Tabela 18. **Średniomiesięczne i średnioroczne stężenia benzenu mierzone w regionie Czarnego Trójkąta w roku 2002 w µg/m³**

 Czech Republic

Station name	month												year
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2002
Most	3,4	2,9	3,0	2,1	1,5	1,6	1,8	2,9	2,9	3,6	4,4	4,4	2,9
Rudolice v Horách	0,9	0,8	1,0	1,2	-	0,4	0,6	1,1	0,6	0,8	1,8	/	1,0

 Saxony

Station name	month												year
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2002
Görlitz	3,5	2,7	2,7	2,4	1,8	1,9	2,1	2,4	2,7	2,8	3,8	4,4	2,8
Schwartenberg	1,2	1,0	1,4	1,0	0,6	0,5	0,6	0,9	0,7	0,9	1,4	2,9	1,1
Plauen Süd*	3,1	2,4	2,7	2,6	2,0	1,9	1,6	2,4	-	2,7	3,7	4,8	2,7

Figure 5.

Obrázek 5.

Abbildung 5.

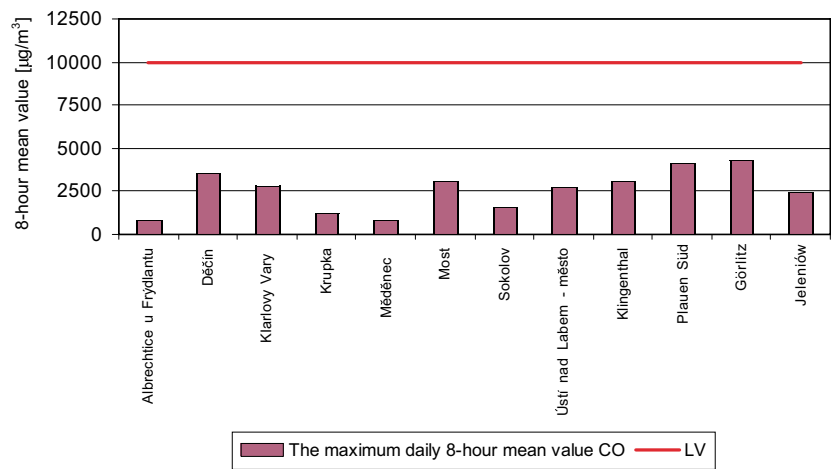
Rysunek 5.

The maximum daily 8-hour mean value CO [µg/m³], 2002

Maximální denní 8-hodinová průměrná hodnota CO [µg/m³], 2002

Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages für CO [µg/m³], 2002

Dobowe maksimum z 8-godzinnych średnich wartości CO [µg/m³], 2002



3.3.2.2. Limit value for benzene

The annual limit value for the protection of human health (5 µg/m³, limit value is to be met on 1 January 2010; margin of tolerance 5 µg/m³).

The annual limit value for benzene of 5 µg/m³ plus the allowed tolerance margin value, valid for 2002 of 5 µg/m³. The annual values for benzene were not exceeded at any station and were recorded in the range from 1,0 µg/m³ (Rudolice v. Horách) to 2,9 µg/m³ (Most).

Figure 6.

Obrázek 6.

Abbildung 6.

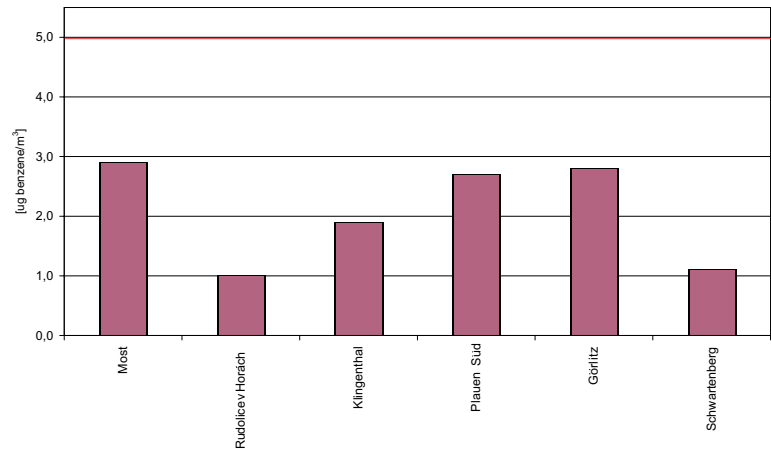
Rysunek 6.

Annual mean values of benzene 2002

Roční průměrné hodnoty benzenu 2002

Jahresmittelwert für Benzol 2002

Średnie roczne wartości benzenu 2002



3.3.2.2. Grenzwert für Benzol

Maximaler Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit 5µg/m³, Grenzwert ist am 01.01.2010 einzuhalten; Toleranzbereich 5 µg/m³)

Zu dem maximalen Jahresgrenzwert für Benzol von 5 µg/m³ ist für das Jahr 2002 ein zulässiger Toleranzbereich von 5 µg/m³ festgelegt. Die Jahreswerte für Benzol wurden an keiner Messstelle überschritten und lagen im Bereich von 1,0 µg/m³ (Rudolice v. Horách) bis 2,9 µg/m³ (Most).

3.3.3. EU-Directive 2002/3/EC of 12 February 2002 on the ozone content in the air

Until 8 September 2003, the Directive 92/72/EEC and from 9 September 2003, the Directive 2002/3/EC of the European Parliament were applicable as far as the ozone concentration assessment is concerned. In this report, the ozone concentration in the three-country triangle is assessed on the basis of both Directives.

The threshold value for **protection of vegetation** (average value of the day $> 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) of Directive 92/72/EEC was most frequently exceeded at the measuring sites of Śnieżne Kotły (87 % in a year) and on the Fichtelberg (81 %). It can be stated that the ozone threshold values measured in the upper locations of the Ore Mountains and the Sudeten Mountains as well as in the rural districts of the three-country triangle were more frequently exceeded than in towns and cities.

As from 9 September 2002, the target value of $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (highest 8-hour average daily value of a day) for the **protection of human health**, is binding. This value is not to be exceeded more often than 25 days per calendar year (average value over a period of 3 years). The target value are to be met as from 2010. In the period from 2000 to 2002, the data were exceeded on more than half of the measuring sites placed in the three-country triangle, mainly in rural districts.

An average value, over a period of 5 years, has been planned as far as the target value for **the protection of vegetation** are concerned. The AOT-40-value must not exceed $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$. In the period from 1998 to 2002, this planned target value was exceeded on the German and Czech side of the Ore Mountains and on the Czech side of the Jizerske Mountains. The highest exceeding was detected in Fichtelberg at $25508 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$. There was no exceeding of the target value in the Polish section of the three-country-triangle.

Generally it can be estimated that the acute ozone load (exceeding information and alarm threshold value) in 2002 presented similar level as in the preceding years. It can be classified as relatively low. However, the chronic ozone load is to be classified very high, measured on the basis of exceeding the target values set for the protection of human health and vegetation.

The reduction of chronic ozone load will still persist a priority target. This, however, can be obtained in a long run, only by an extensive reduction of the above substances' emissions on a long-term basis. The main source is road traffic.

3.3.3 EU-Richtlinie 2002/3/EG vom 12.02.2002 über den Ozongehalt der Luft

Zur Bewertung der Ozonbelastung muss bis zum 08.09.2003 die Richtlinie 92/72/EWG und ab 09.09.2003 die Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlamentes herangezogen werden. In diesem Bericht wird die Ozon-Belastung im Schwarzen Dreieck auf der Grundlage beider Richtlinien bewertet.

Der Schwellenwert zum **Schutz der Vegetation** (Tagesmittelwert $> 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) der Richtlinie 92/72/EWG wurde am häufigsten an den Messstellen Sněžné Kotly (an 87% der Tage im Jahr) und auf dem Fichtelberg (81%) überschritten. Es kann festgestellt werden, dass die Ozon-Schwellenwerte in den oberen Lagen des Erzgebirges und Riesengebirges und in den ländlichen Gebieten des Dreiländerecks häufiger überschritten werden, als in Städten.

Ab dem 09.09.2003 ist zum **Schutz der menschlichen Gesundheit** ein Zielwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (höchste 8-Stundenmittelwert eines Tages) maßgebend, der nicht häufiger als an 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden darf (Mittelwert über

3 Jahre). Dieser Zielwert soll ab 2010 eingehalten werden. Im Zeitraum 2000 bis 2002 wurde dieser Zielwert im Dreiländereck an mehr als der Hälfte der Messstellen, hauptsächlich in ländlichen Gebieten überschritten.

Für den Zielwert zum **Schutz der Pflanzen** ist ein Mittelwert über 5 Jahre vorgesehen. Dabei darf der AOT-40-Wert $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ nicht überschreiten. Im Zeitraum 1998 bis 2002 wurde dieser geplante Zielwert auf der deutschen und tschechischen Seite des Erzgebirges und auf der tschechischen Seite der Jizerské hory (Isergebirge) überschritten. Die höchste Überschreitung wurde auf dem Fichtelberg mit $25.508 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ nachgewiesen. Im polnischen Gebiet des Dreiländerecks gab es keine Überschreitungen des Zielwertes.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass die akute Ozon-Belastung (Überschreitung der Informations- und Alarmschwelle) 2002 ähnlich hoch war wie in den vorhergehenden Jahren. Sie kann noch als relativ niedrig eingestuft werden. Die chronische Ozon-Belastung muss dagegen, gemessen an den Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation, als sehr hoch eingestuft werden.

Eine Reduktion der chronischen Ozon-Belastung bleibt weiterhin ein vordringliches Ziel. Dieses ist jedoch nur nachhaltig durch eine langfristige und großräumige Verringerung der Emissionen der Vorläufersubstanzen zu erreichen. Die Hauptquelle hierfür ist der Straßenverkehr.

Table 19.

Number of days in 2002 with ozone daily means exceeding the value for the protection of vegetation (65 µg/m³)

Tabulka 19.

Počet dní v roce 2002 s denními průměry ozonu překračujícími hodnotu pro ochranu vegetace (65 µg/m³)

Tabelle 19.

Anzahl der Tage im Jahr 2002 mit Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation (65 µg/m³) überschritten

Tabela 19.

Liczba dni w 2002 roku z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość dla ochrony roślin (65 µg/m³)



Czech Republic

Station name	ozone daily means > 65 µg/m³	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid daily means [%]
Albrechtice u Frýdlantu	166/350	47
Most	85/364	23
Rudolice v Horách	204/362	56
Přebuz	222/360	62
Sněžník	170/362	47
Sokolov	110/356	31
Souš	195/362	54
Tušimice	115/363	32
Ústí nad Labem-město	55/364	15



Saxony

Station name	ozone daily means > 65 µg/m³	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid daily means [%]
Klingenthal	66/365	18
Annaberg-Buchholz	78/365	21
Fichtelberg	280/347	81
Carlsfeld	215/365	59
Zittau Ost	130/358	36
Görlitz	56/365	15
Mittelndorf	153/364	42
Zinnwald	226/365	62
Schwartenberg	217/364	60
Lehnmühle	48/353	14
Lückendorf	123/339	36



Poland

Station name	ozone daily means > 65 µg/m³	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid daily means [%]
Czerniawa	209/295	71
Śnieżne Kotły	216/249	87
Jeleniów	111/348	32
Czarna Góra	254/330	77
Sokolec	206/351	59

Table 20. **Number of days 8-hourly mean>120 µg/m³ (mean over 3 years 2000-2002) and AOT40 mean over 5 years (1998-2002)**
 Tabulka 20. **Počet dní s 8-hodinovým průměrem > 120 µg/m³ (průměr za 3 roky 2000-2002) a AOT40 průměr za 5 let (1998-2002)**
 Tabelle 20. **Anzahl der Tage mit 8-Stunden-Mittelwerten >120 µg/m³ (Mittelwert über 3 Jahre 2000-2002) und AOT40-Mittelwert über 5 Jahre (1998-2002)**
 Tabela 20. **Liczba dni z wartościami 8-godzinowymi ozonu > 120 µg/m³ (średnia z 3 lat 2000-2002) i AOT40- średnia z 5 lat (1998-2002)**

Czech Republic

station	number of days 8-hourly mean> 120 µg/m³ (mean over 3 years 2000 - 2002)	max 8-hourly (in year 2002)	AOT40 mean over 5 years (1998 - 2002) [µg/m³·xh]
Albrechtice u Frýdlantu	33	151	17 585
Most	20	161	16 477
Přebuz	32	155	18 407
Rudolice v Horách	45	175	23 452
Sněžník	40	156	16 745
Sokolov	11	153	12 091
Souš	31	147	20 431
Tušimice	25	159	14 302
Ústí nad Labem-město	17	143	12 063

Saxony

station	number of days 8-hourly mean> 120 µg/m³ (mean over 3 years 2000 - 2002)	max 8-hourly (in year 2002)	AOT40 mean over 5 years (1998 - 2002) [µg/m³·xh]
Klingenthal	24	152	15 632
Plauen Süd	4	135	5 427
Annaberg-Buchholz	7	157	7 502
Fichtelberg	64	167	25 508
Carlsfeld	39	164	20 769
Zittau Ost	26	153	14 676
Görlitz	12	159	7 911
Mittelndorf	28	163	16 273
Zinnwald	46	169	20 995
Schwartenberg	44	176	19 081

Poland

station	number of days 8-hourly mean> 120 µg/m³ (mean over 3 years 2000 - 2002)	max 8-hourly (in year 2002)	AOT40 mean over 5 years (1998 - 2002) [µg/m³·xh]
Sokolec	37	169	13 388
Czarna Góra	33	170	16 719
Jeleniów	22	163	12 969
Czerniawa	34	158	14 905
Śnieżne Kotły	45	182	17 070

Figure 7. Number of days in 2002 with ozone daily means exceeding the value for the protection of vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Obrázek 7. Počet dní v roce 2002 s denními průměry ozonu překračujícími hodnoty pro ochranu vegetace ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Abbildung 7. Anzahl der Tage im Jahr 2002 mit Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten
 Rysunek 7. Liczba dni w 2002 roku z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość dla ochrony roślin ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

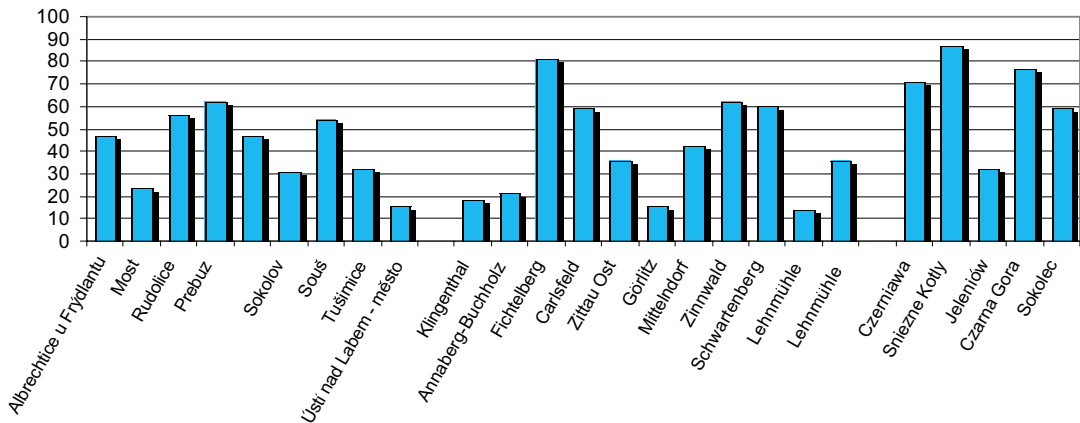


Figure 8. Number of days 8-hourly mean $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mean over 3 years 2000-2002)
 Obrázek 8. Počet dní s 8-hodinovým průměrem $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (průměr za 3 roky 2000-2002)
 Abbildung 8. Anzahl der Tage mit 8-Stunden-Mittelwerten $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Mittelwert über 3 Jahre 2000-2002)
 Rysunek 8. Liczba dni z wartościami 8-godzinnymi ozonu $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnia z 3 lat 2000-2002)

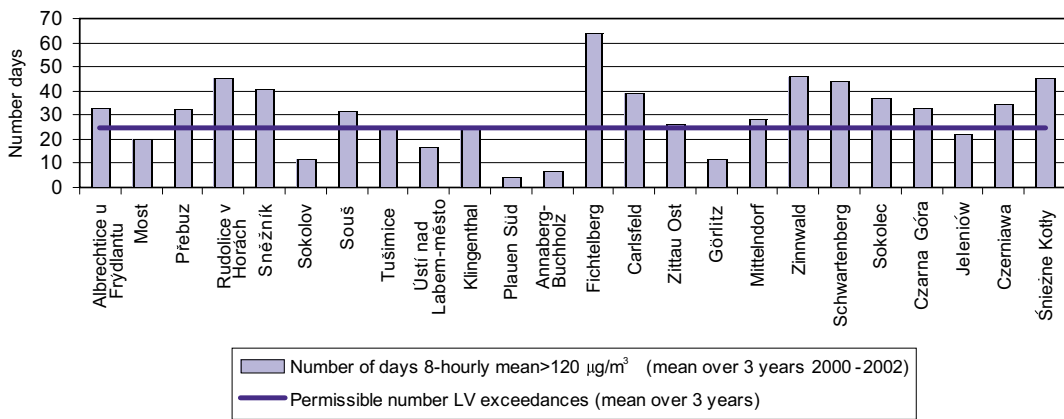
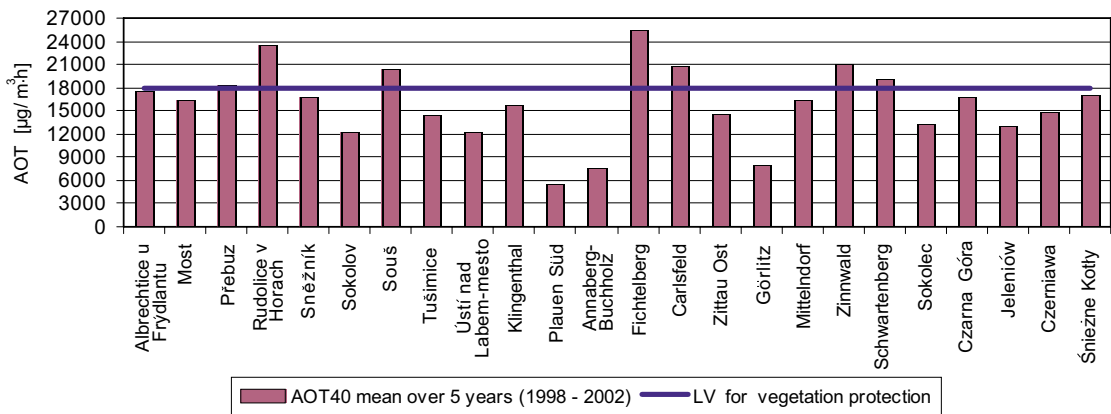


Figure 9. AOT40 mean over 5 years (1998-2002)
 Obrázek 9. AOT40 průměr za 5 let (1998-2002)
 Abbildung 9. AOT40, Mittelwert über 5 Jahre (1998-2002)
 Rysunek 9. AOT40 - średnia z 5 lat (1998-2002)



**3.3.4. Draft of the Council Directive
2003/0164(COD) of 16 July 2003
relating to arsenic, cadmium, mercury,
nickel and polycyclic aromatic hydro-
carbons in ambient air**

**3.3.4.1. Target values for heavy metals : As -
6 ng/m³; Cd - 5 ng/m³, Ni - 20 ng/m³**

The last proposal for a new fourth Daughter Directive is, like the others, directed towards meeting the obligation of applying the precautionary principle for the protection of human health and environment and the principle that exposure to pollutants, for which there is no effect-related threshold, should be as low as reasonably achievable. This draft version considers therefore that only target values should not be exceeded in ambient air. The target values refer to an annual average of PM₁₀ particle fraction.

Following this approach target values for the outstanding heavy metals – Cd, As, Ni – were not exceeded for cadmium and nickel, whereas the target value for arsenic was exceeded for Jeleniów only. The annual averages were registered in the range of 0,4 ng Cd/m³ (Schwartenberg) to 2,6 ng Cd/m³ (Jeleniów), respectively of 1,6 ng As/m³ (Rudolice) to 4,6 ng As/m³ (Görlitz) and of 1,2 ng Ni/m³ (Zinnwald, Schwartenberg) to 9,3 ng Ni/m³ (Souš).

**3.3.4 Entwurf einer EU-Richtlinie
2003/0164(COD) vom 16.07.2003 über
Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel
und polyzyklische aromatische Kohlen-
wasserstoffe in der Luft**

**3.3.4.1 Zielwerte für Schwermetalle: As - 6
ng/m³; Cd - 5 ng/m³; Ni - 20 ng/m³**

Der letzte Vorschlag für die 4. Tochterrichtlinie zielt wie die anderen auf die Erfüllung der Auflage zur Anwendung des Vorbeugeprinzips zum Schutz der menschlichen Gesundheit und Umwelt und des Prinzips, dass die Belastung mit Schadstoffen, für die es keine wirkungsbezogene Grenzwerte gibt, auf das niedrigstmögliche Niveau gesenkt werden sollte. Dieser Entwurf berücksichtigt daher nur Zielwerte, die in der Luft nicht überschritten werden sollten. Die Zielwerte beziehen sich auf den durchschnittlichen jährlichen Anteil an PM₁₀-Partikel.

Entsprechend diesem Ansatz wurden die Zielwerte für die bedeutendsten Schwermetalle - Cd, As, Ni - bei Cadmium und Nickel nicht überschritten, während der Zielwert für Arsen nur im Falle von Jeleniów überschritten wurde. Die jährlichen Durchschnittswerte lagen im Bereich von 0,4 ng Cd/m³ (Schwartenberg) bis 2,6 ng Cd/m³ (Jeleniów) bzw. 1,6 ng As/m³ (Rudolice) bis 4,6 ng As/m³ (Görlitz) und 1,2 ng Ni/m³ (Zinnwald, Schwartenberg) bis 9,3 ng Ni/m³ (Souš).

Table 21. Annual mean concentrations - 2002
Tabulka 21. Roční průměrné koncentrace - 2002
Tabelle 21. Jahresmittelwert - 2002
Tabela 21. Średnie roczne wartości stężeń - 2002



station	BaP	Cd	Ni	As
	annual mean ng/m ³	annual mean ng/m ³	annual mean ng/m ³	annual mean ng/m ³
	long term objective = 1 ng/m ³	long term objective = 5 ng/m ³	long term objective = 20 ng/m ³	long term objective = 6 ng/m ³
Rudolice		0,4	4,9	1,6
Sokolov		0,4	2,7	2,4
Souš		4,4	9,3	4,5
Teplice	1,66			
Ústí n.L. - Kočkov		0,4	3,4	3,0



station	BaP	Cd	Ni	As
	annual mean ng/m ³	annual mean	annual mean	annual mean
Görlitz	1,9	0,7	2,1	4 ,6
Zinnwald	0,5	0,2	1,2	1 ,7
Schwarzenberg	0,4	0,2	1,2	1 ,7



station	BaP	Cd	Ni	As
	annual mean ng/m ³	annual mean ng/m ³	annual mean ng/m ³	annual mean ng/m ³
Jeleniów	2,6	0,7	1,4	6,3
Działoszyn	1,7	1,2	2,3	4,6

3.3.4.2. Target values for the carcinogenic risk marker substance: BaP 1 ng/m

The EU-Member States shall monitor other relevant PAHs like BaA, BbF, BkF, INP, DBahA, FLU¹ at limited number of stations, to observe the relationship with the indicator substance BaP.

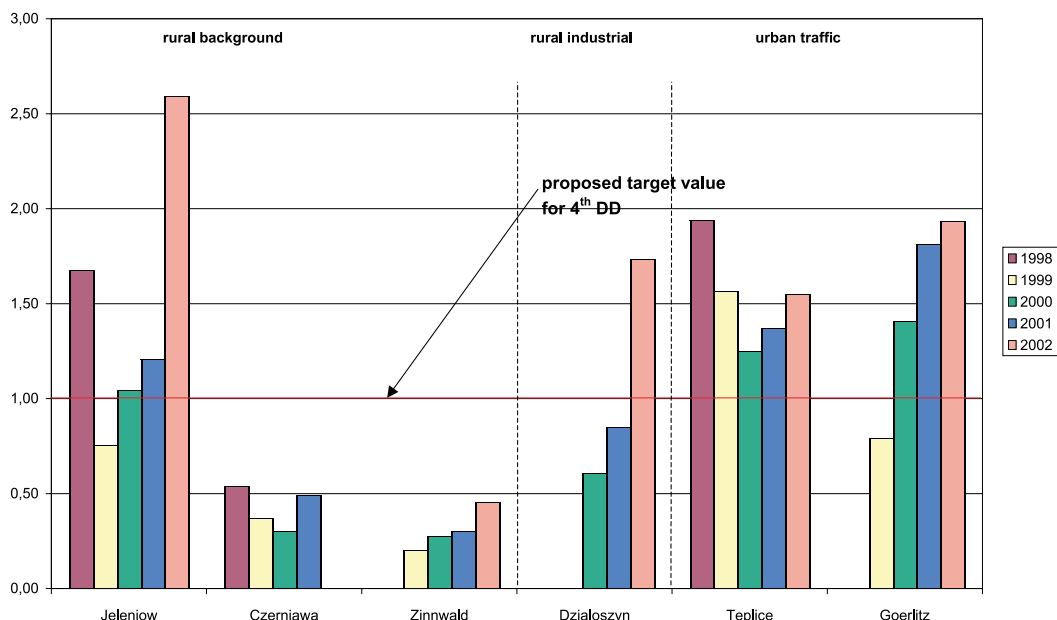
At present there are 6* monitoring sites in the Black Triangle region measuring PAH: Germany – Görlitz, Zinnwald; in Czech Republic – Teplice* (this does not belong to the JAMS network) and Poland – Czerniawa, Jeleniów, Działoszyn. More details about measurements are given in the Common Report on Air Quality in the Black Triangle Region 2001.

3.3.4.2. Zielwerte für die Krebserregerrisiko-Markersubstanz: BaP 1 ng/m

Die EU-Mitgliedsstaaten überwachen die anderen wesentlichen PAK (polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe) wie BaA - Benzo(a)antracen, BbF - Benzo(b)fluoranthen, BkF - Benzo(k)fluoranthen, INP - Indeno(1,2,3-cd)pyren, DBahA - Dibenzo(a,h)anthracen, FLU - Fluoranthen an einer begrenzten Anzahl von Messstellen, um deren Beziehung zur Markersubstanz BaP zu beobachten.

Es sind derzeit 6* Messstellen in der Region „Schwarzes Dreieck“ zur Überwachung der PAK vorhanden: Deutschland - Görlitz, Zinnwald; Tschechische Republik - Teplice* (diese gehört nicht zum Netz JAMS) und Polen - Czerniawa, Jeleniów, Działoszyn. Nähere Einzelheiten zu den Messungen werden im Allgemeinen Bericht zur Luftqualität in der Region „Schwarzes Dreieck“ 2001 gegeben.

Figure 10. Annual mean concentrations of the BaP in the PM₁₀-fraction for the years 1998-2002
 Obrazek 10. Roční průměrné koncentrace BaP ve frakci PM₁₀ pro roky 1998-2002
 Abbildung 10. Jahresmittelwert der BaP-Konzentration in der PM₁₀-Fraktion für die Jahres 1998-2002
 Rysunek 10. Średnie roczne wartości stężeń BaP we frakcji PM₁₀ w latach 1998-2002



The annual mean concentrations of the BaP in the PM₁₀-fraction for the years 1998 - 2002 are presenting general increasing tendency. The basis for qualified assessment is the classification of stations according to the Council Decision 97/101/EC, which considers the type of the station (traffic, industrial, background), as well as the nature of the region. Stations included in the category of rural-industrial, as well as urban-traffic ones, exceeds the set target value of 1 ng BaP/m³. At the monitoring site Teplice the PAHs are measured in gas phase and aerosols, this could explain higher PAH values. Presently, the target value has not been achieved for the rural background stations like Czerniawa and Zinnwald, while for Jeleniów the target value was exceeded with an exception of 1999.

Annual mean values for PAHs (BaA, BbF, BkF, INP, DBahA, FLU) should be measured in the future, in addition to BaP, any trend could not been observed so far.

Die durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen von BaP in der PM₁₀-Fraktion für die Jahre 1998 und 2002 zeigen allgemein eine steigende Tendenz. Grundlage einer qualifizierten Beurteilung ist die Einstufung der Messstelle entsprechend dem Ratsbeschluss 97/101/EG, in welchem die Art der Messstelle (Verkehrs-, Industrie-, Hintergrundmessstelle) sowie die Beschreibung der charakteristischen Merkmale der Region berücksichtigt werden. An den zur Kategorie ländlicher Raum, Industrie und Stadtverkehr gehörenden Messstellen ist eine Überschreitung des festgelegten Zielwertes von 1 ng BaP/m³ festzustellen. An der Messstelle Teplice werden die PAK in der Gasphase und in Aerosolen gemessen, was eine Erklärung für die höheren PAK darstellen könnte. Der Zielwert wurde an den ländlichen Hintergrundmessstellen wie Czerniawa und Zinnwald nicht erreicht, während dieser in Jeleniów außer im Jahr 1999 überschritten wurde.

Die Jahresmittelwerte der PAK (BaA, BbF, BkF, INP, DBahA, FLU) sind in der Zukunft zusätzlich zu BaP zu messen; bisher konnte keine Tendenz festgestellt werden.

Figure 11.
Obrázek 11.
Abbildung 11.
Rysunek 11.

Annual mean values for PAHs (BaA, BbF, BkF, INP, DBahA, FLU) over the 1998-2002 period in ng/m³
Roční průměrné hodnoty PAHs (BaA, BbF, BkF, INP, DBahA, FLU) za období 1998-2002 v ng/m³
Jahresmittelwerte der PAK's (BaA, BbF, BkF, INP, DBahA, FLU) über den Zeitraum 1998-2002 in ng/m³
Średnie roczne wartości stężeń WWA (BaA, BbF, BkF, INP, DBahA, FLU) mierzone w latach 1998-2002 w obszarze Czarnego Trójkąta w ng/m³

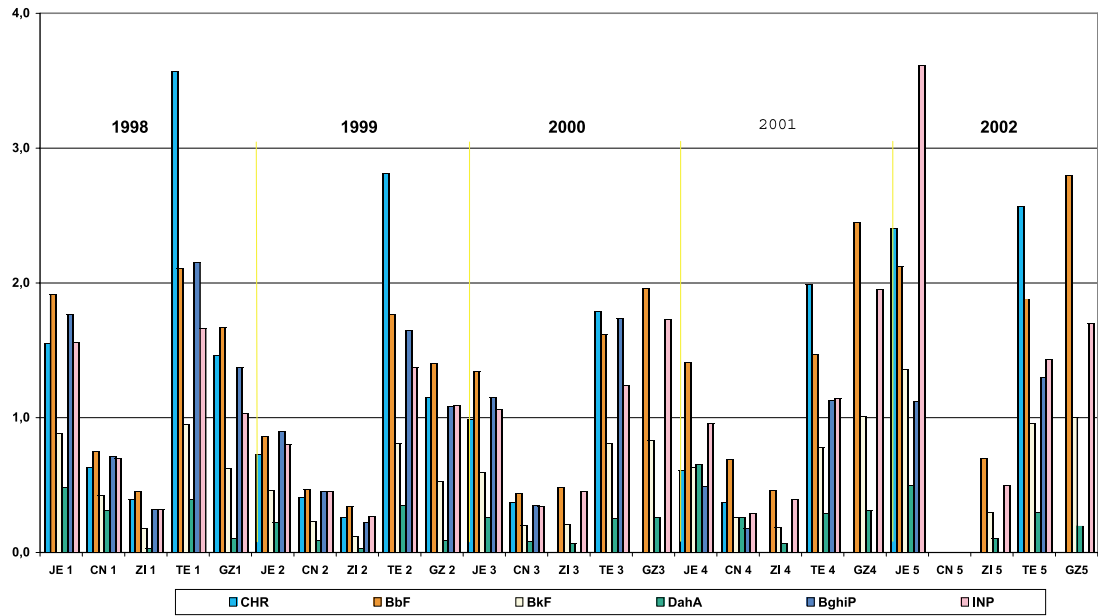


Table 22. **Monthly mean values for BaP over the 1998-2002 period in ng/m³**
 Tabulka 22. **Měsíční průměrné hodnoty BaP v období 1998-2002 v ng/m³**
 Tabelle 22. **Monatsmittelwerte von BaP in ng/m³ - 1998-2002**
 Tabela 22. **Średnie miesięczne wartości stężeń BaP w latach 1998-2002 w ng/m³**

	Göerlitz	Zinnwald	Teplice	Czerniawa	Jeleniów	Działoszyn
1/98	-	-	3,27	-	2,45	-
2/98	-	-	4,91	-	1,30	-
3/98	-	-	1,36	0,92	2,03	-
4/98	-	-	0,73	0,35	0,86	-
5/98	-	-	0,29	0,15	0,24	-
6/98	-	-	0,16	0,13	0,11	-
7/98	-	-	0,15	0,64	0,16	-
8/98	-	-	0,16	0,10	0,12	-
9/98	-	-	1,14	0,29	0,65	-
10/98	-	-	1,81	0,66	1,00	-
11/98	-	-	4,70	1,43	6,46	-
12/98	-	-	4,58	1,75	4,75	-
1/99	1,60	0,34	3,12	0,84	2,01	-
2/99	1,07	0,28	2,14	0,66	0,80	-
3/99	1,21	0,39	2,77	0,56	1,17	-
4/99	0,54	0,13	0,96	0,28	0,47	-
5/99	0,21	0,07	0,34	0,28	0,36	-
6/99	0,14	0,05	0,20	0,12	0,14	-
7/99	0,14	0,03	0,18	0,07	0,08	-
8/99	0,21	0,04	0,28	0,06	0,08	-
9/99	0,34	0,06	0,64	0,22	0,38	-
10/99	0,84	0,28	1,50	0,23	1,65	-
11/99	2,06	0,43	4,58	0,76	1,15	-
12/99	1,11	0,31	2,04	0,36	0,78	-
1/00	1,79	0,38	1,59	0,51	1,54	-
2/00	1,26	0,15	2,12	0,26	0,59	0,73
3/00	1,08	0,13	0,97	0,37	0,88	0,60
4/00	1,17	0,17	0,77	0,35	0,41	0,13
5/00	0,31	0,05	0,20	0,29	0,55	0,35
6/00	0,14	0,03	0,17	0,20	0,16	0,16
7/00	0,27	0,05	0,15	0,08	0,32	0,45
8/00	0,22	0,04	0,42	0,16	0,19	0,20
9/00	1,00	0,24	0,38	0,37	0,46	0,34
10/00	1,28	0,29	1,31	0,28	0,84	0,57
11/00	4,33	0,58	2,92	0,38	2,69	1,21
12/00	4,04	1,18	4,01	0,38	3,90	2,54
1/01	7,83	0,92	3,40	0,27	1,83	0,65
2/01	3,46	0,58	3,06	1,15	1,86	0,98
3/01	1,99	0,62	1,59	1,93	3,85	2,98
4/01	0,87	0,18	1,16	0,21	0,81	0,59
5/01	0,23	0,04	0,58	0,08	0,11	0,13
6/01	0,19	0,04	0,17	0,05	0,13	0,08
7/01	0,16	0,03	0,12	0,04	0,05	0,05
8/01	0,15	0,03	0,23	0,07	0,13	0,10
9/01	0,58	0,11	0,76	0,19	0,62	0,36
10/01	0,89	0,18	1,37	0,23	0,89	0,53
11/01	1,69	0,15	2,27	0,52	1,59	1,66
12/01	3,70	0,69	1,75	1,17	2,62	2,09
1/02	2,32	0,64	2,64	-	2,58	2,95
2/02	1,56	0,31	2,38	-	1,59	1,03
3/02	1,59	0,30	2,15	-	0,96	1,02
4/02	1,25	0,41	0,86	-	1,58	1,29
5/02	0,18	0,07	0,22	-	0,23	0,17
6/02	0,13	0,02	0,21	-	0,15	0,14
7/02	0,15	0,03	0,30	-	0,14	0,17
8/02	0,24	0,04	0,27	-	0,28	0,14
9/02	0,79	-	0,59	-	0,35	0,41
10/02	1,51	0,75	1,81	-	1,08	0,88
11/02	4,92	0,74	2,66	-	9,65	3,98
12/02	8,55	2,13	4,50	-	12,48	8,62
2002			1,66		2,61	1,72

Table 23. Annual mean concentration values of different PAH measured in 1998-2002 in the Black Triangle Region in ng/m³
 Tabulka 23. Roční průměrné hodnoty koncentrací různých PAH v ng/m³, naměřené v 1998-2002 v oblasti Černého trojúhelníku
 Tabelle 23. PAK-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck in ng/m³ - 1998-2002
 Tabela 23. Średnie roczne wartości stężeń WWA mierzone w latach 1998-2002 w obszarze Czarnego Trójkąta w ng/m³

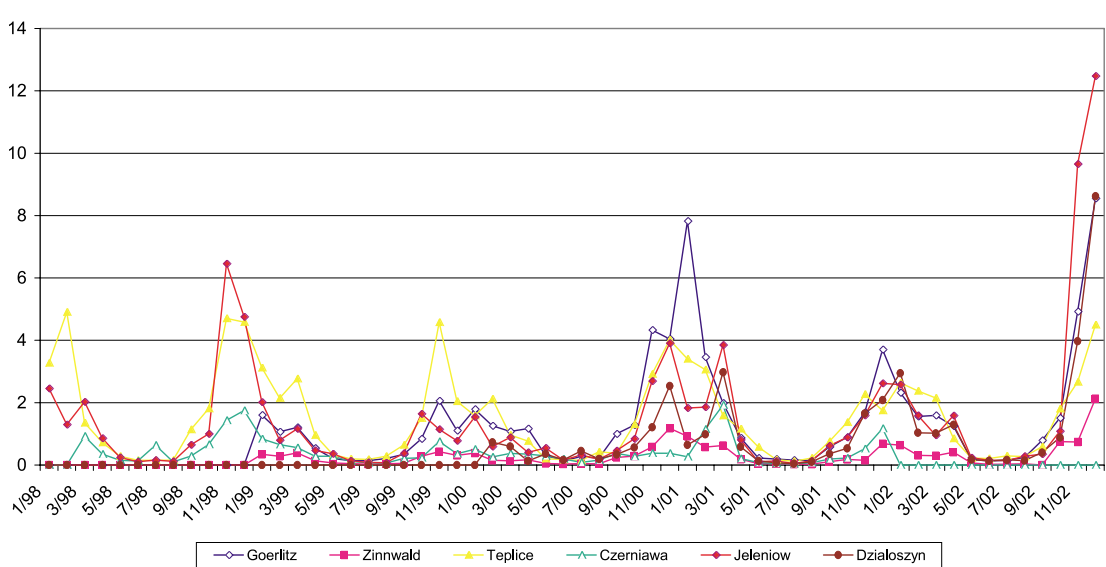
Station	year	CHR	BbF	BkF	DahA	BghiP	INP
Jeleniów	1998	1,55	1,91	0,88	0,48	1,77	1,56
Czarniawa	1998	0,63	0,75	0,42	0,31	0,71	0,70
Działoszyn							
Teplice	1998	3,57	2,11	0,95	0,39	2,15	1,66
Aue							
Görlitz	1998	1,46	1,67	0,62	0,1	1,37	1,03
Zinnwald	1998	0,39	0,45	0,18	0,03	0,32	0,32
Jeleniów	1999	0,73	0,86	0,46	0,22	0,90	0,80
Czarniawa	1999	0,41	0,47	0,23	0,09	0,45	0,45
Działoszyn							
Teplice	1999	2,81	1,77	0,81	0,35	1,65	1,37
Görlitz	1999	1,15	1,40	0,53	0,09	1,08	1,09
Aue	1999	0,64	0,82	0,32	0,07	0,74	0,68
Zinnwald	1999	0,26	0,34	0,12	0,03	0,22	0,27
Jeleniów	2000	0,99	1,34	0,59	0,26	1,15	1,06
Czarniawa	2000	0,37	0,44	0,20	0,08	0,35	0,34
Działoszyn	2000	0,77	0,94	0,41	0,15	0,64	0,68
Teplice	2000	1,79	1,62	0,81	0,25	1,74	1,24
Görlitz	2000	-	1,96	0,83	0,26	-	1,73
Zinnwald	2000	-	0,48	0,21	0,07	-	0,45
Jeleniów	2001	0,61	1,41	0,63	0,65	0,49	0,96
Czarniawa	2001	0,37	0,69	0,26	0,26	0,18	0,29
Działoszyn	2001	0,61	1,18	0,44	0,56	0,44	0,6
Teplice	2001	1,99	1,47	0,78	0,29	1,13	1,14
Görlitz	2001	-	2,45	1,01	0,31	-	1,95
Zinnwald	2001	-	0,46	0,19	0,07	-	0,39
Jeleniów	2002	2,40	2,12	1,36	0,50	1,12	3,61
Czarniawa	2002	-	-	-	-	-	-
Działoszyn	2002	1,96	1,70	0,83	0,47	0,87	2,43
Teplice	2002	2,57	1,88	0,96	0,30	1,30	1,43
Görlitz	2002	-	2,8	1	0,2	-	1,7
Zinnwald	2002	-	0,7	0,3	0,1	-	0,5

Monthly mean values for different station present substantial seasonal variations. Depending on the type of station, differences between winter and summer time are bigger, as for Teplice or smaller as for Czerniawa and Zinnwald.

Die Monatsmittelwerte für verschiedene Messstellen zeigen eine deutliche jahreszeitabhängige Schwankung. In Abhängigkeit von der Art der Messstelle sind die Unterschiede zwischen Winter und Sommer höher wie z.B. für Teplice oder kleiner wie z.B. für Czerniawa und Zinnwald.

14

Figure 12. Temporal variation of monthly mean values for BaP over the 1998 and 2002 period in ng/m³
Obrázek 12: Průběh měsíčních průměrných hodnot BaP v období 1998-2002 v ng/m³
Abbildung 12. Zeitliche Änderungen der Monatsmittelwerte am Beispiel BaP für die Jahre 1998-2002 in ng/m³
Rysunek 12. Zmiany czasowe średnich miesięcznych wartości BaP w latach 1998-2002 w ng/m³



Annual mean concentrations of BaP in aerosols, for the years 1998 - 2002, are presented in table 22 and were calculated on the basis of monthly mean values for harmonised approach reasons.

Die durchschnittlichen jährlichen Konzentrationen von BaP in Aerosolen für die Jahre 1998 und 2002 werden in Tabelle 22 aufgeführt und wurden aus Gründen eines abgestimmten Ansatzes auf der Grundlage der monatlichen Mittelwerte berechnet.

3.3.5 Wet deposition

At present there are no wet deposition standards defined. The fourth Daughter Directive draft version considers deposition rates for cadmium (Cd) and mercury (Hg) only.

The analysis of nitrogen deposition (Total-N) in atmospheric precipitation in the country zone background stations showed the level of $0,6 \text{ g/m}^2$ in Witków (at the precipitation level of 718 mm) up to $1,4 \text{ g/m}^2$ in Rudolice (at the precipitation level of 1121 mm).

The level of sulphur deposition ($\text{SO}_4^{2-} - \text{S}$) presented values from $0,4 \text{ g/m}^2$ in Witków up to $0,9 \text{ g/m}^2$ in Souš, at the precipitation level of 1473 mm and in Rudolice $0,9 \text{ g/m}^2$ (precipitation 1121 mm). Maximum precipitation was observed in Carlsfeld and presented the level of 1487 mm.

At particular stations the ratio of sulphur deposition to nitrogen deposition was: 0,5 in Carlsfeld; 0,6 in Rudolice, Czerniawa, Lehmühle and Mittelndorf; 0,7 in Zinnwald and in Wleń; 0,8 in Spalona, Souš nad Witków.

At the urban zone communication stations in Görlitz and Plauen and the urban zone background station in Ústí n.L., the level of nitrogen deposition in wet deposition was $0,8\text{--}0,9 \text{ g/m}^2$, at the precipitation of 800 mm.

The lowest value for sulphur deposition occurred in Plauen ($0,35 \text{ g/m}^2$), and at similar level in Goerlitz and Usti ($0,7$ and $0,6 \text{ g/m}^2$).

The ratio of sulphur deposition, as compared to nitrogen deposition, was: 0,4 in Plauen, 0,7 in Ústí n.L. and 0,9 in Görlitz. At all monitoring stations the load of nitrogen in the precipitation was higher than the load of sulphur.

Wet deposition results are different from country to country. Generally the N-deposition is smaller in Poland than in the Czech Republic and Saxony (ranges in Poland: $0,6 - 0,8 \text{ N/m}^2/\text{year}$, in the Czech Republic: $0,9 - 1,4 \text{ N/m}^2/\text{year}$, in Germany: $0,8 - 1,2 \text{ N/m}^2/\text{year}$).

Low S-depositions were observed at Polish stations, in the range of $0,4 - 0,6 \text{ g S/m}^2/\text{year}$, slightly higher S-deposition for Saxon stations $0,4\text{--}0,8 \text{ g S/m}^2/\text{year}$ and for Czech stations $0,6 - 0,9 \text{ g S/m}^2/\text{year}$. Precipitation levels were ranging from 612 mm in Jelenia Góra to 1487 in Carlsfeld.

3.3.5. Nasse Deposition

Zurzeit gibt es keine Standardvorgaben für die nasse Deposition. Im Entwurf der 4. Tochterrichtlinie werden Ablagerungsmengen für Cd und Hg erstmals in Betracht gezogen.

Die Analyse der Stickstoff-Depositionen (Gesamt-N) im atmosphärischen Niederschlag an den Hintergrundmessstellen im ländlichen Bereich ergab einen Wert von $0,6 \text{ g/m}^2$ in Witków (bei einer Niederschlagsmenge von 718 mm) bis $1,4 \text{ g/m}^2$ in Rudolice (bei einer Niederschlagsmenge von 1121 mm).

Die Schwefel-Depositionen ($\text{SO}_4^{2-} - \text{S}$) wurde mit Werten von $0,4 \text{ g/m}^2$ in Witków bis zu $0,9 \text{ g/m}^2$ in Souš bei einer Niederschlagsmenge von 1473 mm und in Rudolice mit $0,9 \text{ g/m}^2$ (Niederschlagsmenge 1121 mm) gemessen. Die höchsten Werte der nassen Deposition wurden in Carlsfeld bei einer Niederschlagsmenge von 1487 mm beobachtet.

An bestimmten Messstellen wurde das folgende Verhältnis der Schwefel-Deposition zur Stickstoff-Deposition festgestellt: 0,5 in Carlsfeld; 0,6 in Rudolice, Czerniawa, Lehmühle und Mittelndorf; 0,7 in Zinnwald und in Wleń; 0,8 in Spalona sowie Souš nad Witków.

An den im ländlichen Raum gelegenen Messstellen in Görlitz und Plauen und an der ländlichen Hintergrundmessstelle in Usti betrug der Wert der Stickstoff-Deposition als nasse Deposition $0,8$ bis $0,9 \text{ g/m}^2$ bei einer Niederschlagsmenge von 800 mm.

Der niedrigste Wert der Schwefel-Deposition trat in Plauen ($0,35 \text{ g/m}^2$) auf, wobei ein ähnlicher Wert in Görlitz und Usti gemessen wurde ($0,7$ und $0,6 \text{ g/m}^2$).

Das Verhältnis der Schwefel-Deposition zur Stickstoff-Deposition zeigte folgende Werte: 0,4 in Plauen, 0,7 in Usti und 0,9 in Görlitz. An allen Messstellen war die Stickstofffracht in der feuchten atmosphärischen Ablagerung höher als die Schwefelfracht.

Die Ergebnisse der nassen Deposition unterscheiden sich von Land zu Land. Im Allgemeinen ist die N-Deposition in Polen geringer als in der Tschechischen Republik und Sachsen (Bereiche PL: $0,6 - 0,8 \text{ N/m}^2/\text{Jahr}$; CZ: $0,9 - 1,4 \text{ N/m}^2/\text{Jahr}$; D: $0,8 - 1,2 \text{ N/m}^2/\text{Jahr}$). An den deutschen Messstellen wurden Werte von $0,7$ bis $1,4 \text{ g N/m}^2/\text{Jahr}$ und an den polnischen Messstellen von $0,6$ bis $1,2 \text{ g N/m}^2/\text{Jahr}$ gemessen.

Eine niedrige S-Deposition wurde an den polnischen Messstellen im Bereich von $0,4$ bis $0,6 \text{ g S/m}^2/\text{Jahr}$, eine etwas höhere S-Deposition an den sächsischen Messstellen im Bereich von $0,4$ bis $0,8 \text{ g S/m}^2/\text{Jahr}$ und an den tschechischen Messstellen im Bereich von $0,6$ bis $0,9 \text{ g S/m}^2/\text{Jahr}$ beobachtet. Die Niederschlagsmengen lagen im Bereich von 612 mm in Jelenia Góra bis 1473 mm in Carlsfeld.

Table 24. **Annual wet deposition - 2002**
 Tabulka 24. **Roční mokrá depozice - 2002**
 Tabelle 24. **Jährliche nasse Depositionen - 2002**
 Tabela 24. **Roczna mokra depozycja - 2002**



Station	Annual wet deposition		
	rain [mm]	SO ₄ ²⁻ -S [g/m ²]	Total-N [g/m ²]
Ústí-Kočkov*	776,8	0,64	0,88
Rudolice	1121,9	0,87	1,44
Souš	1472,8	0,89	1,11

* whole name of station: Ústí nad Labem - Kočkov

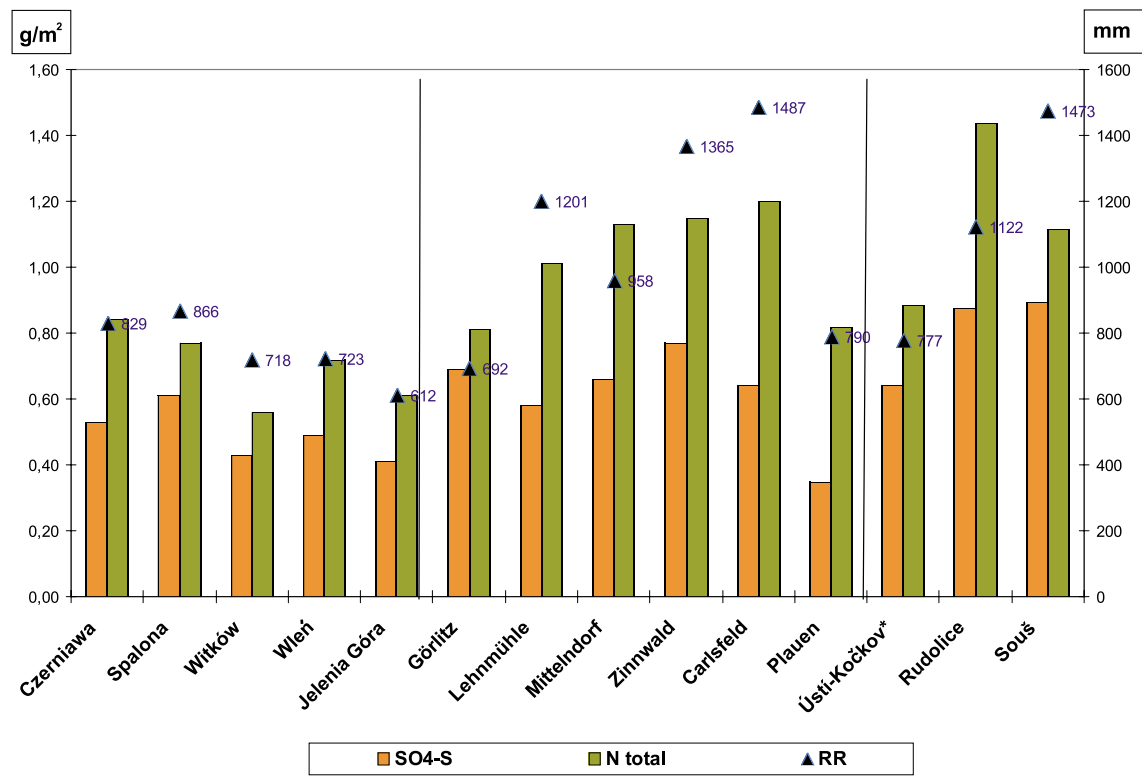


Station	Annual wet deposition		
	rain [mm]	SO ₄ ²⁻ -S [g/m ²]	Total-N [g/m ²]
Carlsfeld	1487,0	0,64	1,20
Görlitz	692,0	0,69	0,81
Mittelndorf	958,0	0,66	1,13
Lehnmühle	1201,0	0,58	1,01
Plauen	790,0	0,35	0,82
Zinnwald	1365,0	0,77	1,15



Station	Annual wet deposition		
	rain [mm]	SO ₄ ²⁻ -S [g/m ²]	Total-N [g/m ²]
Czerniawa	829,0	0,53	0,84
Spalona	866,0	0,61	0,77
Witków	718,0	0,43	0,56
Wleń	723,0	0,49	0,72
Jelenia Góra	612,0	0,41	0,61

Figure 13. **Wet deposition - 2002**
Obrázek 13. **Mokrá depozice - 2002**
Abbildung 13. **Nasse Deposition - 2002**
Rysunek 13. **Wartości mokrej depozycji - 2002**



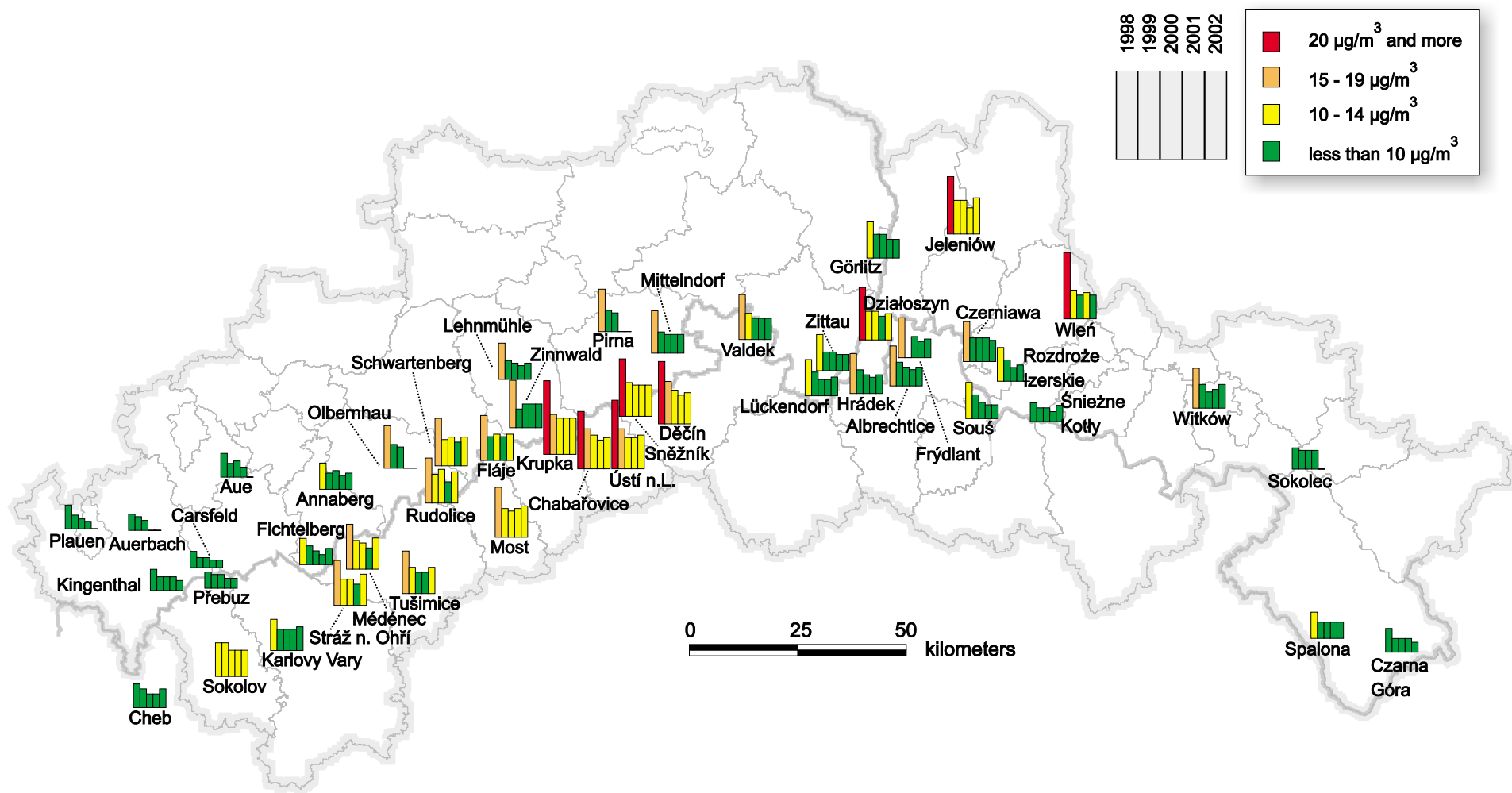


Figure 14. Annual mean values of sulphur dioxide (SO₂) in the Black Triangle Region - 1998-2002
 Obrázek 14. Roční průměrné hodnoty oxidu siřičitého (SO₂) v oblasti Černého trojúhelníku - 1998-2002
 Abbildung 14. Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1998-2002
 Rysunek 14. Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku siarki (SO₂) w regionie Czarnego Trójkąta - 1998 - 2002

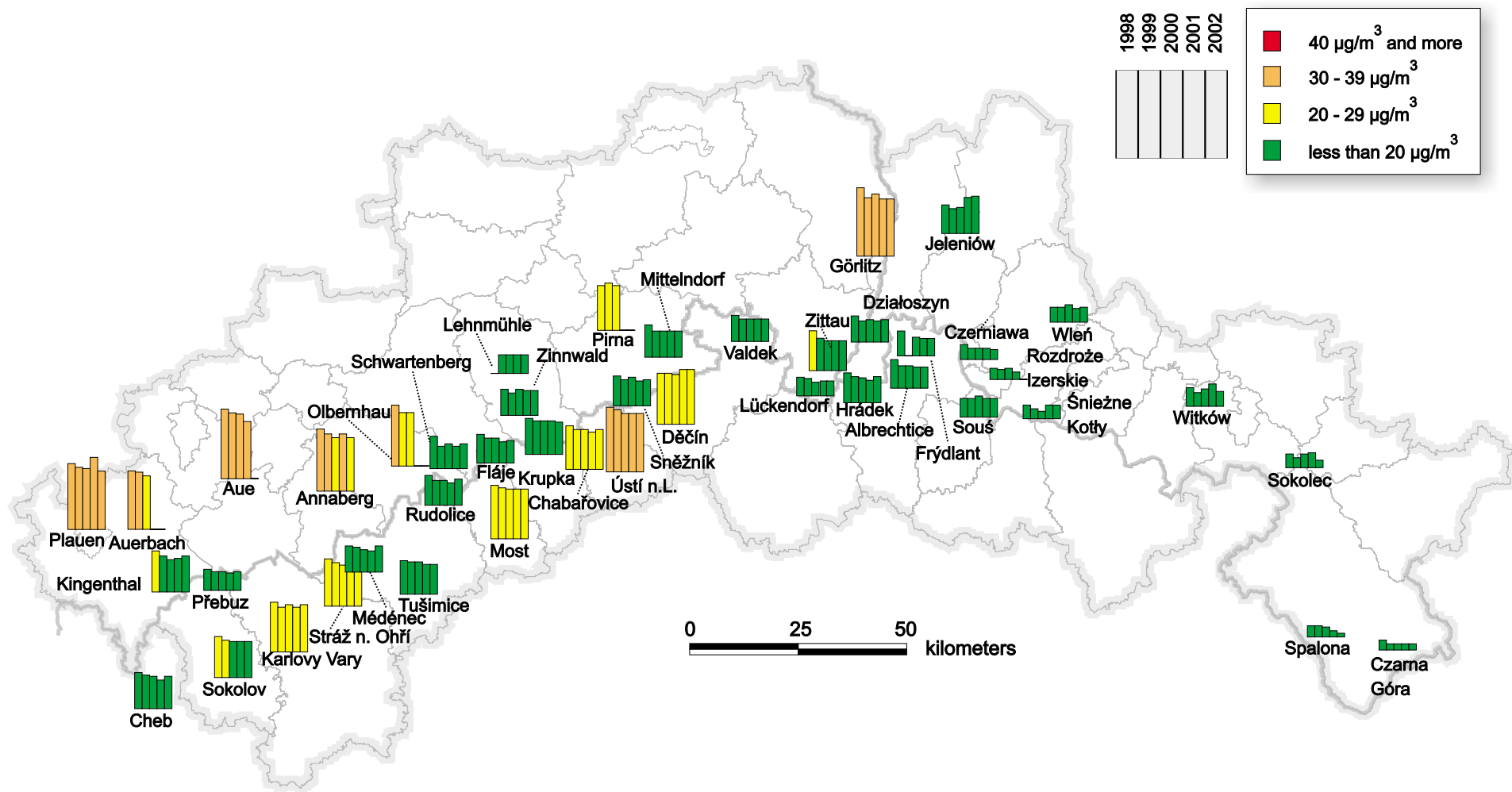


Figure 15. Annual mean values of nitrogen dioxide (NO₂) in the Black Triangle Region - 1998-2002
 Obrázek 15. Roční průměrné hodnoty oxidu dusičitého (NO₂) v oblasti Černého trojúhelníku - 1998-2002
 Abbildung 15. Stickstoffdioxid (NO₂) Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1998-2002
 Rysunek 15. Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku azotu (NO₂) w regionie Czarnego Trójkąta - 1998-2002

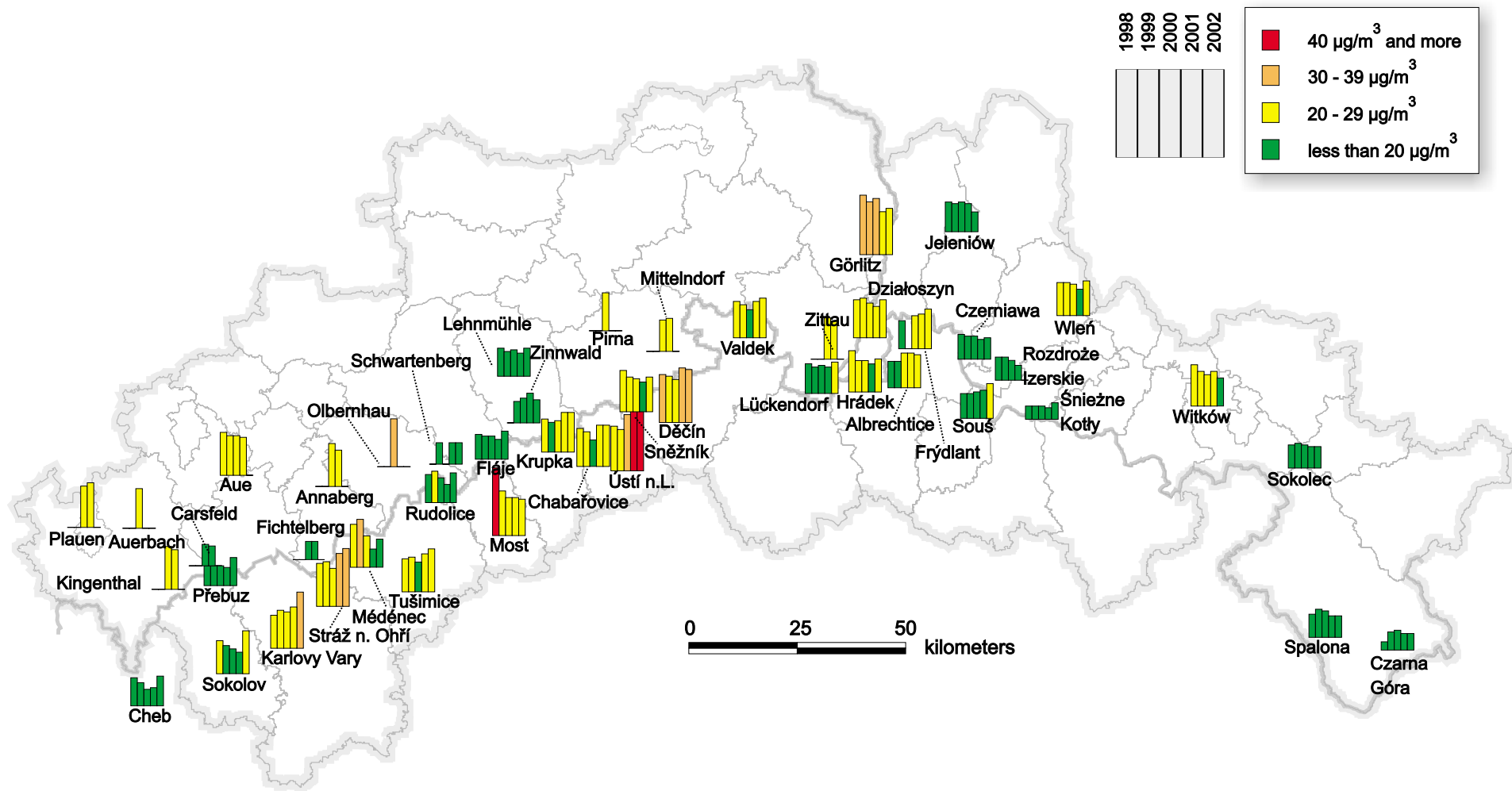


Figure 16. Annual mean values of suspended particulate matter PM_{10} in the Black Triangle Region - 1998-2002
 Obrázek 16. Roční průměrné hodnoty prašného aerosolu PM_{10} v oblasti Černého trojúhelníku - 1998-2002
 Abbildung 16. PM_{10} -Schwebstaub-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1998-2002
 Rysunek 16. Średnie roczne wartości stężeń pyłu zawieszonego PM_{10} w regionie Czarnego Trójkąta - 1998-2002

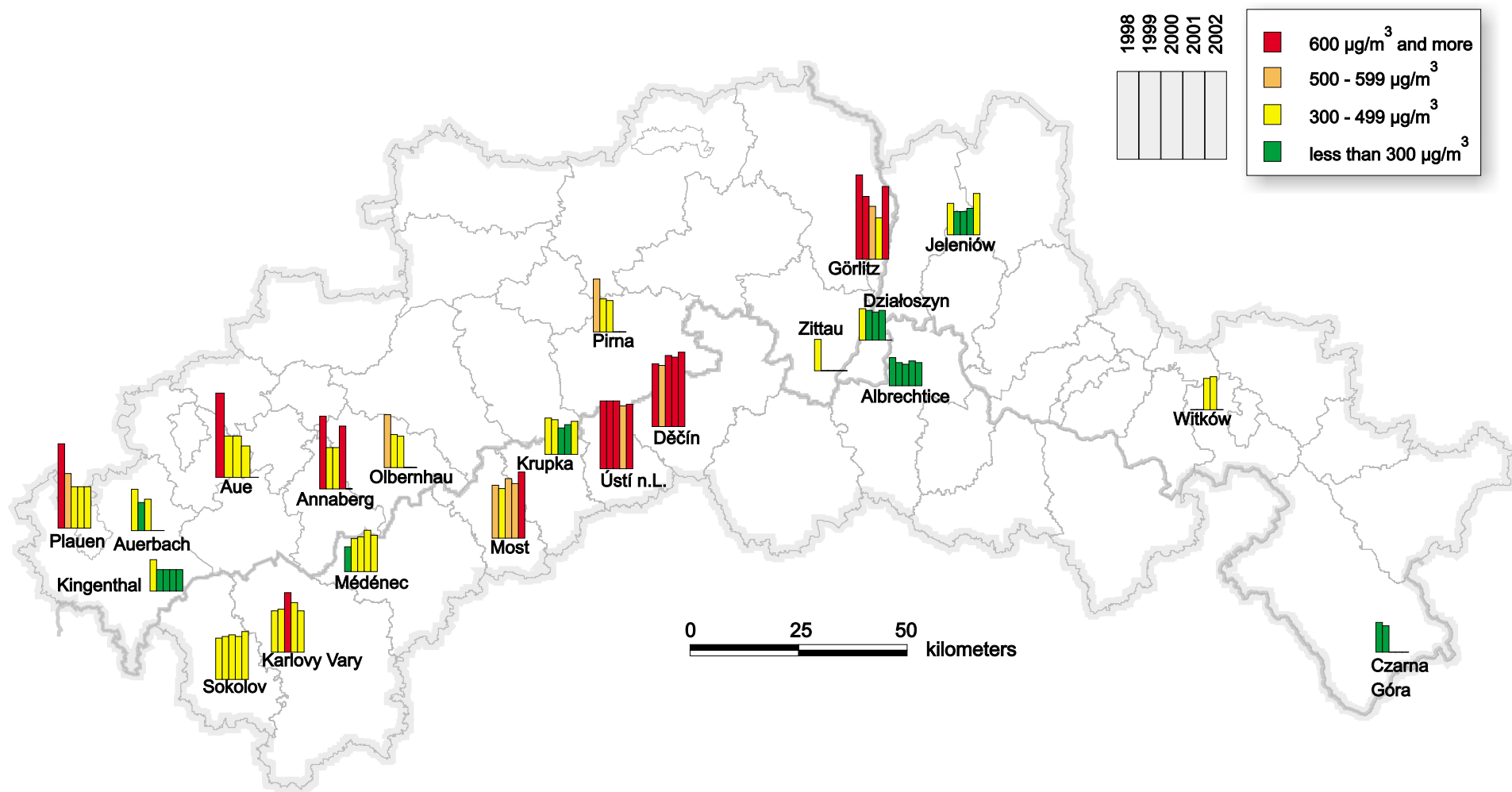


Figure 17. Annual mean values of carbon monoxide (CO) in the Black Triangle Region - 1998-2002
 Obrázek 17. Roční průměrné hodnoty oxidu uhelnatého (CO) v oblasti Černého trojúhelníku - 1998-2002
 Abbildung 17. Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte (CO) im Schwarzen Dreieck - 1998-2002
 Rysunek 17. Średnie roczne wartości stężeń tlenku węgla (CO) w regionie Czarnego Trójkąta - 1998-2002

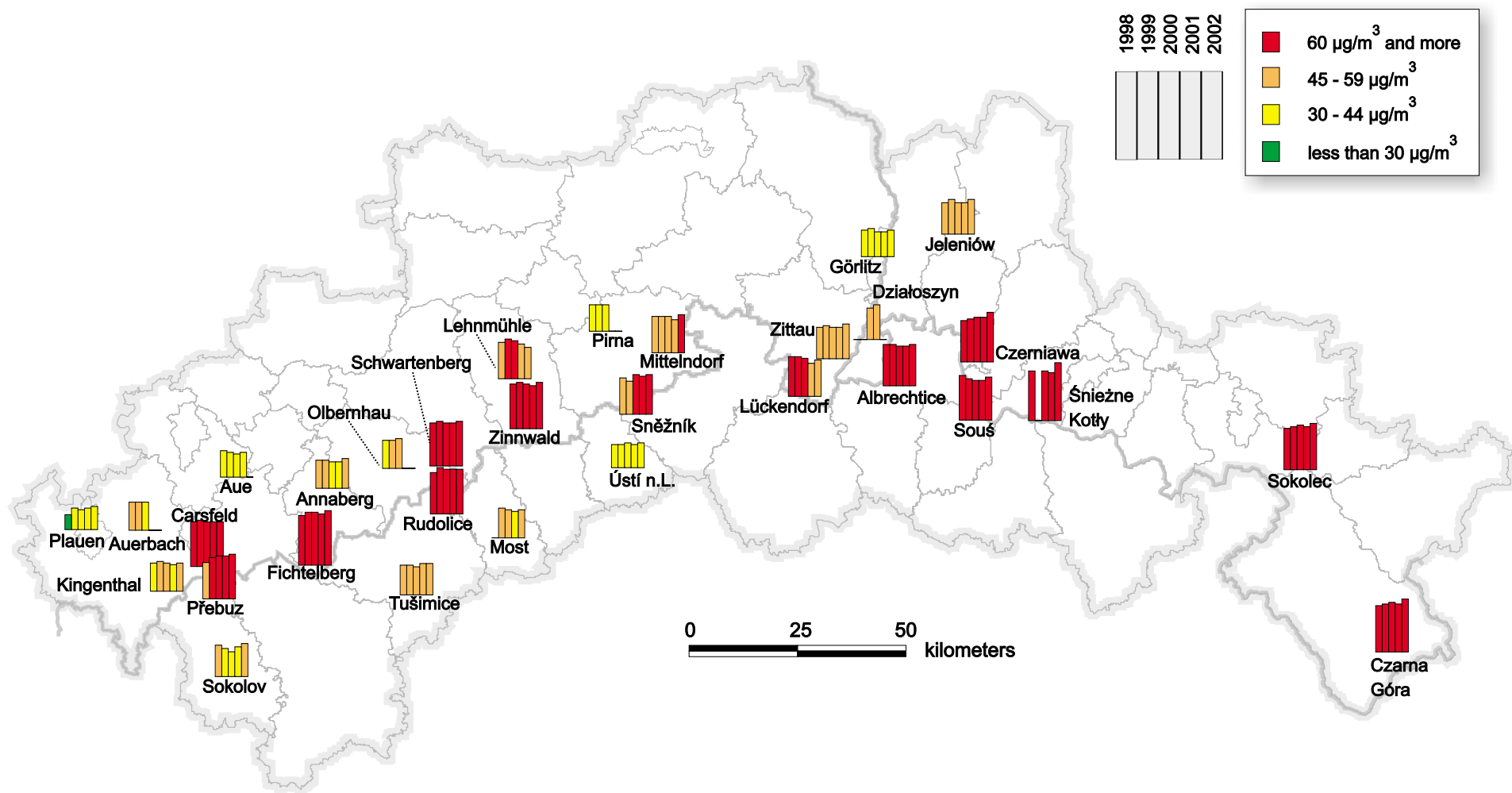


Figure 18. Annual mean values of ozone (O_3) in the Black Triangle Region - 1998-2002
 Obrázek 18. Roční průměrné hodnoty ozonu (O_3) v oblasti Černého trojúhelníku - 1998-2002
 Abbildung 18. Ozon-Jahresmittelwerte (O_3) im Schwarzen Dreieck - 1998-2002
 Rysunek 18. Średnie roczne wartości stężeń ozonu (O_3) w regionie Czarnego Trójkąta - 1998-2002

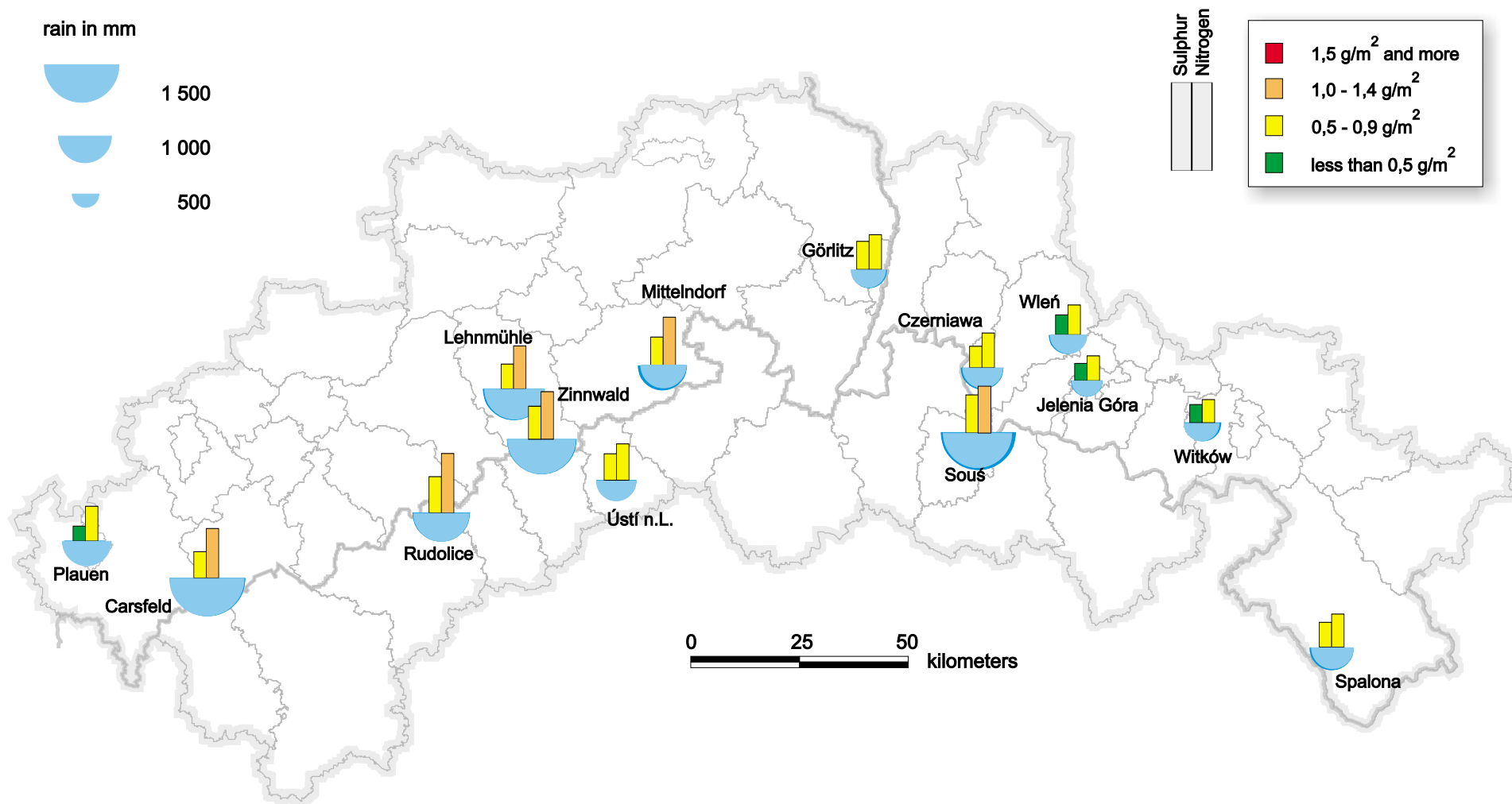


Figure 19. Annual wet deposition in the Black Triangle Region - 2002
 Obrázek 19. Roční hodnota mokré depozice v oblasti Černého trojúhelníku - 2002
 Abbildung 19. Jahreswerte der nassen Deposition im Schwarzen Dreieck - 2002
 Rysunek 19. Roczna mokra depozycja w regionie Czarnego Trójkąta - 2002

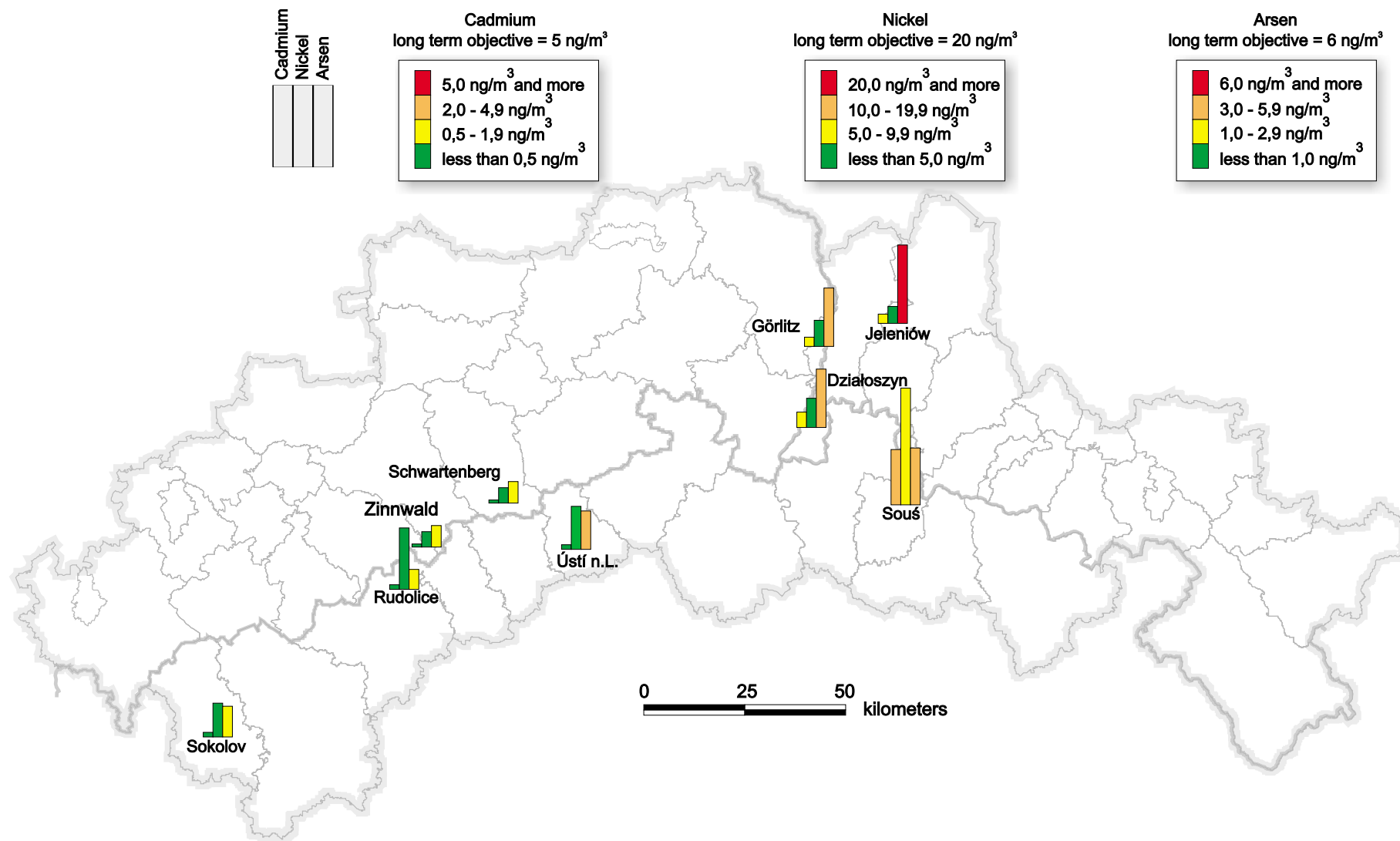


Figure 20. Heavy metal contents (cadmium, nickel and arsen) in PM₁₀ as annual means in the Black Triangle Region - 2002
 Obrázek 20. Roční průměry obsahu kadmia, niklu a arsenu v PM₁₀ v oblasti Černého trojúhelníku - 2002
 Abbildung 20. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte (Cadmium, Nickel und Arsen) im PM₁₀-Staub im Schwarzen Dreieck - 2002
 Rysunek 20. Średnie roczne zawartości metali ciężkich (kadmu, niklu i arsenu) w PM₁₀ w regionie Czarnego Trójkąta - 2002

3.4. Air Pollution Episodes in the Black Triangle Region in 2002

3.4.1. Summer smog episode

Synoptic situation on the days of 9 - 10 July 2002 was influenced by the cyclone centred above Scotland and the anticyclone, with the centre moving from St. Petersburg's region towards the Barents sea. Warm air from the south entered central Europe between these pressure formations. Cold front above western Europe presented undulating motion, moving slowly to the east in afternoon hours of 10 July. During the night it passed over the Black Triangle region, followed by cold air masses.

On 9 and 10 July the sky over the Black Triangle territory was clear, only above the Giant Mountains the sky was partly cloudy. The maximum temperatures amounted to 28-31°C on 9 July and 27-29°C the next day. In the afternoon of 10 July an increasing cloud formation occurred from the west, in the evening and at night there were storms and rain showers. The maximum day temperatures decreased to 18-22°C on 11 July.

Significant differences among ozone concentrations, measured at different monitoring stations within the Black Triangle region, were apparent. On 10 July 180 µg/m³ threshold exceedance occurred at Schwartenberg, Most and Rudolice, while hourly concentrations, below this limit value, were registered by the German lowland station Lehmühle and by both Polish stations in Jeleniów and Śnieżne Kotły. On 11 July ozone concentration decreased below 120 µg/m³ at all stations.

3.4. Belastungsepisoden im Jahr 2002 im Gebiet des Schwarzen Dreiecks

3.4.1. Sommersmogeepisoden

Die meteorologische Situation am 9./10. Juli 2002 war durch ein Tiefdruckgebiet mit Zentrum über Schottland und ein Hochdruckgebiet, dessen Zentrum aus dem Bereich St. Petersburg in Richtung Barentssee wanderte, gekennzeichnet. Warmluft aus dem Süden strömte zwischen diesen beiden Druckgebilden nach Mitteleuropa. Die Kaltfront über Westeuropa verlief wellenförmig und bewegte sich langsam in östlicher Richtung und passierte in den Nachmittagsstunden des 10. Juli und während der Nacht die Region des „Schwarzen Dreiecks“, gefolgt von Kaltluftmassen.

Am 9. und 10. Juli war der Himmel über dem Territorium des „Schwarzen Dreiecks“ klar und nur im Riesengebirge teilweise bedeckt. Die Höchsttemperatur betrug am 9. Juli 28 - 31 °C und am darauf folgenden Tag 27 - 29 °C. Am Nachmittag des 10. Juli nahm die Bewölkung vom Westen her zu, und am Abend und in der Nacht kam es zu Gewittern und Regengüssen. Die Tageshöchsttemperatur fiel am 11. Juli auf 18 - 22 °C.

Es wurden beträchtliche Unterschiede der Ozonkonzentration an den verschiedenen Überwachungsstellen innerhalb der Region des „Schwarzen Dreiecks“ gemessen. Der Grenzwert von 180 µg/m³ wurde am 10. Juli auf dem Schwartenberg, in Most und in Rudolice überschritten, während Stundenkonzentrationen unterhalb dieses Grenzwertes von der deutschen Tieflandmessstelle Lehmühle und auch von den beiden polnischen Messstellen Jeleniów und Śnieżne Kotły erfasst wurden. Am 11. Juli fiel die Ozonkonzentration an allen Messstellen unter 120 µg.m⁻³.

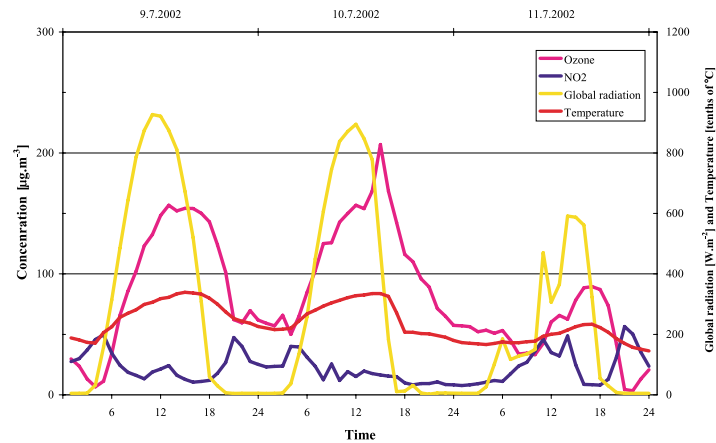


Figure 21. Summer episode: Most - lowland station
 Obrázek 21. Letní epizoda: Most, nízko položená stanice (CZ)
 Abbildung 21. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Most (CZ)
 Rysunek 21. Epizod letni: Most - stacja nizinna (CZ)

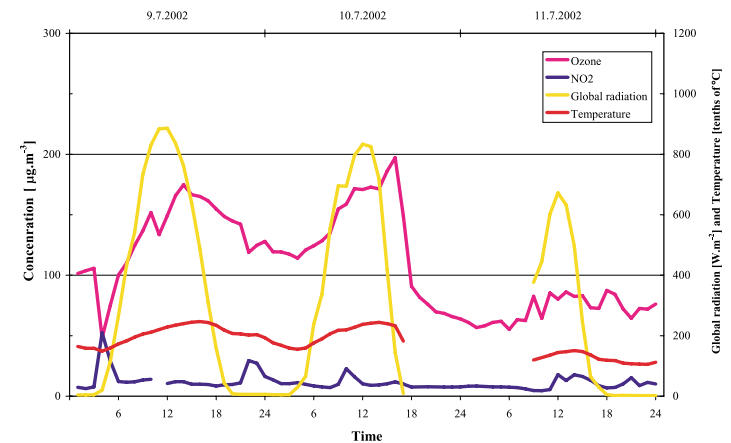


Figure 22. Summer episode: Rudolice - mountain station
 Obrázek 22. Letní epizoda: Rudolice, horská stanice (CZ)
 Abbildung 22. Sommerepisode für die Bergstation Rudolice (CZ)
 Rysunek 22. Epizod letni: Rudolice - stacja górská (CZ)

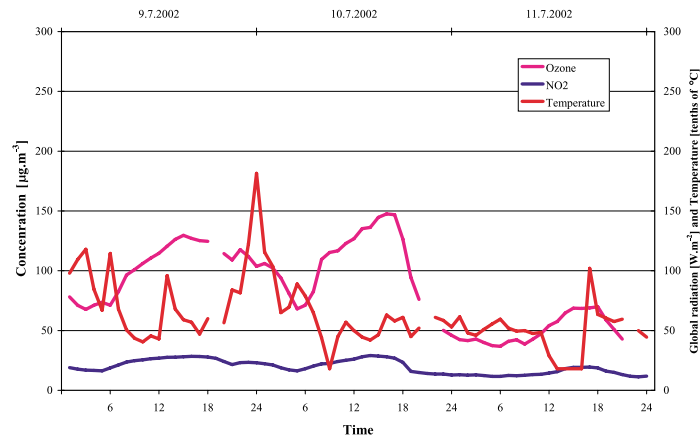


Figure 23. Summer episode: Lehmühle - lowland station
 Obrázek 23. Letní epizoda: Lehmühle, nízko položená stanice (DE)
 Abbildung 23. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Lehmühle (DE)
 Rysunek 23. Epizod letni: Lehmühle - stacja nizinna (DE)

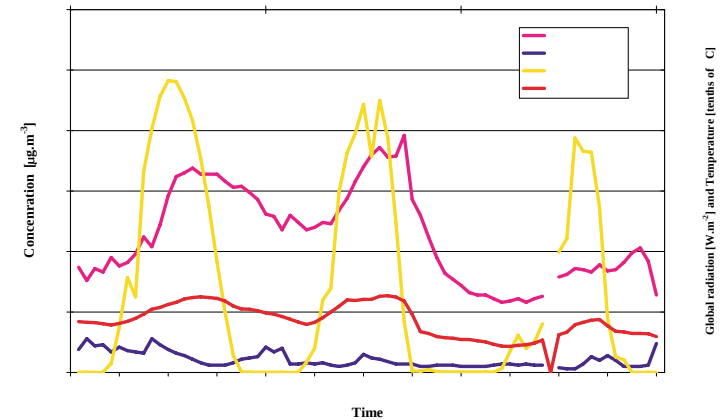


Figure 24. Summer episode: Schwartenberg - mountain station
 Obrázek 24. Letní epizoda: Schwartenberg, horská stanice (DE)
 Abbildung 24. Sommerepisode für die Bergstation Shwartenberg (DE)
 Rysunek 24. Epizod letni: Schwartenberg - stacja górská (DE)

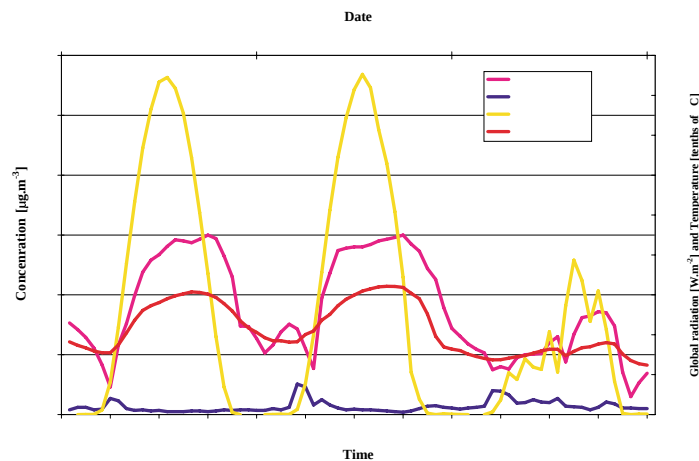


Figure 25. **Summer episode: Jeleniów - lowland station**
 Obrazek 25 **Letní epizoda: Jeleniów, nízko položená stanice (PL)**
 Abbildung 25. **Sommerepisode für die tiefgelegene Station Jeleniów (PL)**
 Rysunek 25. **Epizod letni: Jeleniów - stacja nizinna (PL)**

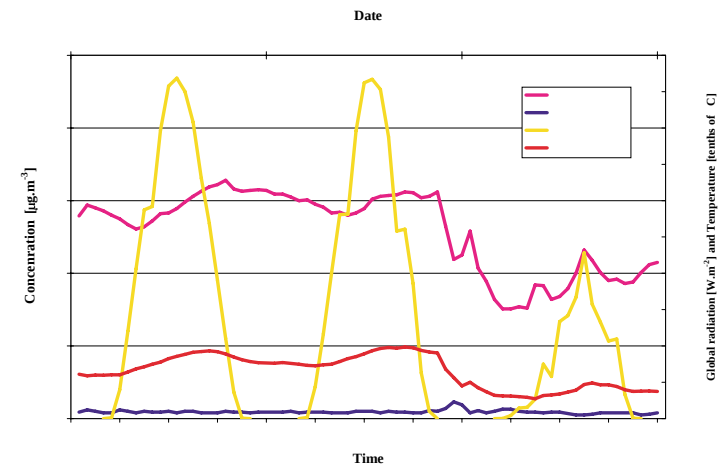


Figure 26. **Summer episode: Śnieżne Kotły - mountain station**
 Obrazek 26 **Letní epizoda: Śnieżne Kotły, horská stanice (PL)**
 Abbildung 26. **Sommerepisode für die Bergstation Śnieżne Kotły (PL)**
 Rysunek 26. **Epizod letni: Śnieżne Kotły - stacja górська (PL)**

3.4.2 Maximum concentration of PM_{10} in wintertime / Winter episode

A high pressure belt, with two centers 1040 hPa, stretching from Greenland to Greece influenced the weather in central Europe on 10 and 11 December 2002. The first center was located over the Norwegian Sea and the second one over the Carpathians. Warm air mass flowed at higher levels, above the Black Triangle region, at the rear side of this anticyclone, resulting in the increase of already existing temperature inversion. On 12 December, the cyclone, 1005 hPa, over the Bay of Biscay marked its influence and the airflow started heading in the southwestern direction.

The sky was almost clear on 10 and 11 December with maximum temperatures amounting to -7 up to -2 °C, whereas minimum temperatures of -9 down to -14 °C were recorded. It was overcast on 12 December, with maximum and minimum temperatures not changing, only a mild warming occurred at middle and higher altitudes. A considerable temperature inversion prevailed during the whole period, with its lower boundary between 700-900 m a.s.l. Moreover, ground-based inversions with the upper boundary reaching 100-200 m above the ground, was formed at night and in the morning hours.

In spite of unfavorable dispersion conditions, high PM_{10} concentrations were registered at monitoring stations of all types, especially at the city stations of Sokolov and Görlitz. The highest concentrations amounting to $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ were detected at the city station Görlitz. It is apparent from the synchronous wind and concentration records that the PM_{10} concentration was significantly influenced by the wind speed and direction. High PM_{10} pollution level was observed at the Polish rural station Wleń, while another rural station Czerniawa, located in the mountain area, indicated lowest values of all stations presented. This was probably caused by the fact, that the station Wleń, situated in the complex terrain, was influenced by local sources located in a small town, to the north-east from the station. On the other hand, no local PM_{10} sources influenced Czerniawa station. At the Czech mountain station Rudolice the highest concentration peak of about $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ occurred concurrently with the wind speed reaching 15 m/s. It is evident then, that the station was influenced by the PM_{10} upwind source.

3.4.2. Maximale PM_{10} -Konzentrationen im Winter

Ein Hochdruckband mit zwei Zentren von 1040 hPa, das sich von Grönland bis nach Griechenland erstreckte, beeinflusste am 10. und 11. Dezember 2002 das Wetter in Mitteleuropa. Das erste Zentrum lag über der Norwegischen See und das zweite über den Karpaten. Die Warmluft strömte in höheren Schichten auf der Rückseite dieses Hochdruckgebietes über die Region des „Schwarzen Dreiecks“ und bewirkte dadurch noch eine Verstärkung der bereits bestehenden Temperaturinversion. Am 12. Dezember gewann das Hochdruckgebiet mit 1005 hPa über der Bucht von Biskaya an Einfluss und die Luftströmung begann sich in südwestliche Richtung zu drehen.

Am 10. und 11. Dezember war der Himmel fast wolkenlos bei Höchsttemperaturen von -7 bis -2 °C und bei Tiefsttemperaturen von -9 bis -14 °C. Am 12. Dezember war der Himmel bedeckt, wobei die Höchst- und Tiefsttemperaturen unverändert blieben. Lediglich in den mittleren und höheren Schichten trat eine leichte Erwärmung ein. Eine starke Temperaturinversion herrschte während der gesamten Zeit, wobei die untere Grenze zwischen 700 und 900 mm über dem Meeresspiegel lag. Darüber hinaus bildeten sich in den Nacht- und Morgenstunden Bodeninversionen mit einer oberen Grenze zwischen 100 – 200 m über dem Boden.

Infolge der ungünstigen Ausbreitungsbedingungen wurden hohe PM_{10} -Konzentrationen an allen Messstellen beobachtet, insbesondere an den städtischen Messstellen Sokolov und Görlitz. Die höchsten Konzentrationen von $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden an der städtischen Messstelle Görlitz gemessen. Aus den übereinstimmenden Aufzeichnungen für Wind und Konzentration ergibt sich, dass die PM_{10} -Konzentration wesentlich durch die Windgeschwindigkeit und -richtung beeinflusst wurde. Ein hoher Wert der PM_{10} -Verschmutzung wurde an der ländlichen Messstelle Wleń in Polen festgestellt, während eine weitere Messstelle in der Gebirgsregion Czerniawa den niedrigsten Wert aller Messstellen meldete. Das ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Messstelle Wleń aufgrund ihrer Lage in einem komplizierten Gelände durch die örtlichen Quellen in der nahe gelegenen Kleinstadt nordöstlich von der Messstelle beeinflusst wurde. Dagegen wird die Messstelle Czerniawa von keinen örtlichen PM_{10} -Quellen beeinflusst. An der tschechischen Gebirgsmessstelle Rudolice trat der höchste Konzentrationswert von etwa $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Unlike SO₂ concentrations remaining low even in case of bad ventilation, particles still appear to be a significant problem in the Black triangle region.

gleichzeitig mit der Windgeschwindigkeit von 15 m.s⁻¹ auf. Das zeigt, dass die Messstelle unter dem Einfluss von PM₁₀-Quellen durch Aufwind stand.

Im Gegensatz zu den SO₂-Konzentrationen, die selbst im Falle schlechter Lüftung auf einem niedrigen Wert bleiben, stellen Partikel nach wie vor ein wesentliches Problem in der Region "Schwarzes Dreieck" dar.

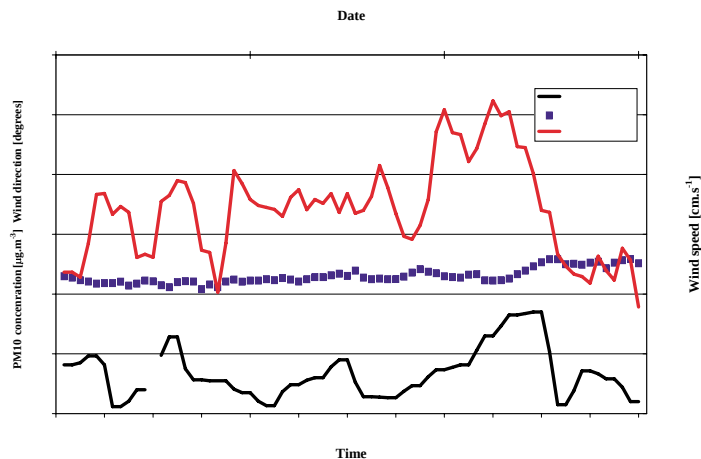


Figure 27. **Maximum concentration in wintertime: CZ - mountain station Rudolice**
 Obrázek 27. **Maximální koncentrace v zimním období: Rudolice, horská stanice (CZ)**
 Abbildung 27. **Winterepisode für die Bergstation Rudolice (CZ)**
 Rysunek 27. **Maksymalne stężenie w okresie zimowym: stacja górská Rudolice (CZ)**

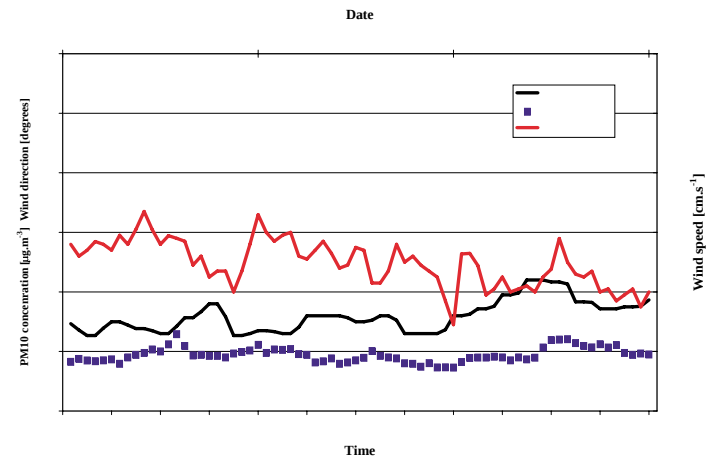


Figure 28. **Maximum concentration in wintertime: CZ - city station Sokolov**
 Obrázek 28. **Maximální koncentrace v zimním období: CZ - městská stanice Sokolov**
 Abbildung 28. **Winterepisode für die Stadt-Station Sokolov (CZ)**
 Rysunek 28. **Maksymalne stężenie w okresie zimowym: stacja miejska Sokolov (CZ)**

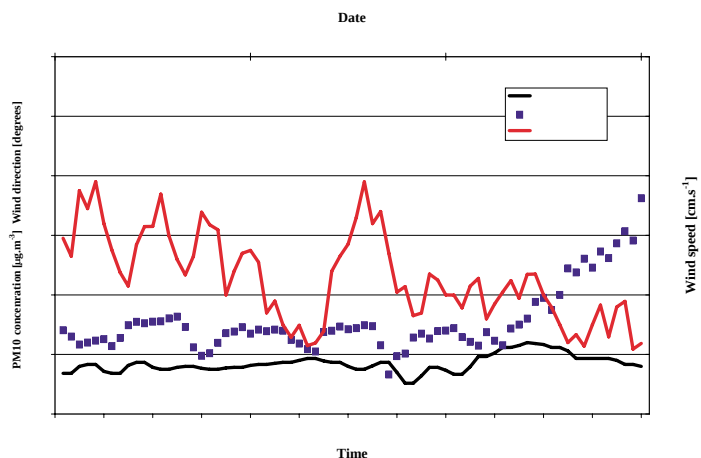


Figure 29. **Maximum concentration in wintertime: CZ - lowland station Tušimice**
 Obrázek 29. **Maximální koncentrace v zimním období: Tušimice, nízko položená stanice (CZ)**
 Abbildung 29. **Winterepisode für die tiefliegende Station Tušimice (CZ)**
 Rysunek 29. **Maksymalne stężenie w okresie zimowym: stacja nizinna Tušimice (CZ)**

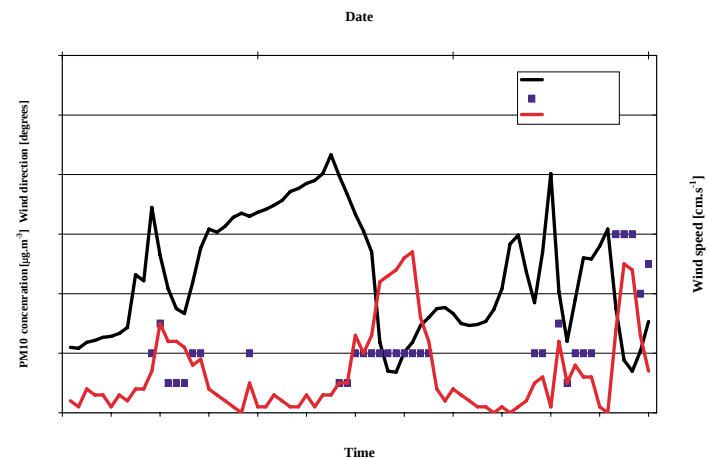


Figure 30. **Maximum concentration in wintertime: DE- city station Görlitz**
 Obrázek 30. **Maximální koncentrace v zimním období: DE - městská stanice Görlitz**
 Abbildung 30. **Winterepisode für die Stadt-Station Görlitz (DE)**
 Rysunek 30. **Maksymalne stężenie w okresie zimowym: stacja miejska Görlitz (DE)**

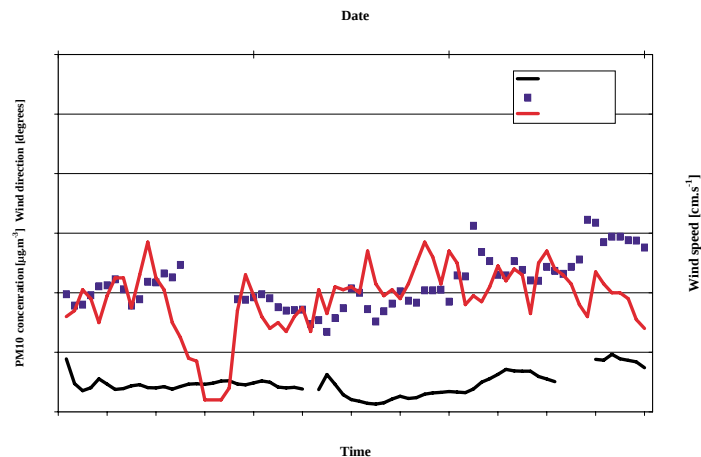


Figure 31. **Maximum concentration in wintertime: DE- lowland station Lehmühle**
 Obrázek 31. **Maximální koncentrace v zimním období: Lehmühle, nízko položená stanice (DE)**
 Abbildung 31. **Winterepisode für die tiefelegene Station Lehmühle (DE)**
 Rysunek 31. **Maksymalne stężenie w okresie zimowym: stacja nizinna Lehmühle (DE)**

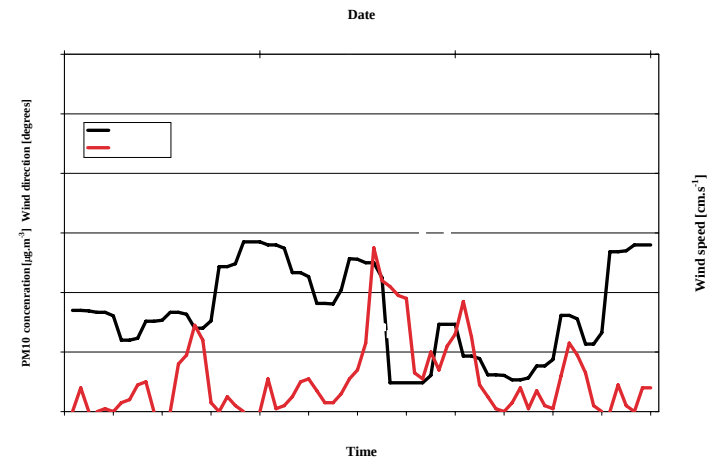


Figure 32. **Maximum concentration in wintertime: PL- lowland station Wleń**
 Obrázek 32. **Maximální koncentrace v zimním období: Wleń, nízko položená stanice (PL)**
 Abbildung 32. **Winterepisode für die tiefelegene Station Wleń (PL)**
 Rysunek 32. **Maksymalne stężenie w okresie zimowym: stacja nizinna Wleń (PL)**

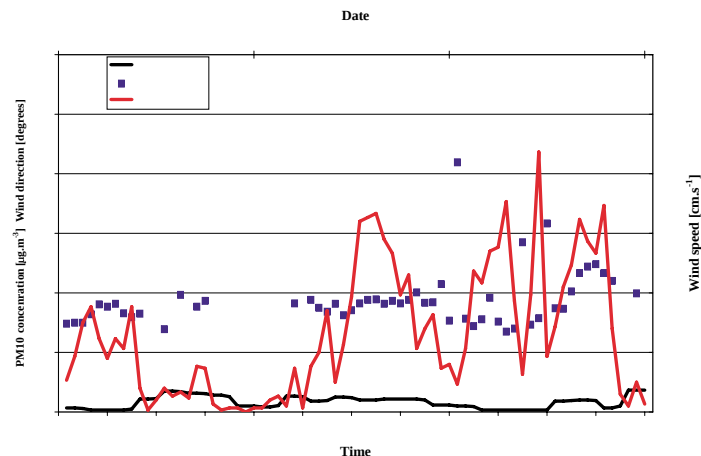


Figure 33. **Maximum concentration in wintertime: PL- mountain station Czernaia**
 Obrázek 33. **Maximální koncentrace v zimním ob: Czernaia, horská stanice (PL)**
 Abbildung 33. **Winterepisode für die Bergstation Czernaia (PL)**
 Rysunek 33. **Maksymalne stężenie w okresie zimowym: stacja górská Czernaia (PL)**

4. Summary and Conclusions

The description of ambient air quality was based on measurement results obtained in 2002 at all stations of the Black Triangle Joint Air Monitoring System and at two Federal Environmental Agency stations situated at the Black Triangle region.

Air quality was described by means of various statistical characteristics for such compounds as: sulphur dioxide, nitrogen dioxide, PM₁₀, carbon monoxide, ozone, benzene and PAHs. Nitrogen and sulphur annual wet deposition and heavy metals contained in PM₁₀ were also used.

Emission trends

The main sources of air pollution in the three-country triangle region are: power plants, industrial facilities, residences (domestic heating units) and transport.

During the last 14 years (from 1989 till 2002) a declining tendency of sulphur dioxide (93 %), nitrogen oxides (79 %) and solid particles (97 %) emissions could be observed in the whole Black Triangle region, as far as major stationary sources are concerned. On the other hand road traffic represents a major, additional source of NO_x emissions.

Air quality monitoring in the three-country border triangle has shown that:

Regarding the **sulphur dioxide** concentrations, the following limit values have been defined (Directive 1999/30/EC):

for human health protection:

- 1-hour – 350 µg/m³ which can be exceeded 24 times a year,
- 24-hour – 125 µg/m³ at a permissible frequency of exceeding this value 3 times a year
- for the protection of ecosystems: annual average and winter average – 20 µg/m³ each,
- alert threshold – 500 µg/m³.

As regards the **sulphur concentrations**, the presented above limit values or the alert threshold have not been exceeded at any station.

Regarding the air concentrations of **nitrogen dioxide** and **nitrogen oxides**, the following limit values have been set (Directive 1999/30/EC):

- for human health protection: 1-hour NO₂ - value- 200 µg/m³ which can be exceeded 18 times a year,

4. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Beschreibung der Luftqualität erfolgte auf der Grundlage der Messergebnisse, die im Jahre 2002 an allen Messstellen des Gemeinsamen Luftüberwachungssystems des „Schwarzen Dreiecks“ sowie an zwei in der Region des „Schwarzen Dreiecks“ gelegenen Messstellen des Umweltbundesamtes gewonnen wurden.

Die Luftqualität wurde anhand von verschiedenen statistischen Kennwerten für die chemischen Verbindungen Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, PM₁₀-Partikel, Kohlenmonoxid, Ozon, Benzol und PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) beschrieben. Weiterhin gingen die jährlichen nassen Depositionen von Stickstoff und Schwefel und die im PM₁₀ enthaltenen Schwermetalle in die Beschreibung ein.

Emissionstendenzen

Die Hauptquellen der Luftverschmutzung in der Region des Dreiländerecks sind Kraftwerke, Industrieanlagen, Wohnsiedlungen (Hausbrand) und der Verkehr.

In den vergangenen 14 Jahren (von 1989 bis 2002) konnte eine fallende Tendenz der Emission von Schwefeldioxid (93 %), Stickoxiden (79 %) und Feststoffpartikeln (97 %) in der gesamten Region des „Schwarzen Dreiecks“ in Bezug auf die hauptsächlichsten stationären Quellen beobachtet werden. Andererseits stellt der Straßenverkehr eine wesentliche zusätzliche Quelle von NO_x-Emissionen dar.

Die Überwachung der Luftqualität im Dreiländereck hat zu folgenden Erkenntnissen geführt:

Für die Schwefeldioxid-Konzentrationen wurden folgende Grenzwerte festgelegt (Richtlinie 1999/30/EG):

für den Schutz der menschlichen Gesundheit:

- 1-Stunden-Grenzwert - 350 µg/m³ - darf 24mal im Jahr überschritten werden
- 24-Stunden-Grenzwert - 125 µg/m³ - bei einer zulässigen Überschreitungshäufigkeit von 3mal pro Jahr,
- für den Schutz der Ökosysteme: Jahresmittelwert und Wintermittelwert - jeweils 20 µg/m³,
- Alarmwert - 500 µg/m³.

Die Grenz- und Alarmwerte der **Schwefeldioxidkonzentrationen** wurden an keiner Messstelle überschritten.

Für die Konzentrationen von Stickstoffdioxid und Stickoxiden in der Luft wurden folgende Grenzwerte festgelegt (Richtlinie 1999/30/EG):

für den Schutz der menschlichen Gesundheit:

- 1-Stunden-NO₂-Wert - 200 µg/m³ - darf 18mal im Jahr überschritten werden,

- annual - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - for the protection of vegetation: annual average value NO_x - $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - alert threshold for NO_2 - $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- Limit values for nitrogen dioxide and nitrogen oxides, as well as the alert threshold have not been exceeded at any station.

For **PM₁₀ particulate matter** the limit values have been stated as follows (Directive 1999/30/EC):

- for human health protection:
- 24-hour PM₁₀ value - $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ which can be exceeded 35 times year, margin of tolerance - $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- annual - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, margin of tolerance - $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

24-hour PM₁₀ particulate matter limit values were exceeded more frequently than 35 times at following 6 stations: Ústí n.L.- město, Stráž nad Ohří, Karlovy Vary, Děčín, Görlitz and Sokolov. 24-hour PM₁₀ concentration limit value including the tolerance margin was exceeded over 35 times at the station Ústí n.L.- město.

Annual PM₁₀ limit value was exceeded at 1 station - Ústí n.L.-město.

For **lead concentrations** annual limit value for the protection of human health was defined at $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Directive 1999/30/EC).

This value was not exceeded at any station.

For carbon monoxide the limit value for the protection of human health was set at the level of $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, expanded by the margin of tolerance and was not exceeded at any station.

For the concentrations of **benzene** annual limit value for the protection of human health was defined at $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Directive 2000/69/EC of 16.11.2000).

The **limit value for benzene** expanded by the tolerance margin was not exceeded at any station.

As refers to the **ozone** concentrations the European Parliament Directive 92/72/EEC was in force until 8-th September 2003 and the Directive 2002/3/EC commenced on 9-th September 2003.

- Jahresmittelwert - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- für den Schutz der Vegetation: Jahresmittelwert NO_x - $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- Alarmwert für NO_2 - $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickoxide sowie der Alarmwert wurden an keiner Messstelle überschritten.

Für **PM₁₀-Partikel** wurden die folgenden Grenzwerte festgelegt (Richtlinie 1999/30/EG):

für den Schutz der menschlichen Gesundheit:

- 24-Stunden-PM₁₀-Wert - $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darf 35mal im Jahr überschritten werden, Toleranzbereich - $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- Jahresmittelwert - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Toleranzbereich - $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die **24-Stunden-PM₁₀-Grenzwerte** wurden an 6 Messstellen mehr als 35mal überschritten: Ústí n.L.-město, Stráž nad Ohří, Karlovy Vary, Děčín, Görlitz und Sokolov. Der 24-Stunden-Grenzwert für die PM₁₀-Konzentration einschließlich des Toleranzbereiches wurde an der Messstelle Ústí n.L.-město mehr als 35mal überschritten.

Der Jahres-PM₁₀-Grenzwert wurde an einer Messstelle überschritten - Ústí n.L.-město.

Als Jahresgrenzwert der **Bleikonzentration** für den Schutz der menschlichen Gesundheit wurde ein Wert von $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt (Richtlinie 1999/30/EG).

Dieser Wert wurde an keiner Messstelle überschritten.

Für Kohlenmonoxid wurde zum Schutz der menschlichen Gesundheit ein Grenzwert von $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ zuzüglich des Toleranzbereiches festgelegt, der an keiner Messstelle überschritten wurde.

Für die **Benzolkonzentration** wurde zum Schutz der menschlichen Gesundheit ein Jahresgrenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt (Direktive 2000/69/EC vom 16.11.2000).

Der **Grenzwert für Benzol** zuzüglich des Toleranzbereiches wurde an keiner Messstelle überschritten.

Zur Beurteilung der **Ozon-Konzentrationen** war die Direktive 92/72/EWG des Europäischen Parlaments bis zum 08.09.2003 in Kraft, und die Direktive 2002/3/EG wurde mit dem 09.09.2003 wirksam.

The values exceeding the threshold ozone value for the **protection of vegetation** (24-hour average value exceeding $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ following the Directive 92/72/EEC), were frequently registered at the mountainous stations Śnieżne Kotły and Fichtelberg. It can be stated that ozone threshold value was much more frequently exceeded at upland and rural areas of the three countries' border triangle, than in urban areas.

Commencing on 9-th September 2002 the target value of ozone of $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is in force (the highest 8-hour average value of the day), set with reference to **the protection of human health**. It must not be exceeded more often than on 25 days a year (average values for the period of 3 years). Within the period of 3 years from 2000 till 2002 the **target value was exceeded at more than half of measurement sites**, situated in the border triangle of the three countries, mainly at rural areas.

The average value of AOT-40, for the period of 5 years, was accepted as the target one for the **protection of vegetation**. AOT-40 value must not exceed $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

In the period of 5 years 1998 – 2002 the **AOT-40 limit value was exceeded** at the German and Czech side of the Ore Mountains and at the Czech side of the Iżera Mountains. The highest value of AOT-40 was registered at Fichtelberg. The target value of **AOT-40** was not exceeded in the Polish part of the border triangle of the three countries.

In general it can be stated that the peak ozone concentrations, exceeding the information or alarm threshold, occurred in 2002 relatively rarely and presented similar levels, as compared to the previous years. However, the permanent ozone load, evaluated with reference to target values, defined for the protection of human health or the protection of vegetation, has to be assessed as very high.

Target values for heavy metals are as follows: arsenic – $6 \text{ ng}/\text{m}^3$; cadmium – $5 \text{ ng}/\text{m}^3$; nickel – $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ (project of the Directive 2003/0164(COD) dated 16.07.2)

Target values **were not exceeded in case of cadmium and nickel**, while the target value for **arsenic was exceeded only** in Jeleniów.

The **target value for carcinogenic risk indicator**, it means **benzo-a-pyrene** (BaP), equals $1 \text{ ng BaP}/\text{m}^3$ (project of the Directive 2003/0164(COD))

Überschreitungen des Ozon-Grenzwertes für den **Schutz der Pflanzenwelt** ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Überschreitung des 24-Stunden-Durchschnittswertes nach Direktive 92/72/EWG) wurden häufig an den Gebirgsmessstellen Śnieżne Kotły und Fichtelberg nachgewiesen. Es kann festgestellt werden, dass der Ozongrenzwert viel häufiger in Gebirgs- und ländlichen Bereichen des Dreiländerecks als in Stadtgebieten überschritten wurde.

Mit Wirkung ab dem 09.09.2002 ist der Zielwert für Ozon von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Kraft (höchster 8-Stunden-Durchschnittswert des Tages); dieser Wert wurde unter dem Aspekt des Schutzes der menschlichen Gesundheit festgelegt. Er darf nicht häufiger als 25 Tage pro Jahr (Durchschnittswerte eines Zeitraumes von 3 Jahren) überschritten werden. Innerhalb des Zeitraumes von 3 Jahren zwischen 2000 und 2002 wurde der Zielwert an mehr als der Hälfte der Messstellen im Dreiländereck, insbesondere in den ländlichen Gebieten, überschritten.

Der Durchschnittswert von AOT-40 über einen Zeitraum von 5 Jahren wurde als Zielwert für den **Schutz der Pflanzenwelt** übernommen. Der AOT-40-Wert darf $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ nicht überschreiten.

In dem Zeitraum von 5 Jahren zwischen 1998 und 2002 wurde der **AOT-40-Grenzwert auf der deutschen und tschechischen Seite** des Erzgebirges und der tschechischen Seite des Isergebirges überschritten. Der höchste **AOT-40-Wert** wurde am Fichtelberg gemessen. Der Zielwert für AOT-40 wurde im polnischen Teil des Grenzdreiecks der drei Länder nicht überschritten.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass die akute Ozon-Belastung (Überschreitung der Informations- und Alarmschwelle) 2002 ähnlich hoch war wie in den vorhergehenden Jahren. Sie kann noch als relativ niedrig eingestuft werden. Die chronische Ozon-Belastung muss dagegen, gemessen an den Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation, als sehr hoch eingestuft werden.

Die Zielwerte für Schwermetalle sind wie folgt: Arsen – $6 \text{ ng}/\text{m}^3$; Cadmium – $5 \text{ ng}/\text{m}^3$; Nickel – $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ (Entwurf der Direktive 2003/0164(COD) vom 16.07.2003).

Die Zielwerte **wurden im Falle von Cadmium und Nickel** nicht überschritten, während **der Zielwert für Arsen** lediglich in Jeleniów überschritten wurde.

Der Zielwert für Krebserrgerisiko-Markersubstanzen wie **Benzo(a)pyren** (BaP) ist $1 \text{ ng BaP}/\text{m}^3$ (Entwurf der Direktive 2003/0164 (COD) vom 26.03.2003).

Data comparison from the years 1998 and 2002 show that the annual average concentration of **BaP** in PM₁₀ particulate presents in general an **increasing tendency**. The stations included in the rural – industrial and urban – traffic category registered an exceeded target value of 1 ng BaP/m³. The target value was not exceeded for the areas of rural background, such as Czerniawa and Zinnwald.

So far the standards for **wet deposition** have not been defined. At the urban zone traffic stations in Görlitz and Plauen and the urban zone background station in Ústí n.L.-Kockov the level of **nitrogen deposition** in wet precipitation was 0,8-0,9 g/m² at the volume of precipitation amounting to 800 mm. The lower **sulphur deposition** was registered in Plauen and the higher in Görlitz and Ústí n.L.-Kockov. At all measurement stations the **load of nitrogen** in wet precipitation **was higher than the load of sulphur**.

Having analysed the measurements' results of air pollution in the border region of the three countries, the following two groups of substances can be distinguished:

sulphur dioxide, carbon monoxide, benzene - these concentrations are below the relevant limit values and do not pose a problem at the moment, ozone, PM₁₀ particulate matter and heavy metals - a noticeable stagnation or an increase in concentrations of these pollutants is apparent, except for lead, which presents a very low level.

As far as the PAH concentrations are concerned, the seasonal course of these pollutants was observed – a significantly higher level of PAH was registered in winter season.

In case of ozone it has to be emphasized that the stable or increased values of its concentrations are influenced by weather conditions (air temperature, solar radiation intensity) and traffic as well. In 2002 high temperatures and high ozone concentrations were registered, as well as an increased traffic. However, on the basis of the available research it is not possible to evaluate definitely to what extent the meteorological conditions on one hand and the traffic on the other one have contributed to an increase in the level of ozone.

Die vergleichbaren Daten für die Jahre 1998 und 2002 zeigen, dass die **durchschnittliche jährliche Konzentration von BaP** im PM₁₀ im Allgemeinen eine steigende Tendenz aufwies. An den zur Kategorie des ländlichen - industriellen und städtischen - Verkehrs gehörenden Messstellen wurde eine Überschreitung des Zielwertes von 1 ng BaP/m³ festgestellt. In den Bereichen des ländlichen Hintergrundes wie Czerniawa und Zinnwald wurde der Zielwert nicht überschritten.

Für die **nasse Deposition** wurden bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Normen festgelegt. An den Messstellen des städtischen Verkehrs in Görlitz und Plauen und der Messstelle Ústí n.L.-Kockov im ländlichen Hintergrund betrug der Wert der **Stickstoff-Deposition** 0,8 bis 0,9 g/m² bei einer Niederschlagsmenge von 800 mm. Die niedrigste Schwefel-Deposition wurde in Plauen und die höchste in Görlitz und Ústí n.L.-Kockov festgestellt. An allen Messstellen **war der Stickstoffgehalt in der nassen Deposition höher als der Schwefelgehalt**.

Nach Auswertung der Messergebnisse der Luftverschmutzung in der Grenzregion der drei Länder können folgende Substanzgruppen unterschieden werden:

Schwefeldioxid, Stickoxid, Benzol - diese Konzentrationen liegen unterhalb der entsprechenden Grenzwerte und stellen gegenwärtig kein Problem dar; Ozon, PM₁₀-Partikel und Schwermetalle - bei diesen Schadstoffen zeigt sich mit Ausnahme von Blei, das mit einem sehr niedrigen Wert vorkommt, eine merkliche Stagnation oder Zunahme der Konzentrationen.

In Bezug auf die PAK-Konzentrationen konnte ein jahreszeitlich bedingter Verlauf beobachtet werden - im Winter wurde ein wesentlich höherer Wert festgestellt.

Im Falle von Ozon muss hervorgehoben werden, dass die stabilen bzw. erhöhten Konzentrationswerte durch meteorologische Bedingungen (Lufttemperatur, Intensität der Sonneneinstrahlung) und den Straßenverkehr beeinflusst werden. Im Jahre 2002 wurden hohe Temperaturen und hohe Ozonkonzentrationen gemessen sowie eine Zunahme des Straßenverkehrs festgestellt. Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstandes kann man jedoch nicht mit Sicherheit feststellen, in welchem Maße die Erhöhung des Ozonwertes einerseits auf die meteorologischen Bedingungen und andererseits auf den Straßenverkehr zurückzuführen ist.

5. Recommendations for further work

Further areas to focus on will be identified as the result of new and future European Directives, affecting air quality monitoring.

Adaptation of monitoring systems should be carried out according to existing and future regulations of EU Directives.

It is necessary to develop and continue the joint quality assurance/quality control system for the Joint Air Monitoring System "Black Triangle". Participating countries agreed to conduct a ring test in such form, in Radebeul/Wahnsdorf and in Prague, in two year intervals in the future, until a reference laboratory for quality assurance of air measurements, will have been established in Poland. The next ring test will take place in Prague in 2005. In the meantime, it was offered to the Polish side to adjust their instruments in Radebeul-Wahnsdorf or Prague to the standard of the Umweltbetriebsgesellschaft and Czech Hydrometeorological Institute, respectively, on a short-term basis, if required.

Periodical (annual) publication of reports about air quality in the three-country triangle region, according to terms of the agreement signed by the three ministers.

Existing technical problems regarding data transmission should be solved by closer and more efficient cooperation of participating states.

The hereby report was compiled on the basis of the agreement between the national Ministries of 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.

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

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

This publication is the fifth, joint, trilateral report to describe and evaluate air quality in the Black Triangle. The report focuses on measured values for atmospheric pollutants in 2002. In addition it covers

emission trends since 1989 and ambient air quality development since 1996.

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

5. Empfehlungen für die weitere Arbeit

Weitere Arbeitsschwerpunkte werden sich als Folge der neuen und zukünftigen EU-Richtlinien zur Luftqualität ergeben.

Die Anpassung der Überwachungssysteme sollte gemäß den bestehenden und zukünftigen Regelungen der EU-Richtlinien erfolgen.

Es ist notwendig, das gemeinsame Qualitätssicherungs- und -kontrollsystem des JAMS weiter zu entwickeln und fortzuführen. Die beteiligten Länder waren sich einig, bis zum Aufbau eines Referenzlabors zur Qualitätssicherung von Luftmessungen in Polen den Ringversuch zukünftig im Abstand von zwei Jahren abwechselnd in Radebeul-Wahnsdorf und in Prag durchzuführen. Der nächste Ringversuch findet 2005 in Prag statt. Der polnischen Seite wurde angeboten, in der Zwischenzeit bei Bedarf kurzfristig ihre Geräte in Radebeul-Wahnsdorf oder in Prag auf den Standard der Umweltbetriebsgesellschaft und des Tschechischen Hydrometeorologischen Dienstes abzugleichen.

Es sollen weiterhin periodische (jährlich) Berichte über die Luftqualität im Schwarzen Dreieck auf der Grundlage der von den drei Ministern unterzeichneten Vereinbarung veröffentlicht werden.

Die bestehenden technischen Probleme bezüglich der Datenübertragung sollten durch engere und effektivere Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Staaten gelöst 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 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 5. gemeinsame trilaterale Bericht zur Beschreibung und Bewertung der Luftqualität im Schwarzen Dreieck.

Der Bericht konzentriert sich auf die Messwerte für Luftschadstoffe des Jahres 2002. Darüber hinaus wird der Emissionstrend seit 1989 und die Entwicklung der Luftqualität seit 1996 beschrieben. Der Bericht soll jährlich zusammengestellt und veröffentlicht werden.

LIST OF TABLES

- Table 1. The Black Triangle region
- Table 2. Description of the Black Triangle Joint Air Monitoring System for 2002
- Table 3. Meteorological conditions in the Czech part of the Black Triangle 2002*
- Table 3a. Meteorological conditions in the Czech part of the Black Triangle 1998-2002*
- Table 4. Frequency of the wind direction and calms in the Czech part of the Black Triangle 2002
- Table 5. Meteorological conditions in the German part of the Black Triangle 2002*
- Table 5a. Meteorological conditions in the German part of the Black Triangle 1998-2002*
- Table 6. Frequency of the wind direction and calms in the German part of the Black Triangle 2002
- Table 7. Meteorological conditions in the Polish part of the Black Triangle 2002*
- Table 7a. Meteorological conditions in the Polish part of the Black Triangle 1998-2002*
- Table 8. Frequency of the wind direction and calms in the Polish part of the Black Triangle 2002
- Table 9. Permissible levels for some substances in the air for the territory of the country, time span for which they are in force, numerical registry for these substances, time periods for which the measurements' results are averaged and permissible frequencies for exceeding these levels and margins of tolerance.
- Table 10. Permissible levels for some substances in the health-resort areas, numerical registry of these substances and the averaging periods for measurements' results.
- Table 11. Permissible levels for some substances on the territory of national parks, numerical registry of these substances and the averaging periods for measurements' results.
- Table 12. EC Directives

VERZEICHNIS DER TABELLEN

- Tabelle 1. Das Schwarze Dreieck
- Tabelle 2. Beschreibung des gemeinsamen Luftüberwachungssystems des Schwarzen Dreiecks für 2002
- Tabelle 3. Die meteorologischen Bedingungen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002
- Tabelle 3a. Die meteorologischen Bedingungen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 1998-2002
- Tabelle 4. Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002
- Tabelle 5. Die meteorologischen Bedingungen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002
- Tabelle 5a. Die meteorologischen Bedingungen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 1998-2002
- Tabelle 6. Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002
- Tabelle 7. Die meteorologischen Bedingungen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002
- Tabelle 7a. Die meteorologischen Bedingungen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 1998-2002
- Tabelle 8. Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2002
- Tabelle 9. Zulässige Werte für einige Luftinhaltsstoffe für das Territorium des Landes, Zeitspanne, für die diese in Kraft sind, Registriernummer der Stoffe, Mittelungszeitraum der Messergebnisse und zulässige Häufigkeit für die Überschreitung dieser Werte und Toleranzbereiche
- Tabelle 10. Zulässige Werte für einige Stoffe in Erholungsgebieten, Registriernummer der Stoffe und Mittelungszeitraum der Messergebnisse

Table 13. Emission trends in the Black Triangle region 1989-2002

Table 14. Changes of annual mean concentrations (1996-2002 period)

Table 15. Hourly and daily mean concentrations 2002

Table 16. Annual mean concentrations 2002

Table 17. 8-hourly and annual mean concentrations 2002

Table 18. Monthly and annual mean concentration of benzene in 2002 measured in the Black Triangle Region in ng/m^3 .

Table 19. Number of days in 2002 with ozone daily means exceeding the value for the protection of vegetation (65 ug/m^3)

Table 20. Number of days 8-hourly mean $>120 \text{ ug/m}^3$ (mean over 3 years 2000-2002) and AOT40 mean over 5 years (1998-2002)

Table 21. Annual mean concentrations 2002

Table 22. Monthly mean values for BaP over the 1998-2002 period in ng/m^3 .

Table 23. Annual mean concentration values of different PAH measured in 1998 -2002 in the Black Triangle Region in ng/m^3 .

Table 24. Annual wet deposition 2002.

Tabelle 11. Zulässige Werte für einige Stoffe im Territorium von Nationalparks, Registriernummer der Stoffe und Mittelungszeitraum der Messergebnisse

Tabelle 12. EU-Richtlinien

Tabelle 13. Entwicklung der Emissionen im Schwarzen Dreieck 1989 bis 2002

Tabelle 14. Die Entwicklung der Jahresmittelwerte 1996 - 2002

Tabelle 15. Stunden- und Tagesmittelwerte 2002

Tabelle 16. Jahresmittelwert 2002

Tabelle 17. 8-Stunden-Mittelwert und Jahresmittelwert 2002

Tabelle 18. Monats- und Jahresmittel der Benzolkonzentrationen im Schwarzen Dreieck in ug/m^3 2002

Tabelle 19. Anzahl der Tage im Jahr 2002 mit Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation (65 ug/m^3) überschritten

Tabelle 20. Anzahl der Tage mit 8-Stunden-Mittelwerten $>120 \text{ ug/m}^3$ (Mittelwert über 3 Jahre 2000-2002) und AOT40-Mittelwert über 5 Jahre (1998-2002)

Tabelle 21. Jahresmittelwert 2002

Tabelle 22. Monatsmittelwerte von BaP in ng/m^3 - 1998-2002

Tabelle 23. PAK-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck in ng/m^3 - 1998-2002

Tabelle 24. Jährliche nasse Depositionen 2002

LIST OF FIGURES

- Figure 1. Joint Air Monitoring System in the Black Triangle
- Figure 2. Frequency of the wind direction in the Black Triangle Region 2002
- Figure 3. Relative emission tendencies in the Black Triangle region (see text for details) 1989-2002 (1989 = 100%)
- Figure 4. Changes of annual mean concentrations (1996-2002 period)
- Figure 5. The maximum daily 8-hour mean value CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], 2002
- Figure 6. Annual mean values of benzene 2002
- Figure 7. Number of days in 2002 with ozone daily means exceeding the value for the protection of vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Figure 8. Number of days 8-hourly mean $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mean over 3 years 2000-2002)
- Figure 9. AOT40 mean over 5 years (1998-2002)
- Figure 10. Annual mean concentrations of the BaP in the PM₁₀-fraction for the years 1998 - 2002
- Figure 11. Temporal variation of monthly mean values for BaP over the 1998 and 2002 period in ng/m^3 .
- Figure 12. Annual mean values for PAHs (BaA, BbF, BkF, INP, DBahA, FLU) over the 1998-2002 period in ng/m^3
- Figure 13. Wet deposition 2002
- Figure 14. Annual mean values for sulphur dioxide (SO_2) in the Black Triangle Region - 1998-2002
- Figure 15. Annual mean values for nitrogen dioxide (NO_2) in the Black Triangle Region - 1998-2002
- Figure 16. Annual mean values for particulate matter PM₁₀ in the Black Triangle Region - 1998-2002
- Figure 17. Annual mean values for carbon monoxide (CO) in the Black Triangle Region - 1998-2002
- Figure 18. Annual mean values for ozone (O_3) in the Black Triangle Region - 1998-2002

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

- Abbildung 1. Das gemeinsame Luftüberwachungssystem im Schwarzen Dreieck
- Abbildung 2. Windrichtungsverteilung im Schwarzen Dreieck - 2002
- Abbildung 3. Relative Emissionsentwicklung im Schwarzen Dreieck (Details siehe Text) 1989 - 2002 (1989 = 100%)
- Abbildung 4. Die Entwicklung der Jahresmittelwerte 1996 bis 2002
- Abbildung 5. Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages für CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], 2002
- Abbildung 6. Jahresmittelwert für Benzol 2002
- Abbildung 7. Anzahl der Tage im Jahr 2002 mit Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten
- Abbildung 8. Anzahl der Tage mit 8-Stunden-Mittelwerten $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Mittelwert über 3 Jahre 2000-2002)
- Abbildung 9. AOT40, Mittelwert über 5 Jahre (1998-2002)
- Abbildung 10. Jahresmittelwert der BaP-Konzentration in der PM₁₀-Fraktion für die Jahre 1998 und 2002
- Abbildung 11. Zeitliche Änderungen der Monatsmittelwerte am Beispiel BaP für die Jahre 1998-2002 in ng/m^3
- Abbildung 12. Jahresmittelwerte der PAK's (BaA, BbF, BkF, INP, DBahA, FLU) über den Zeitraum 1998-2002 in ng/m^3
- Abbildung 13. Nasse Deposition 2002
- Abbildung 14. Schwefeldioxid (SO_2)-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1998-2002
- Abbildung 15. Stickstoffdioxid (NO_2)-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1998-2002
- Abbildung 16. PM₁₀-Schwebstaub-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1998-2002
- Abbildung 17. Kohlenmonoxid (CO)-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1998-2002

Figure 19. Annual wet deposition in the B Triangle Region - 2002	Abbildung 18. Ozon (O ₃)-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck - 1998-2002
Figure 20. Heavy metals (Cd, As, Ni) conter PM ₁₀ as annual mean values in the B Triangle Region - 2002	Abbildung 19. Jahreswerte der nassen Deposition im Schwarzen Dreieck - 2002
Figure 21. Summer episode: Most - lowland sta	Abbildung 20. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte (Cd, As, Ni) im PM ₁₀ -Staub im Schwarzen Dreieck - 2002
Figure 22. Summer episode: Rudolice-mour station	Abbildung 21. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Most (CZ)
Figure 23. Summer episode: Lehnmühle - low station	Abbildung 22. Sommerepisode für die Bergstation Rudolice (CZ)
Figure 24. Summer episode: Schwartenber mountain station	Abbildung 23. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Lehnühle (DE)
Figure 25. Summer episode: Jeleniów - low station	Abbildung 24. Sommerepisode für die Bergstation Shwartenberg (DE)
Figure 26. Summer episode: Śnieżne Kotły - m tain station	Abbildung 25. Sommerepisode für die tiefgelegene Station Jeleniów (PL)
Figure 27. Maximum concentration in wintert CZ - mountain station Rudolice	Abbildung 26. Sommerepisode für die Bergstation Śnieżne Kotły (PL)
Figure 28. Maximum concentration in wintert CZ - city station Sokolov	Abbildung 27. Winterepisode für die Bergstation Rudolice (CZ)
Figure 29. Maximum concentration in wintert CZ - lowland station Tusimice	Abbildung 28. Winterepisode für die Stadt-Station Sokolov (CZ)
Figure 30. Maximum concentration in wintert DE- city station Görlitz	Abbildung 29. Winterepisode für die tiefgelegene Station Tušimice (CZ)
Figure 31. Maximum concentration in wintert DE- lowland station Lehnmühle.	Abbildung 30. Winterepisode für die Stadt-Station Görlitz (DE)
Figure 32. Maximum concentration in wintert PL- lowland station Wleń	Abbildung 31. Winterepisode für die tiefgelegene Station Lehnühle (DE)
Figure 33. Maximum concentration in wintert PL- mountain station Czerniawa	Abbildung 32. Winterepisode für die tiefgelegene Station Wleń (PL)
	Abbildung 33. Winterepisode für die Bergstation Czerniawa (PL)