

**Common Report on Air Quality
in the Black Triangle Region 2001**

**Společná zpráva o kvalitě ovzduší
v oblasti Černého trojúhelníku v roce 2001**

**Gemeinsamer Bericht zur Luftqualität
im Schwarzen Dreieck 2001**

**Wspólny raport o jakości powietrza
w obszarze Czarnego Trójkąta w 2001 roku**

Impress participating agencies: Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ),
Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu (WIOŚ),
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG),
Umweltbundesamt (UBA)

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

Source of cover: Wiesława Morawiak, Artur Krajewski

Photo: Janusz Moniatowicz

Technical revision: Jan Abraham, Evžen Černý

Sources of data: ČHMÚ, WIOŚ, LfUG, UBA,
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu (IMGW),
Urząd Marszałkowski we Wrocławiu (UM)

This report is also available in pdf-format via CD-ROM and via Internet:

URLs:

Czech: www.env.cz

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

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

Sources of financing: WIOŚ
NFOŚiGW (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej)
ČHMÚ
UBA

© 2002 ČHMÚ, WIOŚ, LfUG, UBA

ISBN 80-86-690-02-4

Edition I. Issue 300 copies. Format A4.

Printed on recycled paper

Printed at: EnviTypo Prague

INTRODUCTION 6**1. GEOGRAPHY, ECONOMY AND CLIMATE
CONDITIONS IN THE BLACK TRIANGLE
REGION 12****1.1 DESCRIPTION OF THE BLACK
TRIANGLE AIR MONITORING
SYSTEM 12****1.2 CLIMATE AND GEOGRAPHICAL
CONDITIONS 16****2. AIR QUALITY STANDARDS 24****2.1 CZECH REPUBLIC 24****2.2 GERMANY 28****2.3 POLAND 30****2.4 EUROPEAN COMMUNITIES 36****3. CHARACTERISTICS OF THE AMBIENT
AIR QUALITY 40****3.1 EMISSION TENDENCIES 40****3.2 CHANGES IN AIR POLLUTION
1996–2001 44****3.3 AIR POLLUTION IN THE BLACK
TRIANGLE REGION IN 2001
WITH REFERENCE TO EUROPEAN
COMMUNITIES 50****3.3.1 Annual mean concentrations 52****3.3.2 Values of 98 percentiles 54****3.3.3 Ozone limit value for the protection
of vegetation (92/72 EWG) 56****3.3.4 Heavy metals in PM₁₀ 58****3.3.5 Wet deposition 58****3.3.6 Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
(PAH) and benzene 62****3.3.6.1 Polycyclic Aromatic
Hydrocarbons (PAH) 62****3.3.6.2 Benzene 70****3.4 AIR POLLUTION EPISODES
IN THE BLACK TRIANGLE REGION
IN 2001. 92****3.4.1 Summer smog episode 92****3.4.2 Maximum concentration of SO₂
in wintertime 98****4. INTERLABORATORY
EXERCISES 106****5. SUMMARY AND CONCLUSIONS 112****6. RECOMMENDATIONS
FOR FURTHER WORK 116****LIST OF FIGURES 120****LIST OF TABLES. 124****ÚVOD. 6****1. GEOGRAFICKÉ, EKONOMICKÉ
A KLIMATICKÉ PODMÍNKY V OBLASTI
ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU 12****1.1 POPIS SYSTÉMU MONITOROVÁNÍ
OVZDUŠÍ V ČERNÉM
TROJÚHELNÍKU 12****1.2 KLIMATICKÉ A GEOGRAFICKÉ
PODMÍNKY 16****2. NORMY KVALITY OVZDUŠÍ 24****2.1 ČESKÁ REPUBLIKA 24****2.2 NĚMECKO 28****2.3 POLSKO 30****2.4 EVROPSKÁ SPOLEČENSTVÍ 36****3. CHARAKTERISTIKA KVALITY
OVZDUŠÍ 40****3.1 VÝVOJ EMISÍ 40****3.2 ZMĚNY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ
V OBDOBÍ LET 1996–2001 44****3.3 ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBLASTI
ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU
V ROCE 2001 S OHLEDEM NA NORMY
EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ 50****3.3.1 Roční průměrné koncentrace 52****3.3.2 Hodnoty 98. percentilů 54****3.3.3 Mezní hodnota ozonu pro ochranu
vegetace (92/72 EWG) 56****3.3.4 Těžké kovy v PM₁₀ 58****3.3.5 Mokrá depozice 58****3.3.6 Polycyklické aromatické uhlovodíky
(PAH) a benzen 62****3.3.6.1 Polycyklické aromatické
uhlovodíky (PAH) 62****3.3.6.2 Benzen 70****3.4 EPIZODY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ
V OBLASTI ČERNÉHO
TROJÚHELNÍKU V ROCE 2001 92****3.4.1 Letní smogová epizoda 92****3.4.2 Maximální koncentrace SO₂
v zimním období 98****4. MEZILABORATORNÍ
ZKOUŠKY 106****5. SHRNUTÍ A ZÁVĚRY 112****6. DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PRÁCI 116****SEZNAM OBRÁZKŮ 120****SEZNAM TABULEK 124**

EINFÜHRUNG 7**1. GEOGRAPHIE, WIRTSCHAFT
UND KLIMATISCHE BEDINGUNGEN
IM SCHWARZEN DREIECK 13****1.1 BESCHREIBUNG DES LUFTÜBER-
WACHUNGSSYSTEMS DES
SCHWARZEN DREIECKS 13****1.2 KLIMA UND GEOGRAPHIE 17****2. LUFTQUALITÄTSSTANDARDS 25****2.1 TSCHJECHISCHE REPUBLIK 25****2.2 DEUTSCHLAND 29****2.3 POLEN 31****2.4 EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN . . . 37****3. BESCHREIBUNG
DER LUFTQUALITÄT 41****3.1 ENTWICKLUNG DER EMISSIONEN . . . 41****3.2 ENTWICKLUNG
DER LUFTQUALITÄT 1996 BIS 2001 . . . 45****3.3 DIE LUFTQUALITÄT
IM SCHWARZEN
DREIECK 2001 IN BEZUG
AUF DIE EU-WERTE 51****3.3.1 Jahresmittelwerte 52****3.3.2 98-Perzentile 54****3.3.3 Ozon-Schwellenwert zum Schutz
der Vegetation 56****3.3.4 Schwermetallgehalte im PM₁₀-Staub . . 59****3.3.5 Nasse Deposition 59****3.3.6 Polyzyklische aromatische Kohlen-
wasserstoffe (PAK) und Benzol 63****3.3.6.1 Polyzyklische Aromatische
Kohlenwasserstoffe (PAK) 63****3.3.6.2 Benzol 71****3.4 BELASTUNGSEPIDODEN FÜR
DAS JAHR 2001 IM GEBIET
DES SCHWARZEN DREIECKS 93****3.4.1 Sommersmogepisoden 93****3.4.2 Maximale SO₂-Konzentrationen
im Winter 99****4. INTERKALIBRIERAKTIVITÄTEN 107****5. ZUSAMMENFASSUNG
UND SCHLUSS FOLGERUNGEN 113****6. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE
ARBEIT 117****VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN 121****VERZEICHNIS DER TABELLEN 125****WSTĘP 7****1. WARUNKI GEOGRAFICZNE,
EKONOMICZNE I KLIMATYCZNE
W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA . . 13****1.1 OPIS SYSTEMU MONITORINGU
POWIETRZA CZARNY
TRÓJKĄT 13****1.2 WARUNKI KLIMATYCZNE
I GEOGRAFICZNE 17****2. NORMY JAKOŚCI POWIETRZA 25****2.1 REPUBLIKA CZESKA 25****2.2 NIEMCY 29****2.3 POLSKA 31****2.4 WSPÓLNOTY EUROPEJSKIE 37****3. CHARAKTERYSTYKA JAKOŚCI
POWIETRZA 41****3.1 TENDENCJE EMISJI 41****3.2 ZMIANY ZANIECZYSZCZENIA
POWIETRZA 1996–2001 45****3.3 ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA
W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA
W ROKU 2001 W ODNIESIENIU
DO NORM UNII EUROPEJSKIEJ 51****3.3.1 Średnie roczne stężenia 52****3.3.2 Wartości 98 percentyli 54****3.3.3 Wartość graniczna ozonu
dla ochrony roślin (92/72/EWG) 56****3.3.4 Metale ciężkie w PM₁₀ 59****3.3.5 Depozycja mokra 59****3.3.6 Wielopierścieniowe węglowodory
aromatyczne (WWA) i benzen 63****3.3.6.1 Wielopierścieniowe węglowo-
dory aromatyczne (WWA) 63****3.3.6.2 Benzen 71****3.4 EPIZODY ZANIECZYSZCZENIA
POWIETRZA W REGIONIE CZARNEGO
TRÓJKĄTA W 2001 ROKU 93****3.4.1 Letni epizod smogowy 93****3.4.2 Maksymalne stężenia SO₂
w okresie zimowym 99****4. PORÓWNIANIA
MIĘDZYLABORATORYJNE 107****5. PODSUMOWANIE I WNIOŚKI 113****6. ZALECENIA DOTYCZCE
PRZYSZŁEJ PRACY 117****SPIS RYSUNKÓW 121****SPIS TABEL 125**



INTRODUCTION

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

At the end of March 2000 the 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 co-operation. With the finished PHARE program, co-operation is determined for the time being by a high-ranking working group and later by a group of authorised co-ordinators, designated by the respective country. In the future the activities will be characterised by strong regional relevance and will 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 about 40 monitoring stations. The trilateral Protocol on Air Quality Data Exchange signed on 17 September 1996 enabled effective exchange of data among the three partner countries. The JAMS cooperation is supported by a trilateral Working Group consisting of representatives of the Czech Hydrometeorological Institute, Saxon State Authority for the Environment and Geology, Dresden; Federal Environmental Agency, Berlin and

ÚVOD

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

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

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

EINFÜHRUNG

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.

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 „Vereinbarung über den Austausch der Immissionsdaten zur Luftbelastung im Schwarzen Dreieck“ ermöglichte einen effektiven Datenaustausch unter den drei Partnerländern. Die Kooperation

WSTĘP

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

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

Jak dotychczas najbardziej widocznym osiągnięciem Projektu Czarny Trójkąt było ustanowienie i uruchomienie Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza (JAMS), który składa się z około 40 stacji monitoringowych. Podpisanie trójstronnego porozumienia na temat wymiany danych o jakości powietrza 17 września 1996 roku umożliwiło skuteczną wymianę danych między trzema partnerskimi krajami. Współpraca w ramach JAMS jest wspierana przez trójstronną Grupę Roboczą, składającą się z pracowników Czeskiego Instytutu

the Voivodship Inspectorate for Environmental Protection, Wrocław and Jelenia Góra.

This publication is the fourth joint trilateral report describing and evaluating the air quality in the Black Triangle region based on the results of the Joint Air Monitoring System. Following the description of monitoring sites, geographical, climatological and meteorological conditions in the Black Triangle region, the report focuses on measured concentration values for atmospheric pollutants for the year 2001. Additionally, the episodes in 2001, the emission trends since 1989 and the development of the ambient air quality since 1996 are described. The monitoring data presented in the report are structured according to major air pollutants. For each air pollutant, the emissions and ambient air concentrations are given, followed by comparison to the EU limit values, and the national standards.

In this report there are presentations of single extended measurements of benzene and the polycyclic aromatic hydrocarbons. In November 2000 the new Daughter Directive 2000/69/EC came into force and is regulating the benzene and carbon monoxide concentrations in air. Ozone Directive 2002/03/EC came into force in February 2002. The PAHs and some selected heavy metals belong to substances liable to the regulation required by a further directive to the Council Directive 96/62/EC on Ambient Air Quality Assessment and Management.

With regard to the activities connected with preparations of the Czech Republic and Poland to the EU accession, a preliminary assessment on air quality in these countries is being prepared. As a result of this assessment there will be carried out modernisation of air monitoring networks and programs in these countries. 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.

Participation in the PHARE Project called "The Black Triangle" has given both the Czech Republic and Poland the chance to prepare for

inspektorátu ochrany životního prostředí, Wrocław a Jelenia Góra.

Tato publikace je čtvrtou společnou zprávou popisující a hodnotící kvalitu ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku na základě výsledků Společného systému sledování kvality ovzduší. Po popisu monitorovacích míst, zeměpisných, klimatologických a meteorologických podmínek v oblasti Černého trojúhelníku se zpráva zaměřuje na hodnoty znečišťujících látek v ovzduší naměřené v roce 2001. Dále jsou popsány epizody výskytu zvýšeného znečištění ovzduší z roku 2001, emisní trendy od roku 1989 a vývoj kvality ovzduší (imisní situace) od roku 1996. Sledované údaje uvedené ve zprávě jsou rozčleněny podle hlavních látek znečišťujících ovzduší. Pro každou znečišťující látku jsou uvedeny emisní a imisní koncentrace a srovnání s limitními hodnotami EU a národními normami.

V této zprávě jsou také uvedeny výsledky jednorázových rozšířených měření benzenu a polycyklických aromatických uhlovodíků. V listopadu 2000 vstoupila v platnost dceřiná Směrnice 2000/69/EC, která upravuje přípustné hodnoty koncentrace benzenu a oxidu uhelnatého v ovzduší. V únoru 2002 vstoupila v platnost Směrnice 2002/03/EC stanovující limitní hodnoty pro ozon. PAH a některé vybrané těžké kovy patří mezi látky, které budou podléhat regulaci prostřednictvím další směrnice v rámci Směrnice Rady 96/62/EC o hodnocení a řízení kvality ovzduší.

V souvislosti s aktivitami během příprav České republiky a Polska na vstup do EU se v těchto dvou zemích připravuje předběžné hodnocení čistoty ovzduší. Hodnocení povede k modernizaci monitorovacích sítí čistoty ovzduší a souvisejících programů. Všechny strany se budou navzájem informovat o záměrech týkajících se modernizace. Všechny tři strany se také dohodnou na plánovaných změnách umístění stanic JAMS. Strany zváží možnosti vzájemné výměny výsledků měření ze stanic reprezentativních pro danou oblast, a to bez ohledu na stát, ve kterém se nacházejí.

Účast v projektu PHARE s názvem Černý trojúhelník dala jak České republice, tak Polsku možnost se připravit na vstup do EU také prostřednictvím rozvíjení praxe v oblasti měřících metod, sběru a zpracování dat podle norem EU. Měřené údaje z JAMS vycházejí

wird durch eine trilaterale Arbeitsgruppe unterstützt, welche aus Mitarbeitern des Tschechischen Hydrometeorologischen Instituts, Prag und Ústí nad Labem, des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Dresden, des Umweltbundesamtes, Berlin und des Wojewodschaftsinspektorates für Umweltschutz, Wrocław und Jelenia Góra besteht.

Diese Veröffentlichung ist der vierte 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 2001. Darüber hinaus werden die Entwicklung der Emissionen seit 1989 und die der Immissionen seit 1996 sowie die Belastungsepisoden in 2001 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 auch 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 einer weiteren Direktive 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 des Standortes für ein bestimmtes Gebiet repräsentativ sind, soll hierbei berücksichtigt werden.

Hydrometeorologicznego, Saksońskiego Urzędu Krajowego do spraw Środowiska i Geologii, Drezno; Federalnej agencji Ochrony Środowiska w Berlinie oraz Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska we Wrocławiu i Jeleniej Górze.

Ta publikacja jest czwartym wspólnym trójstronnym raportem, opisującym i oceniającym jakość powietrza w regionie Czarnego Trójkąta w oparciu o wyniki pomiarów Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza. Poza opisem miejsc monitoringu, warunków geograficznych, klimatycznych i meteorologicznych regionu Czarnego Trójkąta, raport koncentruje się na zmierzonych wartościach zanieczyszczeń powietrza w 2001 roku. Dodatkowo opisane są epizody zanieczyszczenia powietrza w 2001 roku, tendencje emisji od 1989 roku i zmiany jakości powietrza od 1996 roku. Dane monitoringowe, prezentowane w raporcie, są zestawione według głównych zanieczyszczeń powietrza. Dla każdego zanieczyszczenia powietrza są emisje i stężenia zanieczyszczeń, następnie są one porównane do wartości granicznych obowiązujących w Unii Europejskiej i do norm krajowych.

W raporcie zawarte są prezentacje pomiarów benzenu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Od listopada 2000 obowiązuje nowa dyrektywa „córka“ 2000/69/EC, regulująca stężenia benzenu i tlenku węgla w powietrzu. W lutym 2002 weszła w życie dyrektywa ozonowa 2002/03/EC. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) i niektóre wybrane metale ciężkie należą do substancji, które będą przedmiotem regulacji prawnej w ramach przyszłej dyrektywy pochodnej od Dyrektywy Rady 96/62/EC, dotyczącej oceny i zarządzania jakością otaczającego powietrza.

W związku z przygotowaniami Republiki Czeskiej i Polski do akcesji do Unii Europejskiej, w krajach tych obecnie jest wykonywana wstępna ocena jakości powietrza. Ocena ta będzie podstawą do przeprowadzenia modernizacji sieci monitoringu powietrza i programów pomiarowych w obydwu krajach. Wszyscy partnerzy wymienią informacje na temat planów dotyczących tej modernizacji. W odniesieniu do stacji Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza planowane zmiany ich usytuowania będą uzgadniane trójstronnie.

the accession to the EU by practicing measuring methods, data gathering 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 continuously work 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.

10 years of cooperation has resulted not only in substantial outcome but also mostly in mutual understanding and trust in taking up common activities, exchange of experience, broad knowledge of the partners' work.

z požadavků směrnic EU upravujících jak tyto metody, tak normy EU.

Všechny tři země kromě toho stále pracují na zkvalitnění měření v rámci zajištění a řízení kvality (QA/QC). Svůj cíl naplňují kromě jiného i pomocí programu interkalibrace, realizovaného v ČHMÚ v Praze, a spolupracují na zřízení kalibrační laboratoře v polské části Černého trojúhelníku.

Výsledkem desetileté spolupráce není jen významný odborný výstup, ale také zejména rozvoj vzájemného porozumění a důvěry při realizaci společných aktivit, výměna zkušeností a nabytí širokých znalostí práce partnerských organizací.

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.

Uwzględniona zostanie przy tym możliwość wzajemnej wymiany wyników pomiarów ze stacji reprezentatywnych dla danego rejonu, niezależnie od kraju lokalizacji.

Udział w Projekcie PHARE, zwanym „Czarny Trójkąt“, umożliwił zarówno Republice Czeskiej jak i Polsce praktyczne przygotowanie do akcesji do Unii Europejskiej w zakresie stosowania prawodawstwa unijnego. Dotyczy to zarówno nowoczesnych metod pomiarów zanieczyszczeń powietrza, jak i sposobów gromadzenia i przetwarzania danych według standardów Unii Europejskiej. Dane pomiarowe ze Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza są odnoszone do wymagań dyrektyw Unii Europejskiej, zarówno w zakresie metod jak i norm Unii.

Oprócz tego trzy kraje pracują stale nad ulepszaniem systemu zapewnienia i kontroli jakości pomiarów (QA/QC). Cel ten jest realizowany poprzez, między innymi, sesje interkalibracyjne, przeprowadzane w Czeskim Instytucie Hydrometeorologicznym w Pradze oraz współpracę przy tworzeniu laboratorium kalibracyjnego w polskiej części Czarnego Trójkąta.

Dziesięcioletnia współpraca owocuje nie tylko efektami merytorycznymi, ale przede wszystkim wzajemnym zrozumieniem i zaufaniem w podejmowaniu wspólnych działań, wymianą doświadczeń, poszerzaniem wiedzy na temat pracy partnerów.

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

1.1 DESCRIPTION OF THE BLACK TRIANGLE AIR MONITORING SYSTEM

The “Black Triangle” was named after the lignite deposits and the damages to health and ecosystems, which were caused by the exploitation of the coal during the last decades. The area consists of Northern Bohemia (CZ), the southern part of Saxony (DE), and the south-western part of Lower Silesia (PL). Table 1 characterizes this area with some details.

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

Country	CZ	DE	PL	Total
Administrative units	Kraje (regions) Karlovarský, Ústecký, Liberecký and Královéhradecký	„Regierungsbezirke“ (districts) Dresden and Chemnitz	south-western part of the Voivodship Lower Silesia	
Area	12 000 km ²	14 000 km ²	8 500 km ²	34 500 km ²
Population	1.59 Million	3.36 Million	1.3 Million	6.25 Million
Population density	132 per km ²	240 per km ²	147 per km ²	181 per km ²

The Czech and Polish parts of the Black Triangle region can be divided from the view of the industry structure into a western and an eastern part.

The western part is highly influenced by the mining activity in the brown coal basins. The Elbe river, flowing through the area, enables a transport of the raw materials and it is the source of water for the industry at the same time. These conditions supported the building up of great chemical factories in the region. Consequently, the very big demand of electric energy is typical for the region as well. Many power stations have been built near brown coal mines. Some of them are the largest in the Czech Republic and in Poland and they provide electric energy not only to the Black Triangle region but to large part of the Czech Republic and Poland as well. The chemical factories and electric power plants are the largest pollution sources influencing the state of the environment.

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

1.1 POPIS SYSTÉMU MONITOROVÁNÍ OVZDUŠÍ V ČERNÉM TROJÚHELNÍKU

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

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

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

Východní část českého území Černého trojúhelníka se skladbou průmyslu od západní části značně liší. Pro tuto oblast jsou typické podniky

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 Schädigungen der Gesundheit und der Ökosysteme, welche durch die jahrzehntelange Nutzung der Kohle verursacht wurden. Die Region umfasst Nordböhmen (CZ), den südlichen Teil Sachsens (DE) und den Südwestlichen Teil 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. Für dieses Gebiet ist die Leichtindustrie mit geringen Emissionen typisch. Der Osten des polnischen Teils des Schwarzen Dreiecks ist im geringeren Umfang durch Keramik-, Glas-, 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

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

1.1 OPIS SYSTEMU MONITORINGU POWIETRZA CZARNY TRÓJKĄT

Nazwa „Czarny Trójkąt“ pochodzi od znajdujących się w tym rejonie pokładów węgla brunatnego, których eksploatacja w przeciągu ostatnich dziesięcioleci przyczyniła się do szkód zdrowotnych i zniszczeń w ekosystemach. Obszar ten obejmuje Północną Bohemię (Czechy), południową część Saksonii (Niemcy) i południowo-zachodnią część Dolnego Śląska (Polska). W tabeli 1 przedstawiono kilka informacji charakteryzujących ten obszar.

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

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

Wschodnia część czeskiego terytorium Czarnego Trójkąta całkowicie różni się od zachodniej pod względem struktury przemysłu. Dla tej części typowe są zakłady przemysłu lekkiego z niewielkimi emisjami. Dla wschodniej części polskiego Czarnego Trójkąta charakterystyczny jest przemysł ceramiczny, szklarski, tekstylny i papierniczy na niewielką skalę, zatem i emisje są na niskim poziomie.

Saksońska część Czarnego Trójkąta jest regionem o długiej tradycji przemysłowej.

Joint Air Monitoring System in the Black Triangle

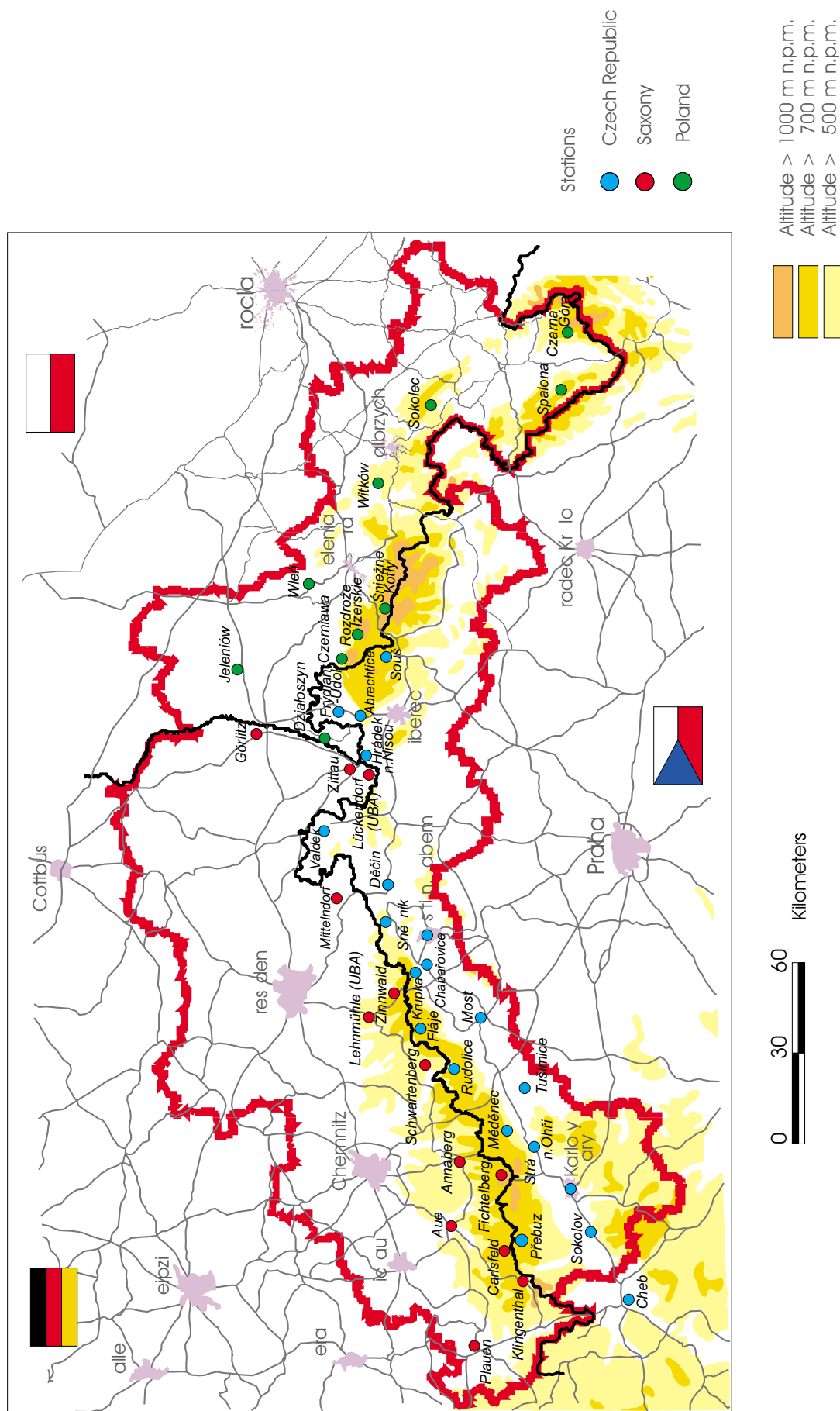


Figure 1. Joint Air Monitoring System in the Black Triangle
 Obrázek 1. Společný systém monitoringu ovzduší v Černém trojúhelníku
 Abbildung 1. Das gemeinsame Luftüberwachungssystem im Schwarzen Dreieck
 Rysunek 1. Wspólny System Monitoringu Powietrza (JAMS) w Czarnym Trójkącie

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

	Station name	height m. a.s.l.	EU-classification			Air pollution components												Meteorology					
			type of station	type of zone	characterization of zone	SO ₂	NO _x	O ₃	CO	BTX	BaP in PM ₁₀	TSP SPM-L	PM ₁₀ SPM-L	PM ₁₀ SPM-H	PM _{2.5} SPM-H	soot 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		x
CZ	Chabařovice	199	background	rural	indust., resident.	x	x						x					x	x	x	x		x
CZ	Cheb	488	background	suburban	res., comm.	x	x						x					x	x	x	x		x
CZ	Děčín	131	background	urban	residential	x	x		x				x					x	x	x	x		x
CZ	Fláje	739	background	rural	natural	x	x						x					x	x	x	x		x
CZ	Frýdlant-Údolí	381	background	rural	agricult., natural	x	x						x					x	x	x	x		x
CZ	Hrádek nad Nisou	250	background	rural	agricultural	x	x						x					x	x	x	x		x
CZ	Karlovy Vary	429	background	urban	residential	x	x		x				x										
CZ	Krupka	533	background	rural	natural	x	x		x				x					x	x	x	x		x
CZ	Mědnec	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
CZ	Rudolice	840	background	rural	natural	x	x	x					x	x				x	x	x	x		x
CZ	Přebuz	904	background	rural	natural	x	x	x					x					x	x	x	x		x
CZ	Sněžník	588	background	rural	natural	x	x	x					x					x	x	x	x		x
CZ	Sokolov	476	background	urban	residential	x	x	x	x				x	x				x	x	x	x		x
CZ	Souš	771	background	rural	natural	x	x	x					x	x				x	x	x	x		x
CZ	Stráž nad Ohří	323	background	rural	residential	x	x						x					x	x	x	x		x
CZ	Tušimice	322	background	rural	indust., resident.	x	x	x					x					x	x	x	x		x
CZ	Ústí nad Labem-město	149	background	urban	res., comm.	x	x	x	x				x										x
CZ	Valdek	438	background	rural	agricultural	x	x						x					x	x	x	x		
DE	Klingenthal	540	background	urban	res., comm.	x	x	x	x	x		x						x	x	x	x	x	x
DE	Plauen Süd	343	traffic	urban	res., comm.	x	x	x	x	x		x						x	x	x	x		
DE	Aue	348	traffic	urban	res., comm.	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x
DE	Annaberg-Buchholz	545	traffic	urban	res., comm., ind.	x	x	x	x			x						x	x	x	x	x	x
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			x
DE	Görlitz	210	traffic	urban	res., comm., ind.	x	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		
UBA	Lückendorf	490	background	rural	agricultural	x	x	x					x ¹					x	x	x	x		
PL.	Działoszyń	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 Sampler)
 SPM-H = suspended particulate matter (High-Volume Sampler)
 TSP = total suspended particulate
 UBA = Federal Environmental Agency, national network

SPM-L = prašný aerosol (maloobjemový vzorkovač)
 SPM-H = prašný aerosol (velkoobjemový vzorkovač)
 TSP = celkový prašný aerosol
 UBA = Spolkový úřad pro životní prostředí, národní síť

SPM-L = Schwebstaub, gemessen mit Low-volume-Sammlern
 SPM-H = Schwebstaub, gemessen mit High-volume-Sammlern
 TSP = Gesamtschwebstaub
 UBA = Umweltbundesamt, nationales Messnetz

SPM-L = pył zawieszony (poborniki niski przepływ)
 SPM-H = pył zawieszony (poborniki wysoki przepływ)
 TSP = pył zawieszony ogółem
 UBA = Federalna Agencja Środowiska, krajowa sieć pomiarowa

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

¹ since 11/2001

The eastern part of the Czech Black Triangle territory is quite different from the western one as for the structure of industry. The light industry plants with low emission are typical for this region. The East part of the Polish Black Triangle is characterised by ceramic, glass, textile and paper production in a minor scale, so the emissions are at a low level.

The Saxon part of the Black Triangle is a region with a long industrial tradition. In the last centuries mining activities, wood processing, and paper production dominated the economic structure as they used the 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 a centre of textile and vehicle production. Today the region is known for its growing high-tech industry (e.g. microelectronics) and derived services.

Source: "The Black Triangle Geographical Information System"

At present the Joint Air Monitoring System consists of 43 measuring stations. These belong to the 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 are representative for mountainous and lowland areas as well.

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

1.2 CLIMATE AND GEOGRAPHICAL CONDITIONS

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

lehkého průmyslu produkující malá množství emisních látek. Pro východní část polského Černého trojúhelníku je charakteristická výroba keramiky, skla, textilu a papíru v menším rozsahu a tedy i nízká úroveň emisí.

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

Zdroj: „Geografický informační systém Černého trojúhelníku“

Společný systém sledování kvality ovzduší zahrnuje 43 měřicích stanic. Tyto stanice jsou součástí monitorovacích sítí České republiky, Polska a Svobodného státu Sasko. V Sasku přispívají do společné sítě především měřicí stanice v příhraničních oblastech. Kritéria a přístup k výběru českých a polských stanic byly srovnatelné: do sítě jsou zařazeny stanice reprezentativní pro horské a nížinné oblasti.

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

1.2 KLIMATICKÉ A GEOGRAFICKÉ PODMÍNKY

Klima v oblasti Černého trojúhelníku patří do severní mírné klimatické zóny. Nejdůležitějšími geomorfologickými faktory ovlivňujícími klimatologickou a meteorologickou situaci v oblasti Černého trojúhelníku jsou horská pásma táhnoucí se od jihozápadu k severovýchodu podél česko-německé hranice a přibližně západoseverozápadním – východjihovýchodním směrem podél česko-polské hranice. Tato horská pásma tvoří Slavkovský les, Doupovské hory, Krušné hory, České středohoří, Děčínské stěny, Lužické hory, Jizerské hory/Góry Izerskie a Krkonoše/Karkonosze. Nadmořská výška Krušných hor klesá od jihozápadu k severovýchodu, v okolí Klínovce, Fichtelbergu

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.

Quelle: Geographisches Informationssystem „Schwarzes Dreieck“

Das gemeinsame Luftüberwachungssystem (JAMS) besteht aus 43 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.

W ostatnich wiekach górnictwo, obróbka drewna i produkcja papieru dominowały w strukturze gospodarczej, ponieważ wykorzystywały istniejące zasoby naturalne.

Później, wraz z rozwojem możliwości technicznych, struktura ta została zastąpiona przez gałęzie gospodarki o dużej różnorodności.

Region stał się centrum produkcji tekstylnej i samochodowej. Obecnie region znany jest z rozwijającego się przemysłu, wykorzystującego osiągnięcia wysoko zaawansowanej techniki (np. mikroelektronika) i rozmaitych usług.

*Źródło: „The Black Triangle Geographical Information System“
„System Informacji Geograficznej Czarnego Trójkąta“*

Obecnie Wspólny System Monitoringu Powietrza składa się z 43 stacji pomiarowych. Należą one do sieci monitoringu Republiki Czeskiej, Polski i Saksonii. W Saksonii do wspólnej sieci wchodzi przede wszystkim stacje zlokalizowane w regionie przygranicznym. Kryteria i podejście przy wyborze czeskich i polskich stacji do wspólnej sieci były podobne: są one również reprezentatywne dla obszarów górskich i nizinnych.

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

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 West nordwest-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/Riesengebirge. Die Höhe des Erzgebirges fällt von Südwesten (1000 bis 1200 m ü. NN in der Gegend Klínovec/Fichtelberg/Auersberg) nach Nordosten (600 bis 800 m ü. NN bei Děčín) ab. Auf der südlichen (tschechischen) Seite ragt das Erzgebirge steil aus den Becken von Sokolov und Most heraus, während es auf der nörd-

1.2 WARUNKI KLIMATYCZNE I GEOGRAFICZNE

Region klimatyczny Czarnego Trójkąta należy do północnej, umiarkowanej strefy klimatycznej. Najważniejszymi czynnikami geomorfologicznymi, oddziałującymi na sytuację klimatyczną i meteorologiczną w regionie Czarnego Trójkąta, są łańcuchy górskie rozciągające się z południowego zachodu na północny wschód wzdłuż granicy czesko-niemieckiej oraz w przybliżeniu w kierunku zachodnio-północno-zachodnim i wschodnio-południowo-wschodnim wzdłuż granicy czesko-polskiej. W skład tych masywów górskich wchodzi: Slavkovský les, Slavkovský les, Doupovské hory, Krušné hory/Góry Kruszcowe (Rudawy), České středohoří, Děčínské stěny, Góry Łużyckie, Jizerské hory/Góry Izerskie i Krkonoše/Karkonosze. Wysokość Rudaw maleje z południowego zachodu na północny wschód, osiągając 1000–1200 m n.p.m. w sąsiedztwie miejscowości Klínovec, Fichtelberg i Auersberg,

from south-west to north-east, amounting to 1000–1200 m above sea level in the vicinity of Klínovec, Fichtelberg and Auersberg, and 600–800 m a.s.l. near Děčín. The Krušné hory mountains rise steeply on their southern (Czech) side from the Sokolov and Most basins, descending rather gradually to the north on the German side. The Krkonoše/Karkonosze mountains are considerably steeper at the Polish than at the Czech side, rising to about 1200 m a.s.l., with the highest peak Sněžka/Śnieżka – at 1602 m a.s.l. Besides the mountain massifs, lowland parts with altitudes about 100–300 m a.s.l. such as Dresden, Sokolov and Most basins also contribute to the complex orography of the Black Triangle region.

This complex orography is the cause of 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 means in the mountains are about 3 °C with the minimum about 0 °C on the hill of Sněžka/Śnieżka.

The sunshine duration in the mountains amounts to approximately 1600 hours per year, in the lower parts the yearly sum reaches 1800 hours. The annual sums of precipitation are distributed unevenly with sharp gradients due to the strong influence of the complex orography. It ranges from 1200 mm in the mountains to 800 mm in 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.

The prevailing flow directions in the Black Triangle region are from the north-west, west and south-west. Jizerské hory/Góry Izerskie and Krkonoše/Karkonosze mountain ranges (spreading west-east) block intrusions of the cold air masses from the north into Bohemia. During anticyclonic situations, winds generally blow from the eastern or south-eastern sectors. In such situations, temperature inversions with low wind or calm occur very often in the poorly ventilated Czech basins under Krušné hory during the winter season, forming unfavourable conditions for the dispersion of pollutants. Local, terrain-influenced flow systems are generated under such circumstances making analysis and forecast of the air pollution transport and dispersion in the Black Triangle area extremely difficult.

a Auersbergu dosahuje 1000–1200 m nad mořem, poblíž Děčína pak 600–800 m nad mořem. Krušné hory na své jižní (české) straně prudce stoupají od Sokolovské a Mostecké pánve a na německé straně poměrně pozvolna klesají k severu. Krkonoše jsou podstatně strmější na polské než na české straně a zvedají se do výšky okolo 1200 m n.m. Jejich nejvyšší horou je Sněžka s nadmořskou výškou 1602 m. Kromě horských masivů přispívají ke složité orografii oblasti Černého trojúhelníka nížinné partie s nadmořskou výškou okolo 100–300 m n.m., jako je oblast Drážďan, Sokolovská a Mostecká pánev.

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

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

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

lichen (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 10 °C nicht. 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.

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 antyzyklonaler 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.

a 600–800 m n.p.m. in der Nähe der Ortschaft Děčín. Der Massiv der Góry Kruszczyckie (Rudawy) erhebt sich stufenförmig in der südlichen Hälfte (Tschechien), von den Becken von Sokolov und Most, absinkend stufenförmig in Richtung Norden auf die Seite der polnischen. Die Karpaten sind viel stärker steiler auf der polnischen Seite, als tschechischen, mit Höhen von etwa 1200 m n.p.m., mit der höchsten Gora Śnieżka (1602 m n.p.m.). Außer den Gebirgen sind auch Teile der Ebene mit Höhen von etwa 100–300 m n.p.m., wie zum Beispiel Becken: Drezno, Sokolov und Most, bilden eine komplexe Orographie der Region des Schwarzen Dreiecks.

Die komplexe Orographie ist die Ursache der größeren Variabilität der lokalen Klimate dieser Region. Die mittlere jährliche Temperatur in den Tiefländern beträgt etwa 8 °C und überschreitet 10 °C nicht. Die typischen Jahresmitteltemperaturen 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.

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 antyzyklonaler 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 – 2001***
 Tabulka 3. **Meteorologické podmínky v české části Černého trojúhelníku v r. 2001***
 Tabelle 3. **Die meteorologischen Bedingungen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001***
 Tabela 3. **Warunki meteorologiczne w czeskiej części Czarnego Trójkąta – 2001***

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 (+0,7 to +2,4)	too dry (-20,8 to -10,3)	mostly above the average (-10,6 to +58,0)
February	non uniform (-2,2 to +1,7)	non uniform (-37,9 to +68,8)	above the average (+0,5 to +77,9)
March	normal (-1,2 to +0,6)	too wet (+77,6 to +152,5)	mostly lower than average (-64,9 to +5,9)
April	too cold (-3,6 to +0,1)	mostly too wet (-8,0 to +44,2)	mostly lower than average (-34,1 to -0,7)
May	too warm (-0,2 to +2,6)	non uniform (-44,7 to +30,8)	mostly above the average (-4,6 to +43,4)
June	too cold (-2,8 to -1,1)	non uniform (-36,5 to +79,0)	lower than average (-37,2 to -6,8)
July	too warm (+0,9 to +2,5)	too wet (+6,0 to +42,2)	mostly above the average (-11,8 to +96,5)
August	too warm (0,0 to +2,4)	non uniform (-39,3 to +24,4)	non uniform (-22,6 to +22,9)
September	too cold (-2,1 to -1,1)	too wet (+76,9 to +217,5)	lower than average (-69,5 to -52,6)
October	too warm (+0,3 to +3,6)	mostly too dry (-45,3 to +2,2)	non uniform (-23,3 to +19,6)
November	too cold (-4,4 to -0,1)	too wet (+8,4 to +51,5)	mostly above the average (-10,5 to +118,3)
December	too cold (-3,6 to -1,4)	too wet (+10,2 to +91,3)	above the average (+4,7 to +120,9)
Year	normal (-0,2 to +0,5)	too wet (+17,2 to +39,8)	normal (-14,5 to +10,2)

* 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 calms in the Czech part of the Black Triangle – 2001**
 Tabulka 4. **Četnost směru větru a bezvětří v české části Černého trojúhelníku v r. 2001**
 Tabelle 4. **Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001**
 Tabela 4. **Częstości kierunków wiatru i cisz w czeskiej części Czarnego Trójkąta – 2001**

Sector	From [°]	To [°]	Frequency [%]						
			Cheb	Tušimice	Měděnec	Rudolice	Sněžník	Albrechtice	Souš
N	337,5	22,5	7,48	3,84	1,35	5,57	6,82	18,79	5,67
NE	22,5	67,5	8,56	8,05	1,69	1,97	9,43	0,91	3,55
E	67,5	112,5	6,67	10,79	6,74	2,81	21,31	1,36	0,83
SE	112,5	157,5	4,87	6,26	17,49	19,36	15,81	19,37	27,62
S	157,5	202,5	21,21	4,21	4,93	12,08	6,34	26,13	11,24
SW	202,5	247,5	19,14	25,46	10,9	6,87	6,48	3,51	4,82
W	247,5	292,5	11,3	25,05	25,33	15,47	12,53	4,52	5,6
NW	292,5	337,5	17,35	12,47	29,22	28,27	16,21	11,94	37,52
calm < 0,5 m/s			3,42	3,87	2,35	7,6	5,07	13,47	3,15

Table 5. **Meteorological conditions in the German part of the Black Triangle – 2001***
 Tabulka 5. **Meteorologické podmínky v německé části Černého trojúhelníku v r. 2001***
 Tabelle 5. **Die meteorologischen Bedingungen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001***
 Tabela 5. **Warunki meteorologiczne w niemieckiej części Czarnego Trójkąta – 2001***

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 +1,9)	too dry (-34 to -58)	above the average (+14 to +50)
February	too warm (+1,4 to +2,0)	too dry (-6 to -37)	mostly lower than average (-9 to +4)
March	non uniform (-0,4 to +0,5)	too wet (+91 to +149)	lower than average (-26 to -37)
April	too cold (-0,4 to 0,0)	non uniform (-13 to +26)	lower than average (-3 to -17)
May	too warm (+1,4 to +1,8)	too dry (+2 to -50)	above the average (+18 to +39)
June	too cold (-2,0 to -1,4)	too dry (-3 to -44)	lower than average (-5 to -17)
July	too warm (+1,0 to +1,6)	too wet (-3 to +174)	above the average (-2 to +28)
August	too warm (+1,8 to +2,5)	non uniform (-36 to +35)	non uniform (-10 to +7)
September	too cold (-2,1 to -1,4)	too wet (+70 to +167)	lower than average (-42 to -60)
October	too warm (+3,2 to +3,8)	too dry (-6 to -44)	above the average (0 to +30)
November	too cold (-0,9 to 0,0)	too wet (+3 to +88)	lower than average (-2 to -30)
December	too cold (-2,2 to -1,3)	non uniform (-9 to +20)	non uniform (-44 to +20)
Year	too warm (0,2 to 0,6)	too wet (+3 to +19)	mostly lower than average (-12 to +5)

* 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 – 2001**
 Tabulka 6. **Četnost směru větru a bezvětří v německé části Černého trojúhelníku v r. 2001**
 Tabelle 6. **Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001**
 Tabela 6. **Częstości kierunków wiatru i cisz w niemieckiej części Czarnego Trójkąta – 2001**

Sector	From [°]	To [°]	Frequency [%]				
			Carlsfeld	Fichtelberg	Zinnwald	Lehnmühle	Lückendorf
N	337,5	22,5	12,2	5,4	10,3	7,2	23,6
NE	22,5	67,5	7,8	3,8	3,3	3,4	2,4
E	67,5	112,5	3,5	4,8	0,4	2,6	0,1
SE	112,5	157,5	8,9	7,4	2,9	14,4	0,2
S	157,5	202,5	10,0	6,5	22,5	17,8	43,6
SW	202,5	247,5	20,7	11,8	11,1	21,0	16,6
W	247,5	292,5	19,2	40,7	28,0	19,4	4,0
NW	292,5	337,5	14,4	19,4	21,1	6,9	5,8
calm < 0,5 m/s			3,3	0,2	0,4	7,3	3,7

Table 7. **Meteorological conditions in the Polish part of the Black Triangle – 2001***
 Tabulka 7. **Meteorologické podmínky v polské části Černého trojúhelníku v r. 2001***
 Tabelle 7. **Die meteorologischen Bedingungen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001***
 Tabela 7. **Warunki meteorologiczne w polskiej części Czarnego Trójkąta – 2001***

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 (+0,3 to +2,4)	mostly too dry (-45,2 to +4,5)	mostly lower than average (-14,5 to -4,9)
February	too warm (+1,0 to +1,5)	mostly too wet (+9,2 to +43,5)	non-uniform (-11,5 to +24,8)
March	normal (+0,2 to +0,8)	too wet (+31,0 to +91,1)	lower than average (-39,5 to -19,0)
April	normal (-0,5 to +0,1)	non uniform (-20,4 to +66,0)	normal (-7,8 to -3,5)
May	too warm (+1,4 to +2,3)	too dry (-59,8 to -2,3)	above the average (+48,3 to +54,3)
June	too cold (-1,4 to -1,2)	normal (-2,9 to +3,1)	lower than average (-11,3 to -20,6)
July	too warm (+1,4 to +1,6)	too wet (+19,3 to +176,1)	normal (-1,9 to +7,7)
August	too warm (+2,2 to +2,3)	too dry (-38,2 to -15,4)	above the average (+10,4 to +17,1)
September	too cold (-2,1 to -0,7)	too wet (+83,5 to +126,8)	lower than average (-82,0 to -50,8)
October	too warm (+3,3 to +3,8)	too dry (-44,5 to -12,5)	mostly lower than average (-13,7 to +1,3)
November	too cold (-1,8 to -1,0)	non uniform (-16,2 to +22,4)	mostly above the average (+4,7 to +20,4)
December	too cold (-2,9 to -2,4)	mostly too wet (+5,4 to +36,4)	non-uniform (-19,1 to +11,3)
Year	normal (+0,4 to +0,8)	mostly too wet (-0,4 to +28,7)	normal (-5,9 to +3,1)

* 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 – 2001***
 Tabulka 8. **Četnost směru větru a bezvětří v polské části Černého trojúhelníku v r. 2001***
 Tabelle 8. **Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001***
 Tabela 8. **Częstości kierunków wiatru i cisz w polskiej części Czarnego Trójkąta – 2001***

Sector	From [°]	To [°]	Frequency [%]		
			Jelenia Góra	Kłodzko	Śnieżka
N	337,5	22,5	4,9	7,1	18,4
NE	22,5	67,5	3,2	6,0	3,6
E	67,5	112,5	8,3	2,7	3,6
SE	112,5	157,5	9,5	4,4	3,5
S	157,5	202,5	6,9	18,8	11,4
SW	202,5	247,5	5,5	9,6	17,6
W	247,5	292,5	18,2	14,6	19,1
NW	292,5	337,5	15,2	8,2	22,4
calm < 0,5 m/s			28,3	28,8	0,3

* IMGW stations: Jelenia Góra, Kłodzko, Śnieżka

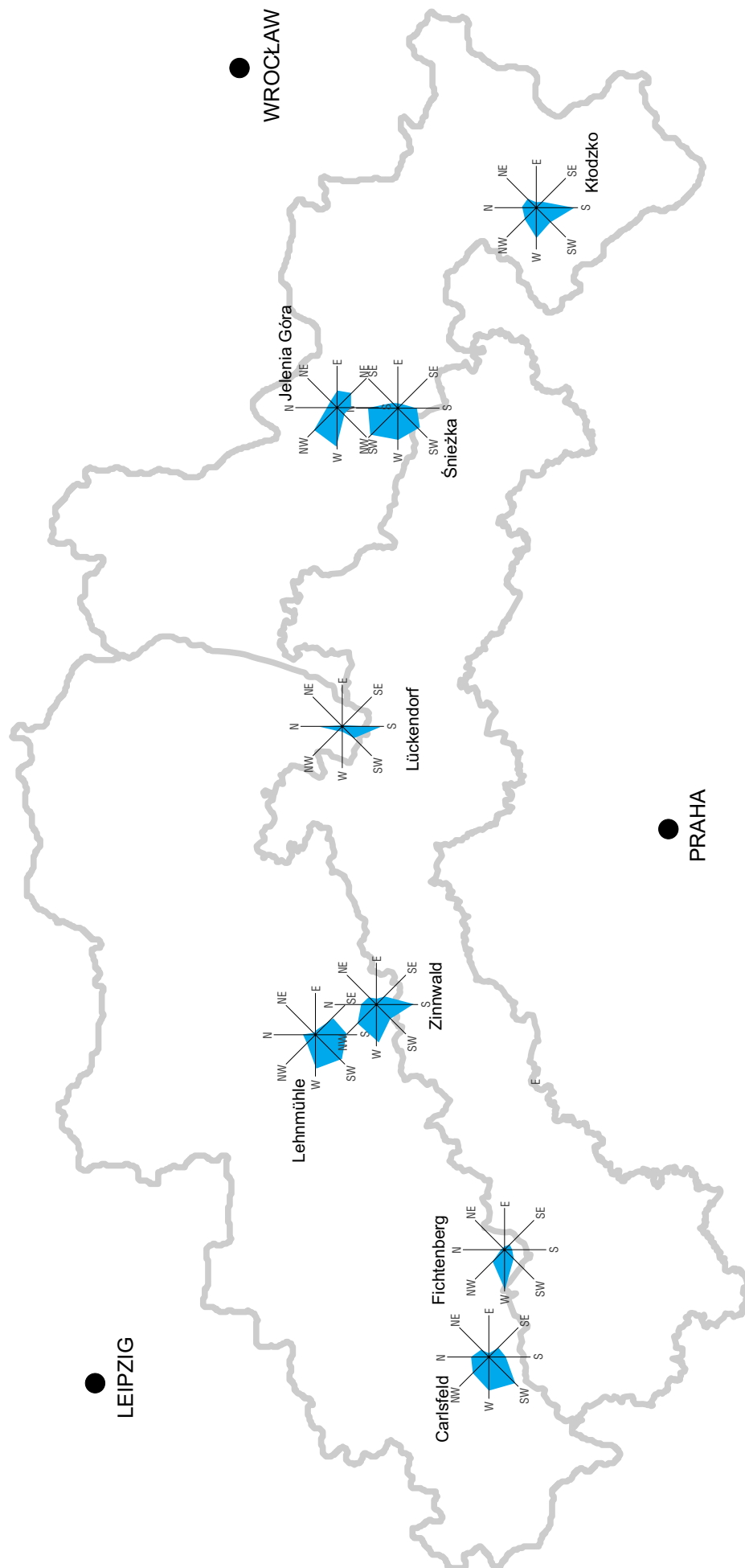


Figure 2. Frequency of the wind direction in the Black Triangle Region 2001
 Obrázek 2. Četnost směru větru v oblasti Černého trojúhelníku v roce 2001
 Abbildung 2. Windrichtungsverteilung im Schwarzen Dreieck 2001
 Rysunek 2. Częstości kierunków wiatru w regionie Czarnego Trójkąta 2001

2. AIR QUALITY STANDARDS

2.1 CZECH REPUBLIC

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

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

Pollutant	Expressed as	Air quality standards [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
		IH_r	IH_d	IH_{8h}	IH_k	General requirement**
Suspended particulate matter		60	150		500	IH_d and IH_k must not be exceeded in more than 5 % of measurements annually
Sulphur dioxide	SO_2	60	150		500	
Sulphur dioxide and suspended particulate matter	$\text{SO}_2 + \text{SPM}$		250*			
Nitrogen oxides	NO_2	80	100		200	IH_d and IH_k must not be exceeded in more than 5 % of measurements annually
Carbon monoxide	CO		5 000		10 000	
Ozone	O_3			160		
Lead in suspended particulate matter	Pb	0,5				
Cadmium in suspended particulate matter	Cd	0,01				

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

** i.e. the 95 percentiles of daily concentrations must not exceed IH_d and the 95 percentiles of the half-hour concentrations must not exceed IH_k

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

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

IH_{8h} average eight-hour pollutant concentration. Average eight-hour concentration is understood to be the mean value of concentration, as determined at a given site over a time period of eight hours

IH_k average half-hour pollutant concentration. Average half-hour concentration is understood to be the mean value of concentration as determined at a given site over a time period of 30 minutes

* vypočteno jako aritmetický součet denních koncentrací dvou složek

** tj. 95. percentily denních koncentrací nesmí překročit IH_d a 95. percentily půlhodinových koncentrací nesmí překročit IH_k

IH_r průměrná roční koncentrace znečišťující látky. Průměrnou koncentrací se rozumí střední hodnota koncentrace stanovená v daném místě v období jednoho roku jako aritmetický průměr průměrných 24hodinových koncentrací

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

IH_{8h} průměrná osmihodinová koncentrace znečišťující látky. Průměrnou osmihodinovou koncentrací se rozumí střední hodnota koncentrace stanovená v daném místě za dobu osmi hodin

IH_k průměrná půlhodinová koncentrace znečišťující látky. Průměrnou půlhodinovou koncentrací se rozumí střední hodnota koncentrace stanovená v daném místě za dobu 30 minut

2. NORMY KVALITY OVZDUŠÍ

2.1 ČESKÁ REPUBLIKA

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

2. LUFTQUALITÄTSSTANDARDS

2.1 TSCHECHISCHE REPUBLIK

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

2. NORMY JAKOŚCI POWIETRZA

2.1 REPUBLIKA CZESKA

Normy jakości powietrza dla Republiki Czeskiej zostały wyszczególnione w Rozporządzeniu Federalnego Komitetu Środowiska z 1 października 1991 roku, dołączonym do ustawy nr 309/1991, w pełnym, poprawionym brzmieniu w ustawie nr 211/1994: Ustawa Czyste Powietrze. Ustawa ta wejdzie w życie w 2002 roku. Normy przedstawiono w następującej tabeli (tabela została skopiowana z powyższego Rozporządzenia, z kilkoma formalnymi modyfikacjami).

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

* *berechnet als Summe der Tageswerte der beiden Komponenten*

** *z.B. die 95-Perzentile der Tagesmittelwerte dürfen IH_d nicht überschreiten und die 95-Perzentile der Halbstundenwerte dürfen IH_k nicht überschreiten*

H_r *Jahresmittelwert, berechnet aus Tagesmittelwerten*

H_d *Tagesmittelwert, berechnet aus Halbstundenwerten*

H_{8h} *Achtstundenmittelwert*

H_k *Halbstundenmittelwert*

* *obliczane jako suma arytmetyczna dobowych stężeń dwóch komponentów*

** *95 percentyl dobowych stężeń nie może przekraczać IH_d i 95 percentyl półgodzinnych stężeń nie może przekraczać IH_k*

IH_r *średnioroczne stężenie zanieczyszczenia. Średnie stężenie jest rozumiane jako średnia wartość stężenia określanego w danym miejscu przez okres roku, jako średnia arytmetyczna ze stężeń 24-godzinnych*

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

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

IH_k *średnie półgodzinne stężenie zanieczyszczenia. Średnie półgodzinne stężenie jest rozumiane jako średnia wartość stężenia, określona w danym miejscu przez okres 30 minut*

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

- the aim of setting the air quality standards has been human health protection, the protection of ecosystems has not been included so far,
- the short time air quality standard is set at 30 minutes,
- the air quality standard is set for NO_x (expressed as NO₂, but including both NO and NO₂),
- the air quality standard for particulate matter is relevant for SPM, not PM₁₀.

In the framework of accession process to the European Union, new legislation on air quality standards based on the EC Air Quality Directives was prepared by the Ministry of the Environment of the Czech Republic. The values for ecosystems protection are included, new air pollutants (such as benzene, PM₁₀) and in some cases new air quality standards are introduced. A new Clean Air Act No. 86/2002 Coll. and corresponding supplementary regulations setting new air quality standards came into force in the Czech Republic in 2002.

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

- cílem stanovení norem kvality ovzduší byla ochrana lidského zdraví; ochrana ekosystémů zatím nebyla zohledněna,
- krátkodobá norma kvality ovzduší je vztažena na 30 minut,
- norma kvality ovzduší je stanovena pro NO_x (vyjádřená jako NO₂, ale zahrnující NO i NO₂),
- norma kvality ovzduší pro prašný aerosol se týká SPM, nikoli PM₁₀.

V rámci procesu přípravy na vstup do Evropské unie vypracovalo Ministerstvo životního prostředí České republiky novou legislativu definující normy kvality ovzduší, které vycházejí ze směrnic EC ke kvalitě ovzduší. Tato legislativa zahrnuje hodnoty pro ochranu ekosystémů, nové látky znečišťující ovzduší (jako je benzen, PM₁₀) a v některých případech zavádí nové normy kvality ovzduší. V roce 2002 nabyl účinnosti nový zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. a příslušné prováděcí předpisy stanovující nové imisní limity.

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

- das Ziel der Grenzwerte der Schutz der menschlichen Gesundheit, der Schutz der Ökosysteme wurde bisher nicht aufgenommen,
- die Kurzzeitgrenzwerte sind als 30-Minutenwerte angegeben,
- die Grenzwerte der Stickoxide NO_x werden als NO_2 (NO und NO_2) angegeben,
- die Staubgrenzwerte beziehen sich auf TSP, nicht auf PM_{10} .

Im Rahmen des EU-Beitritt-Prozesses vom Umweltministerium der Tschechischen Republik die neue, auf den Luftqualitätsrichtlinien der EU basierende Gesetzgebung wurde vorbereitet. Die Werte zum Schutz der Ökosysteme sind enthalten. Zudem wurden neue Luftschadstoffe (wie Benzol und PM_{10}) und in einigen Fällen neue Luftqualitätsstandards eingeführt. Ein neues Luftreinhaltegesetz Nr. 86/2002 Coll. und entsprechend neue Luftqualitätsstandards wurden in der tschechischen Republik 2002 in Kraft gesetzt.

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

- celem ustalenia norm jakości powietrza była ochrona zdrowia ludzkiego, ochrona ekosystemów nie została dotychczas uwzględniona,
- krótkoterminowe normy jakości powietrza są ustalone dla 30 minut,
- norma jakości powietrza ustalona jest dla NO_x (wyrażonego jako NO_2 , ale zawierającego zarówno NO jak i NO_2),
- norma jakości powietrza dla substancji pyłowych dotyczy cząsteczek zawieszonych, a nie PM_{10} .

W ramach procesu akcesji do Unii Europejskiej aktualnie jest przystosowywane przez Ministerstwo Środowiska Republiki Czeskiej nowe prawodawstwo dot. norm jakości powietrza w oparciu o Dyrektywy Jakości Powietrza UE. Uwzględniono wartości dla ochrony ekosystemów, wprowadzono nowe zanieczyszczenia powietrza (takie jak benzen, PM_{10}) oraz w kilku przypadkach nowe normy jakości powietrza. Nowa Ustawa Czyste Powietrze i odnośne akty wykonawcze zostały wprowadzone w Republice Czeskiej w 2002 roku.

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

SO ₂ ³ [µg/m ³]	1/2-h- mean	24-h- mean	Annual mean	Annual median	98-per- centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
TA Luft			140		400	calculated from 30-minute-means	one year	human health	G
22. BImSchV				80		if median of TSP > 150 µg/m ³ calculated from daily means	1.4–31.3	human health	G
				120		if median of TSP ≤ 150 µg/m ³ calculated from daily means	1.4–31.3		G
				130		if median of TSP > 200 µg/m ³ calculated from daily means	1.10–31.3		G
				180		if median of TSP ≤ 200 µg/m ³ calculated from daily means	1.10–31.3		G
					250	if 98-%-Wert of TSP > 350 µg/m ³ calculated from daily means	1.4–31.3		G
					350	if 98-%-Wert of TSP ≤ 350 µg/m ³ calculated from daily means	1.4–31.3		G
EU-Directive 80/779			40–60			calculated from daily means	1.4–31.3	human health and environment	L
		100–150				daily mean	1.4–31.3		L
VDI Guideline 2310	1000	300						human health	R

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

CO [mg/m ³]	1/2-h- mean	24-h- mean	Annual mean	98-per- centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
TA Luft			10	30	calculated from 30-minute-means	one year	human health	G
VDI Guideline 2310	50	10	10		calculated from 30-minute-means		human health	R

O ₃ [µg/m ³]	1/2-h- mean	1-h- mean	8-h- mean	24-h- mean	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
22. BImSchV		180			calculated from 30-minute-means	one full hour	public information	S
		200			calculated from 30-minute-means	one full hour	protection of vegetation	S
		240			calculated from 30-minute-means	one full hour	public warning	S
		360			calculated from 30-minute-means	one full hour	public warning	S
			110		calculated from 30-minute-means		human health	S
				65	calculated from 30-minute-means	one day	protection of vegetation	S
VDI Guideline 2310	120					short term	human health	R

NO [µg/m ³]	1/2-h- mean	24-h- mean	Annual mean	98-per- centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
VDI 2310	1000	500			calculated from 30-minute-means		human health	R

NO ₂ [µg/m ³]	1/2-h-mean	24-h-mean	Annual mean	Annual median	98-per-centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
TA Luft			80		200	calculated from 30-minute-means	one year	human health	G
22. BImSchV					200	calculated from 30-minute-means	1.1–31.12	human health and environment	G
EU-directive 85/203				50	135	calculated from 30-minute-means	1.1–31.12	human health and environment	L
23. BImSchV					160	calculated from 30-minute-means	one year	human health	P
VDI Guideline 2310	200	100				calculated from 30-minute-means		human health	R

Benzene [µg/m ³]	1/2-h-mean	24-h-mean	Annual mean	98-per-centile	Remarks	Reference period	Aim of protection	Value
23. BImSchV			10		calculated from 30-minute-means	one year	human health	P

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

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

Cd concentration in TSP [µg/m ³]	Annual mean	Reference period	Aim of protection	Value
TA Luft	0,04	one year	human health and environment	G

G = Grenzwert (limit value)
L = Leitwert (guidance value)
R = Richtwert (recommended value)
S = Schwellenwert (threshold value)

2.3 POLAND

The air quality standards for Poland (valid in law until 11 July 2002) are defined in the Decree of the Ministry for Environment Protection, Natural Resources and Forestry of 28 April 1998 (Dz. U. No. 55, position 355). Separate air quality standards were established for national parks, promotion forest complexes, spa protection areas and areas with monuments of history from 'The list of world heritage'. Two Polish BT JAMS stations are situated in the health-resort protection areas for Świeradów-Czerniawa Zdrój (Czerniawa and Rozdroże Izerskie), and one in Karkonosze National Park (Śnieżne Kotły).

2.3 POLSKO

V Polsku jsou normy kvality ovzduší dány Vyhláškou ministerstva životního prostředí, přírodních zdrojů a lesního hospodářství z 28. dubna 1998 (Dz. U. č. 55/355). Samostatné normy kvality ovzduší byly zavedeny pro národní parky, významné lesní komplexy, chráněné lázeňské oblasti a oblasti s historickými památkami uvedenými na seznamu Světového kulturního dědictví. Dvě polské monitorovací stanice JAMS jsou umístěny v ochranných zónách lázní Świeradów-Czerniawa Zdrój (Czerniawa a Rozdroże Izerskie) a jedna v Krkonošském národním parku (Śnieżne Kotły).

Table 11. **Limit values of the air pollutants concentrations within the area of the country and the period in which they are valid**

Tabulka 11. **Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší na území státu a období jejich platnosti**

Tabelle 11. **Grenzwerte der Luftschadstoffe (landesweit) und deren Zeitbezüge**

Tabela 11. **Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarze kraju oraz czas ich obowiązywania**

Pollutant	Limit values of the concentrations with regard to period [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
	30 minute ¹⁾ – D ₃₀	24 hour ²⁾ – D ₂₄	annual ³⁾ – D _a
Suspended particulate PM ₁₀	280*	125	50
Sulphur dioxide	500	150	40
Nitrogen dioxide	500	150	40
Carbon oxide	20 000	5 000	2 000*
Benzene	20*	10	2,5
Benzo(a)pyrene (ng/m ³)	12*	5	1
Cadmium ^{a)} Cd	0,52*	0,22	0,01
Nickel ^{a)} Ni (ng/m ³)	230*	100	25
Lead ^{a)} Pb	5*	2	0,5
Chrome ^{a)} Cr ^{VI}	4,6*	2	0,4
Zinc Zn ^{a)}	50	20	3,8
Manganese ^{a)} Mn	9*	4	1
Copper ^{a)}	20	5	0,6
Cobalt ^{a)}	5	2	0,4
Iron ^{a)}	100*	50	10

¹⁾ as 99,8 percentile calculated from the mean values per half an hour recorded throughout the calendar year

²⁾ as 98 percentile calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year

³⁾ as an arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year

^{a)} as a sum of metal and its compounds in suspended particulate PM₁₀

* values standardised only for calculation purposes

¹⁾ jako 99,8. percentil vypočítaný z průměrných půlhodinových hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku

²⁾ jako 98. percentil vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných během kalendářního roku

³⁾ jako aritmetický průměr vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku

^{a)} jako součet obsahu kovu a jeho sloučenin v prašném aerosolu PM₁₀

* hodnoty standardizované pouze pro účely výpočtu

2.3 POLEN

Die Luftqualitätsstandards für Polen (gültig bis 11. Juli 2002) sind in der Verordnung des Ministeriums für Umweltschutz, Natürliche Ressourcen und Forstwirtschaft vom 28. April 1998 definiert (polnisches Gesetzblatt Nr. 55, Absatz 355). Gesonderte Luftqualitätsstandards wurden für Nationalparks, zur Unterstützung vorgesehene Waldgebiete, Erholungsgebiete und Gebiete mit historischen Denkmälern 'der Welterbeliste' festgelegt. Zwei polnische Stationen im Schwarzen Dreieck liegen in den Kurgebieten Świeradów-Czerniawa Zdrój (Czerniawa und Rozdroże Izerskie) und eine im Karkonosze Nationalpark (Śnieżne Kotły).

2.3 POLSKA

Normy jakości powietrza obowiązujące w Polsce (ważne do dnia 11 lipca 2002 roku), są zawarte w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 roku (Dz. U. Nr 55, poz. 355). Dla obszarów parków narodowych, leśnych kompleksów promocyjnych, obszarów ochrony uzdrowskiej i obszarów, na których znajdują się pomniki historii wpisane na „Listę dziedzictwa światowego“ obowiązują oddzielne normy jakości powietrza. Dwie polskie stacje systemu „Czarny Trójkąt“ są usytuowane na obszarze ochrony uzdrowskiej Uzdrowiska Świeradów-Czerniawa Zdrój (Czerniawa Zdrój i Rozdroże Izerskie), a jedna w Karkonoskim Parku Narodowym (Śnieżne Kotły).

Explanation to table 11 (continued)
Vysvětlivky k tabulce 11 (pokračování)
Erläuterungen zu Tabelle 11 (fortgesetzt)
Objaśnienia do tabeli 11 (ciąg dalszy)

- ¹⁾ *berechnet als 99,8-Perzentile der Halbstundenwerte eines Kalenderjahres*
- ²⁾ *als 98-Perzentil der Tagesmittelwerte eines Kalenderjahres*
- ³⁾ *Jahresmittelwert, berechnet aus Tagesmittelwerten eines Kalenderjahres*
- ^{a)} *als Summe der Metalle und ihrer Verbindungen im PM₁₀-Schwebstaub*
- * Werte wurden nur für Kalkulationszwecke standardisiert*

- ¹⁾ *jako 99,8 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 30 minut, występujących w roku kalendarzowym*
- ²⁾ *jako 98 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 24 godzin, występujących w roku kalendarzowym*
- ³⁾ *jako średnia arytmetyczna obliczana z wartości średniodobowych, występujących w roku kalendarzowym*
- ^{a)} *jako suma metalu i jego związków w pyłe zawieszonym PM₁₀*
- * wartości normowane tylko dla celów obliczeniowych*

Table 12. **Limit value of ozone concentration within the area of the country**
 Tabulka 12. **Limitní hodnoty koncentrací ozonu na území státu**
 Tabelle 12. **Ozon-Grenzwerte (landesweit)**
 Tabela 12. **Dopuszczalna wartość stężenia ozonu w powietrzu dla obszaru kraju**

Pollutant	Limit value of the concentration with regard to 8 hours ¹⁾ [µg/m ³]
Ozone	110

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

Table 13. **Limit values of the air pollutants concentrations in the health-resort protection areas and the period in which they are valid**
 Tabulka 13. **Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší v lázeňských ochranných zónách a období jejich platnosti**
 Tabelle 13. **Grenzwerte der Luftschadstoffe (gültig für Kurgebiete) und deren Zeitbezüge**
 Tabela 13. **Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz czas ich obowiązywania**

Pollutant	Limit values of the concentrations with regard to period [µg/m ³]		
	30 minute ¹⁾ – D ₃₀	24 hour ²⁾ – D ₂₄	annual ³⁾ – D _a
Suspended particulate PM ₁₀	200*	100	40
Sulphur dioxide	350	125	30
Nitrogen dioxide	330	100	25
Carbon oxide	13 500	3 500	1 350*
Benzene	15*	7	1,7
Benzo(a)pyrene (ng/m ³)	8*	3,5	0,7
Cadmium ^{a)} Cd	0,35*	0,15	0,005
Nickel ^{a)} Ni (ng/m ³)	150*	70	17
Lead ^{a)} Pb	3*	1,3	0,35
Chrome ^{a)} Cr ^{VI}	4,6*	2	0,4
Zinc Zn ^{a)}	50	20	3,8
Manganese ^{a)} Mn	9*	4	1
Copper ^{a)}	20	5	0,6
Cobalt ^{a)}	5	2	0,4
Iron ^{a)}	100*	50	10

- ¹⁾ as 99,8 percentile calculated from the mean values per half an hour recorded throughout the calendar year
²⁾ as 98 percentile calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year
³⁾ as an arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year
^{a)} as a sum of metal and its compounds in suspended particulate PM₁₀
 * values standardised only for calculation purposes
- ¹⁾ jako 99,8. percentil vypočítaný z průměrných půlhodinových hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku
²⁾ jako 98. percentil vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku
³⁾ jako aritmetický průměr vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku
^{a)} jako součet obsahu kovu a jeho sloučenin v prašném aerosolu PM₁₀
 * hodnoty standardizované pouze pro účely výpočtu
- ¹⁾ berechnet als 99,8-Perzentile der Halbstundenwerte eines Kalenderjahres
²⁾ als 98-Perzentil der Tagesmittelwerte eines Kalenderjahres
³⁾ Jahresmittelwert, berechnet aus Tagesmittelwerten eines Kalenderjahres
^{a)} als Summe der Metalle und ihrer Verbindungen im PM₁₀-Schwebstaub
 * nur für Kalkulationszwecke standardisiert
- ¹⁾ jako 99,8 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 30 minut, występujących w roku kalendarzowym
²⁾ jako 98 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 24 godzin, występujących w roku kalendarzowym
³⁾ jako średnia arytmetyczna obliczana z wartości średniodobowych, występujących w roku kalendarzowym
^{a)} jako suma metalu i jego związków w pyłe zawieszonym PM₁₀
 * wartości normowane tylko dla celów obliczeniowych

Table 14. **Limit values of the air pollutants concentrations in the area of National Parks and the period in which they are valid**

Tabulka 14. **Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší v oblasti Národních parků a období jejich platnosti**

Tabelle 14. **Grenzwerte der Luftschadstoffe (gültig für Nationalparks) und deren Zeitbezüge**

Tabela 14. **Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarach parków narodowych**

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

¹⁾ as 99,8 percentile calculated from the mean values per half an hour recorded throughout the calendar year

²⁾ as 98 percentile calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year

³⁾ as an arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the calendar year

¹⁾ jako 99,8. percentil vypočítaný z průměrných půlhodinových hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku

²⁾ jako 98. percentil vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku

³⁾ jako aritmetický průměr vypočítaný z denních průměrných hodnot zaznamenaných v průběhu kalendářního roku

¹⁾ berechnet als 99,8-Perzentile der Halbstundenwerte eines Kalenderjahres

²⁾ als 98-Perzentil der Tagesmittelwerte eines Kalenderjahres

³⁾ Jahresmittelwert, berechnet aus Tagesmittelwerten eines Kalenderjahres

¹⁾ jako 99,8 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 30 minut, występujących w roku kalendarzowym

²⁾ jako 98 percentyl obliczony ze stężeń odniesionych do 24 godzin, występujących w roku kalendarzowym

³⁾ jako średnia arytmetyczna obliczana z wartości średniodobowych, występujących w roku kalendarzowym

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

Essential differences between air quality standards accepted for Poland and those in the EC Directives delivered in the years 1980, 1982, 1985, 1992 are as follows:

- concerning SO₂ concentrations – the average 24-hour standard in Poland is less strict while annual limit value is stricter comparable to the Directive 80/779/EEC,
- concerning NO₂ concentrations – averaging periods for NO₂ concentrations according to Polish standards and EC Directives are different, consequently the values of standards cannot be compared,
- as far as lead concentrations are concerned, the annual standard in Poland is four times lower than the limit value in the EC Directive,
- the ozone limit concentration, expressed as the 8-hour mean value, has been accepted in Poland at a level similar to the EC Directive.

Values described in the Directive 1999/30/EC referring to limit concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxides, particulate matter, lead, next in the Directive 2000/69/EC concerning benzene and carbon oxide and in the new Directive on ozone (2002/3/EC of 12. 02. 2002), in comparison to those valid at present in Poland are as follows:

- limit values of 24-hour sulphur dioxide concentrations have been established at a similar level,
- limit values of 24-hour concentration for particulate matter (PM₁₀) are much lower in the Directive, and annual average values are set at similar level,
- the short time nitrogen dioxide concentration values are much lower in the Directive, and annual average values are set at similar level,
- limit value for 8-hour mean concentrations of ozone are similar, but they are calculated for other day-time.

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

Rozdíly mezi normami kvality ovzduší přijatými v Polsku a normami uvedenými ve směrnicih EC:

Základní rozdíly mezi normami kvality ovzduší přijatými v Polsku a normami uvedenými ve směrnicih EC z let 1980, 1982, 1985 a 1992 jsou:

- koncentrace SO₂ – norma pro 24h průměr v Polsku je méně přísná a roční limitní hodnota je přísnější než Směrnice 80/779/EEC,
- koncentrace NO₂ – průměrovací období pro koncentrace NO₂ podle polských norem a směrnic EC se liší, takže nelze porovnávat ani normové hodnoty,
- pro koncentrace olova jsou roční normy v Polsku 4x nižší než limitní hodnota směrnice EC,
- limitní koncentrace ozonu, vyjádřené jako osmihodinová průměrná hodnota, byly v Polsku přijaty na obdobné úrovni, jakou stanoví směrnice EC.

Hodnoty popsané ve směrnici 1999/30/EC, týkající se limitních koncentrací oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidů dusíku, prašného aerosolu a olova, dále ve směrnici 2000/69/EC pro benzen a oxid uhelnatý a v nové směrnici pro ozon (2002/3/EC z 12. 02. 2002) jsou ve srovnání s hodnotami v současnosti platnými v Polsku následující:

- hodnoty limitních 24h koncentrací oxidu siřičitého byly stanoveny na podobné úrovni,
- hodnoty limitních 24h koncentrací pro prašný aerosol (PM₁₀) jsou v dané směrnici mnohem nižší a roční průměrné hodnoty jsou stanoveny na podobné úrovni,
- krátkodobé koncentrace oxidu dusičitého jsou v dané směrnici mnohem nižší a roční průměr je stanoven na podobné úrovni,
- hodnoty limitních 8h průměrných koncentrací ozonu jsou obdobné, jsou však vypočteny pro odlišnou denní dobu.

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

V rámci procesu přípravy Polska na vstup do Evropské unie probíhaly práce na legisla-

Unterschiede zwischen den polnischen Grenzwerten und denen der EU-Richtlinien:

Im folgenden werden die wesentlichen Unterschiede zwischen den polnischen Grenzwerten und denen der EU-Richtlinien aus den Jahren 1980, 1982, 1985 und 1992 beschrieben:

- SO_2 -Konzentrationen: der 24-Stunden-Grenzwert in Polen ist nicht so streng im Vergleich zu dem der EU-Richtlinie 80/779/EWG, wogegen der Jahresgrenzwert strenger definiert ist,
- NO_2 -Konzentrationen: die Mittelungszeiten für die NO_2 -Konzentrationen der polnischen und europäischen Vorschriften sind unterschiedlich, so dass auch die Grenzwerte nicht vergleichbar sind,
- Blei-Konzentrationen: der Jahresgrenzwert in Polen ist gegenüber dem Grenzwert der EU-Direktive weniger streng definiert,
- die Ozon-8-Stunden-Grenzwerte wurden in Polen auf einem Niveau angenommen, dass dem der EU-Richtlinie entspricht.

EU-Richtlinien mit Grenzwerten für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel (PM_{10}), Blei (1999/30/EG), Benzol und Kohlenmonoxid (2000/69/EG) und neuerdings für Ozon (2002/03/EG) seit 12. 02. 2002 existieren. Ein Vergleich dieser Werte mit den derzeit gültigen polnischen Grenzwerten ergibt:

- die 24-Stundengrenzwerte für SO_2 -Grenzwerte haben ein vergleichbares Niveau erreicht,
- die 24-Stunden-Grenzwerte für PM_{10} und für NO_2 sind in der EU-Richtlinie wesentlich niedriger, die Jahresmittelwerte dagegen sind auf vergleichbarem Niveau festgelegt.
- die Kurzzeit-Grenzwerte für NO_2 sind in der Richtlinie wesentlich niedriger festgelegt, wogegen die Jahresmittelwerte vergleichbar sind,
- die 8-Stundenmittelwerte für Ozon sind ähnlich, sind aber für andere Tageszeiten berechnet.

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

Różnice między normami jakości powietrza w Polsce i opisanymi w odnośnych dyrektywach jakości powietrza UE:

Zasadnicze różnice między normami jakości powietrza w Polsce i zawartymi w Dyrektywach z lat 1980, 1982, 1985 i 1992 są następujące:

- w odniesieniu do stężeń SO_2 – norma 24-godzinna w Polsce jest mniej rygorystyczna, natomiast roczna jest ostrzejsza w porównaniu z dyrektywą 80/779/EEC,
- w zakresie stężeń NO_2 – okresy uśredniania dla stężeń NO_2 przyjęte w polskich normach i dyrektywach są różne, zatem wartości norm również nie mogą być porównywane,
- w odniesieniu do stężeń ołowiu – roczna norma w Polsce jest cztery razy niższa od granicznej wartości z dyrektywy,
- graniczne stężenie ozonu, wyrażone jako średnia wartość ośmiogodzinna, zostało określone na podobnym poziomie w Polsce i w odnośnej dyrektywie.

Różnice między wartościami zawartymi w dyrektywie 1999/30/EEC, odnoszącej się do wartości granicznych stężeń dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, cząstek zawieszonych PM_{10} , ołowiu, następnie w dyrektywie 2000/69/EC, dotyczącej benzenu i tlenku węgla oraz w nowej Dyrektywie dotyczącej ozonu (2002/3/EEC z 12. 02. 2002), a normami obowiązującymi aktualnie w Polsce, są następujące:

- wartości graniczne dla 24-godzinnych stężeń dwutlenku siarki SO_2 zostały ustalone na podobnym poziomie,
- wartości graniczne dla 24-godzinnych stężeń cząstek zawieszonych PM_{10} są dużo niższe w dyrektywie, a średnioroczne znajdują się na podobnym poziomie,
- wartości krótkoterminowych stężeń dwutlenku azotu NO_2 są dużo niższe w dyrektywie, a średnioroczne wartości zostały ustalone w zbliżonej wysokości,
- wartości graniczne dla 8-godzinnych stężeń ozonu są podobne, ale są obliczane dla innego okresu dnia.

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

Within the process of Polish accession to the European Union, legislative work in the sphere of environment protection has been carried out – The Act on Environment Protection was adopted on 27 April 2001. Appropriate decrees to this act are issued gradually.

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 (first Daughter Directive), followed by the second and third Daughter Directives in 2000 and 2002 respectively (see below). The current existing three Daughter Directives define the measurement methods and assessment criteria, which have to be applied commonly in the EU member states. The member states have to lay down sanctions for not observing the given regulations. The appropriate limit values are or will be effective from 19. 07. 2001, 01. 01. 2005, 01. 01. 2010 and for ozone the target value will come into force in 2010. Until these limits become effective so called margins of tolerance are defined which will be reduced gradually. The limit values are given in table 15.

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

The second Daughter Directive for the assessment of benzene and carbon monoxide (2000/69/EC) and the 3rd Daughter Directive for the assessment of ozone (2002/03/EC) have been adopted (see table 15) and the directive on metal contents in PM₁₀ and PAH is in preparation. With respect to ambient ozone concentrations target values were defined, which are to be met by 2010. The member states will be urged to realize measures – under conditions of national emission ceilings – to meet these targets on a regional scale.

tivě pro oblast ochrany životního prostředí – 27. dubna 2001 byl přijat zákon o ochraně životního prostředí a postupně jsou k němu vydávány příslušné předpisy.

2.4 EVROPSKÁ SPOLEČENSTVÍ

Po Směrnici Rady 96/62/EC k hodnocení a řízení kvality ovzduší byla přijata směrnice Rady 1999/30/EC k limitním hodnotám znečištění ovzduší oxidem siřičitým, oxidem dusičitým a oxidy dusíku, prašným aerosolem (PM₁₀) a olovem („první dceřiná směrnice“); v r. 2000 byla přijata „druhá“ a v r. 2002 „třetí dceřiná směrnice“ (viz dále). Tyto tři směrnice určují metody měření a kriteria hodnocení, která musí být jednotně uplatňována v členských státech EU. Členské státy musí zavést sankce za nedodržování daných předpisů. Příslušné limitní hodnoty jsou či budou platné od 19. 7. 2001, 1. 1. 2005, nebo 1. 1. 2010; cílová hodnota pro ozon vstoupí v platnost v r. 2010. Do doby, než začnou platit tyto limitní hodnoty, jsou stanoveny meze tolerance, které budou postupně redukovány. Limitní hodnoty jsou uvedeny v tabulce 15.

Navíc musí být široká veřejnost okamžitě informována, když hodinový průměr koncentrace ozonu překročí 180 µg/m³, a varována, když dojde k překročení stanovených prahových hodnot (3hodinová průměrná koncentrace SO₂: 500 µg/m³, NO₂: 400 µg/m³; hodinový průměr O₃: 240 µg/m³).

Jak bylo uvedeno výše, byla přijata „druhá dceřiná směrnice“ pro hodnocení obsahu benzenu a oxidu uhelnatého (2000/69/EC) a „třetí dceřiná směrnice“ o limitních hodnotách pro ozon (viz tabulka 15) a připravuje se další dceřiná směrnice k hodnocení obsahu kovů v prašném aerosolu PM₁₀ a PAH. Pro koncentrace ozonu v ovzduší byly stanoveny cílové hodnoty, které mají být splněny do roku 2010. Členské státy budou vyzvány k realizaci opatření, která by v podmínkách národních emisních stropů vedla k dosažení těchto cílů v regionálním měřítku.

Im Prozess des polnischen EU-Beitritts wurden gesetzgebende Arbeiten im Bereich des Umweltschutzes durchgeführt. Das Gesetz zum Umweltschutz wurde am 27. April 2001 angenommen. Entsprechende Verordnungen zu diesem Gesetz werden stufenweise erlassen.

2.4 EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN

Zur Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie „Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität“ (96/62/EG) werden verschiedene „Tochterrichtlinien“ erlassen. In den 3 bisher erlassenen „Tochterrichtlinien“ wurden zur Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen von SO₂, Schwebstaub, NO₂/NO_x und Blei in allen EU-Mitgliedsstaaten einheitliche Messmethoden und Auswertekriterien festgelegt. Für den Fall der Nichteinhaltung der einzelstaatlichen Vorschriften zur Umsetzung dieser Richtlinie haben die Mitgliedsstaaten Sanktionen festgelegt. Die jeweiligen Grenzwerte gelten ab 19. 07. 2001, 01. 01. 2005 oder 01. 01. 2010. In Übergangsfristen gelten Toleranzmargen, welche schrittweise reduziert werden. Die Grenzwerte dieser Richtlinien sind in Tabelle 15 angeführt.

Außerdem muss die Öffentlichkeit bei Überschreitung der Informationsschwelle für Ozon (180 µg/m³) oder gewisser Alarmschwellen über die aktuellen Schadstoffkonzentrationen in der Luft unterrichtet werden (Dreistundenmittel SO₂: 500 µg/m³, NO₂: 400 µg/m³, bzw. Einstundenmittel O₃: 240 µg/m³).

Die 2. Tochterrichtlinie zur Beurteilung von Benzol und Kohlenmonoxid sowie die 3. für Ozon trat in Kraft (siehe auch Tab. 15). Eine weitere, für Schwermetalle in PM₁₀ und PAK befindet sich in Vorbereitung. Es wurden bis 2010 zu erreichende Zielwerte für den Ozongehalt der Luft festgelegt. Die Mitgliedsstaaten werden aufgefordert, Maßnahmen zu verwirklichen, die diese Zielwerte unter Berücksichtigung der nationalen Emissionshöchstgrenzen auf regionaler Ebene gewährleisten.

W ramach procesu akcesji Polski do Unii Europejskiej przeprowadzono prace ustawodawcze w dziedzinie ochrony środowiska – z dniem 27. 04. 2001 roku przyjęta została ustawa Prawo Ochrony Środowiska. Odpowiednie akty wykonawcze do Ustawy są wydawane sukcesywnie.

2.4 WSPÓLNOTY EUROPEJSKIE

W nawiązaniu do Dyrektywy Rady 96/62/EC, dotyczącej oceny i zarządzania jakością otaczającego powietrza, ustanowiona została Dyrektywa Rady 1999/30/EC, odnosząca się do wartości granicznych dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenków azotu, cząsteczek zawieszonych (PM₁₀) i ołowiu w otaczającym powietrzu (pierwsza dyrektywa „córka“), następnie druga i trzecia, odpowiednio w 2000 i 2002 roku (patrz poniżej). Istniejące obecnie trzy dyrektywy „córek” określają metody pomiarów i kryteria oceny, które muszą być stosowane przez wszystkie kraje członkowskie UE. Kraje członkowskie muszą ustanowić sankcje za nieprzestrzeganie tych przepisów. Poszczególne wartości graniczne już obowiązują albo będą obowiązywać od: 19. 07. 2001, 1. 01. 2005 lub 1. 01. 2010, a dla ozonu wartość docelowa ma być osiągnięta w 2010. Do czasu, kiedy zaczną obowiązywać te wartości graniczne, ustalone zostały tak zwane marginesy tolerancji, które będą stopniowo zmniejszane. Wartości graniczne podane są w tabeli 15.

Oprócz tego społeczeństwo ma być niezwłocznie powiadamiane (ostrzegane), gdy stężenia ozonu przekroczą próg informowania (180 µg/m³) albo zostaną przekroczone progi alarmowe dla następujących zanieczyszczeń powietrza (3-godzinne średnie stężenia SO₂: 500 µg/m³, NO₂: 400 µg/m³; średnie 1-godzinne stężenie O₃: 240 µg/m³).

Przyjęta została druga dyrektywa „córka” do oceny benzenu i tlenku węgla (2000/69/EC), jak również trzecia dyrektywa „córka” do oceny ozonu (2002/03/EC) (patrz tabela 15), a w przygotowaniu jest dyrektywa, dotycząca zawartości metali w PM₁₀ i WWA. W odniesieniu do stężeń ozonu w otaczającym powietrzu zostały określone wartości docelowe, które mają być osiągnięte do 2010. Kraje Członkowskie będą przynaglone do zastosowania środków, które – przy krajowych maksymalnych emisjach – umożliwią osiągnięcie tych celów w skali regionalnej.

Table 15. **EC Directives**
 Tabulka 15. **Směrnice EC**
 Tabelle 15. **EU-Richtlinien**
 Tabela 15. **Dyrektywy UE**

Pollutant	Directive EC	Concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				Remarks
		≤ 1 hour	8 hour	24 hour	annual	
SO₂ Recommended values	80/779/EEC*				40 to 60	arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the year
				100 to 150		daily mean
limit value for the protection of human health limit value for the protection of ecosystems	1999/30/EC	350				hourly; not to be exceeded more than 24 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2005
				125		daily; not to be exceeded more than 3 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2005
					20	mean value for calendar year and winter (1. X–31.III); limit value is to be met 19 July 2001
NO₂ Recommended values limit value	85/203/EEC*	Median = 50 98 percentile = 135				50th percentile and 98 percentile calculated from the mean values per hour or per period of less than an hour recorded throughout the year The volume must be standardised at temperature T = 293 K and pressure p = 101,3 kPa
		98 percentile = 200				98 percentile calculated from the mean values per hour or per period of less than an hour recorded throughout the year*
limit value for the protection of human health	1999/30/EC	200				hourly; not to be exceeded more than 18 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2010
					40	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
Particulates recommended values	80/779/EEC*				40 to 60	arithmetic mean calculated from the daily mean values recorded throughout the year
				100 to 150		daily mean value
limit values	80/779/EEC				80	the median calculated from the daily mean values recorded throughout the year
					250	98 percentile calculated from the daily mean values recorded throughout the year
					130	the median calculated from the daily mean values recorded throughout the winter period (1 X–31 XII)
PM₁₀ Particulate matter – stage 1 limit value for the protection of human health	1999/30/EC			50		daily; not to be exceeded more than 35 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2005
					40	annual; limit value is to be met 1 January 2005
stage 2 limit value for the protection of human health	1999/30/EC			50		daily; not to be exceeded more than 7 times a calendar year; limit value is to be met 1 January 2010
					20	annual; limit value is to be met 1 January 2010
Pb in TSP limit value	82/884/EEC				2	annual mean
Pb in 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

* Limit values are valid only till 18. 07. 2001

Pollutant	Directive EC	Concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					Remarks
		≤ 1 hour	8 hour	24 hour	annual	AOT 40	
O₃ limit value for the protection of vegetation information and general alert thresholds limit value	92/72/EEC	200					hourly mean
				65			daily mean
		180					hourly mean, information threshold
		360					hourly mean, general alert threshold
			110				8 hour mean: 0–8, 8–16, 16–24, 12–20 and mean value on a rolling basis
O₃ Target value for the protection of the human health Target value for the protection of vegetation Long-term objective for the protection of human health Long-term objective for the protection of vegetation Information threshold Alert threshold	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)
						18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	hourly mean from May to July (8–20 h) (mean over 5 years)
			120				maximum daily 8-hour mean within the calendar year
		180				6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	AOT 40 calculated from hourly mean from May to July (8–20 h)
		240					

85/203/EEC – Directive of 7 March 1985 on limit values for nitrogen dioxide concentrations

80/779/EEC – Directive of 15 July 1980 on limit and guide values for sulphur dioxide and suspended particulate concentrations

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 – Directive of the European Parliament and of the Council of 16 November 2000 relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air

2002/3/EC – Directive of the European Parliament and of the Council of 12 February 2002 relating to ozone in ambient air (Directive 92/72/EEC shall be repealed from 9 September 2003)

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

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

*** Margin of tolerance 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50 %)

85/203/EEC – Směrnice Rady z 7. března 1985 o normách kvality ovzduší pro oxid dusičitý

80/779/EEC – Směrnice Rady z 15. července 1980 o limitních a měrných hodnotách kvality ovzduší pro oxid siřičitý a prašný aerosol

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

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

2000/69/EC – Směrnice Evropského parlamentu a Rady z 16. listopadu 2000 o limitních hodnotách pro benzen a oxid uhelnatý ve venkovním ovzduší

2002/3/EC – Směrnice Evropského parlamentu a Rady z 12. února 2002 o ozonu ve venkovním ovzduší (Směrnice 92/72/EEC pozbude platnosti od 9. září 2003)

* K uznání platnosti výpočtu 98. percentilu musí být pro měřící místo k dispozici 75 % možných údajů, pokud možno rovnoměrně rozložených v průběhu celého sledovaného roku

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

*** Mez tolerance 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50 %)

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

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

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

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

2000/69/EG – Richtlinie des Rates vom 16. Dezember 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft

2002/3/EG – Richtlinie des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft

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

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

*** Toleranzmarge 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50 %)

85/203/EEC – Dyrektywa z 7 marca 1985 w sprawie dopuszczalnych wartości dla stężeń dwutlenku azotu

80/779/EEC – Dyrektywa z 15 lipca 1980 w sprawie dopuszczalnych i zalecanych wartości dla stężeń dwutlenku siarki i cząstek zawieszonych w powietrzu

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, cząstek zawieszonych i ołowiu w otaczającym powietrzu

2000/69/EC – Dyrektywa Rady z 16. 12. 2000 o granicznych wartościach benzenu i tlenku węgla w otaczającym powietrzu

2002/3/EEC – Dyrektywa Rady z 12. 02. 2002 odnosząca się do ozonu w otaczającym powietrzu (dyrektywa 92/72/EEC przestanie obowiązywać z dniem 9 września 2003)

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

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

*** Margines tolerancji 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50 %)

3. CHARACTERISTICS OF THE AMBIENT AIR QUALITY

The characteristics of the ambient air quality in the Black Triangle region was based on measurement results obtained in 2001 at all stations of the Black Triangle monitoring network.

For the description of the degree of air pollution daily and annual means and 98 percentiles were used for sulphur dioxide, nitrogen dioxide, particulate matter (PM₁₀), carbon monoxide and ozone concentrations, as well as nitrogen and sulphur annual wet deposition, expressed as adequately N and S equivalents, heavy metals (lead, cadmium, nickel, chromium), and 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 of 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 show 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 stated that recently the road traffic in Saxony makes up about twice as much NO_x emissions than these mentioned sources. In Poland and the Czech Republic the conditions are nearly similar.

The 1989 to 2001 emission tendencies of the sources mentioned above are given in the following tables and graphs.

3. CHARAKTERISTIKA KVALITY OVZDUŠÍ

Uváděné charakteristiky kvality ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka vycházejí z výsledků měření získaných v roce 2001 ze všech stanic monitorovací sítě Černého trojúhelníku.

Pro popis stupně znečištění ovzduší byly použity denní a roční průměrné koncentrace a 98. percentily pro oxid siřičitý, oxid dusičitý, prašný aerosol (PM₁₀), oxid uhelnatý a ozon, dále roční mokré depozice dusíku a síry vyjádřené jako odpovídající ekvivalenty N a S a koncentrace těžkých kovů (olovo, kadmium, nikl, chróm) a PAH obsažených v PM₁₀.

Koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, ozonu a oxidu uhelnatého byly přepočítány z ppb/ppm na $\mu\text{g}/\text{m}^3$ při teplotě 293 K a tlaku 101,3 kPa.

3.1 VÝVOJ EMISÍ

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

Kvůli různé dostupnosti dat ve třech sledovaných zemích uvádějí následující tabulky a číselné údaje pouze stacionární zdroje: v České republice jsou to zdroje > 0,5 MW, v Sasku velké zdroje (tzv. „Großfeuerungsanlagen“) > 50 MW (spalující pevná paliva) případně > 100 MW (spalující plynná paliva), v Polsku zdroje > 50 MW. Je třeba uvést, že v poslední době silniční doprava v Sasku produkuje zhruba dvakrát více emisí NO_x než tyto zmíněné zdroje. V Polsku a v České republice je situace obdobná.

Tendence emisí z výše uvedených zdrojů v období 1989 až 2001 jsou uvedeny v následujících tabulkách a grafech.

3. BESCHREIBUNG DER LUFTQUALITÄT

Die Beschreibung der Luftqualität im Gebiet des Schwarzen Dreiecks basiert auf den Messergebnissen des Jahres 2001 aller Stationen des Gemeinsamen Luftüberwachungssystems.

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

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

3.1 ENTWICKLUNG DER EMISSIONEN

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

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

Die Entwicklung der Emissionen der genannten Quellen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks von 1989 bis 2001 wird in den folgenden Tabellen und Abbildungen wiedergegeben.

3. CHARAKTERYSTYKA JAKOŚCI POWIETRZA

Charakterystyka jakości powietrza w regionie Czarnego Trójkąta została oparta na wynikach pomiarów uzyskanych w 2001 roku ze wszystkich stacji sieci monitoringu Czarny Trójkąt.

Do opisu stopnia zanieczyszczenia powietrza wykorzystano wartości stężeń średniodobowych i średniorocznych oraz 98 percentyli dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego (PM_{10}), tlenku węgla i ozonu, jak również wartości rocznej mokrej depozycji azotu i siarki, wyrażone odpowiednio jako ekwiwalent azotu N i siarki S, zawartości metali ciężkich (ołów, kadm, nikiel, chrom) oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w pyłe PM_{10} .

Stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, ozonu i tlenku węgla zostały przeliczone z ppb/ppm na $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla temperatury 293 K i ciśnienia 101,3 kPa.

3.1 TENDENCJE EMISJI

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

W związku z różną dostępnością danych w trzech krajach, w tabelach i na wykresach przedstawione są dane dotyczące tylko źródeł stacjonarnych (punktowych). W Republice Czeskiej są to źródła $> 0,5$ MW, w Saksonii duże źródła (tak zwane „Großfeuerungsanlagen“) > 50 MW (na paliwa stałe) i odpowiednio > 100 MW (na paliwa gazowe), w Polsce źródła > 50 MW. Należy podkreślić, że ostatnio w Saksonii wielkość emisji NO_x pochodząca z ruchu drogowego jest ponad dwukrotnie większa, niż z wyżej wymienionych źródeł. W Polsce i Republice Czeskiej sytuacja w tym zakresie jest przypuszczalnie podobna.

Tendencje emisji z wyżej wymienionych źródeł w latach 1989–2001 przedstawiono w kolejnych tabelach i na wykresach.

Figure 3. **Relative emission tendencies in the Black Triangle region (see text for details) 1989–2001 (1989 = 100 %)**
 Obrázek 3. **Trendy poměrných emisí v oblasti Černého trojúhelníka v období 1989–2001 (1989 = 100 %)**
 (podrobnosti jsou uvedeny v textu)
 Abbildung 3. **Relative Emissionsentwicklung im Schwarzen Dreieck (Details s. Text) 1989–2001 (1989 = 100 %)**
 Rysunek 3. **Tendencje emisji względnych w regionie Czarnego Trójkąta (patrz szczegóły w tekście) 1989–2001 (1989 = 100 %)**

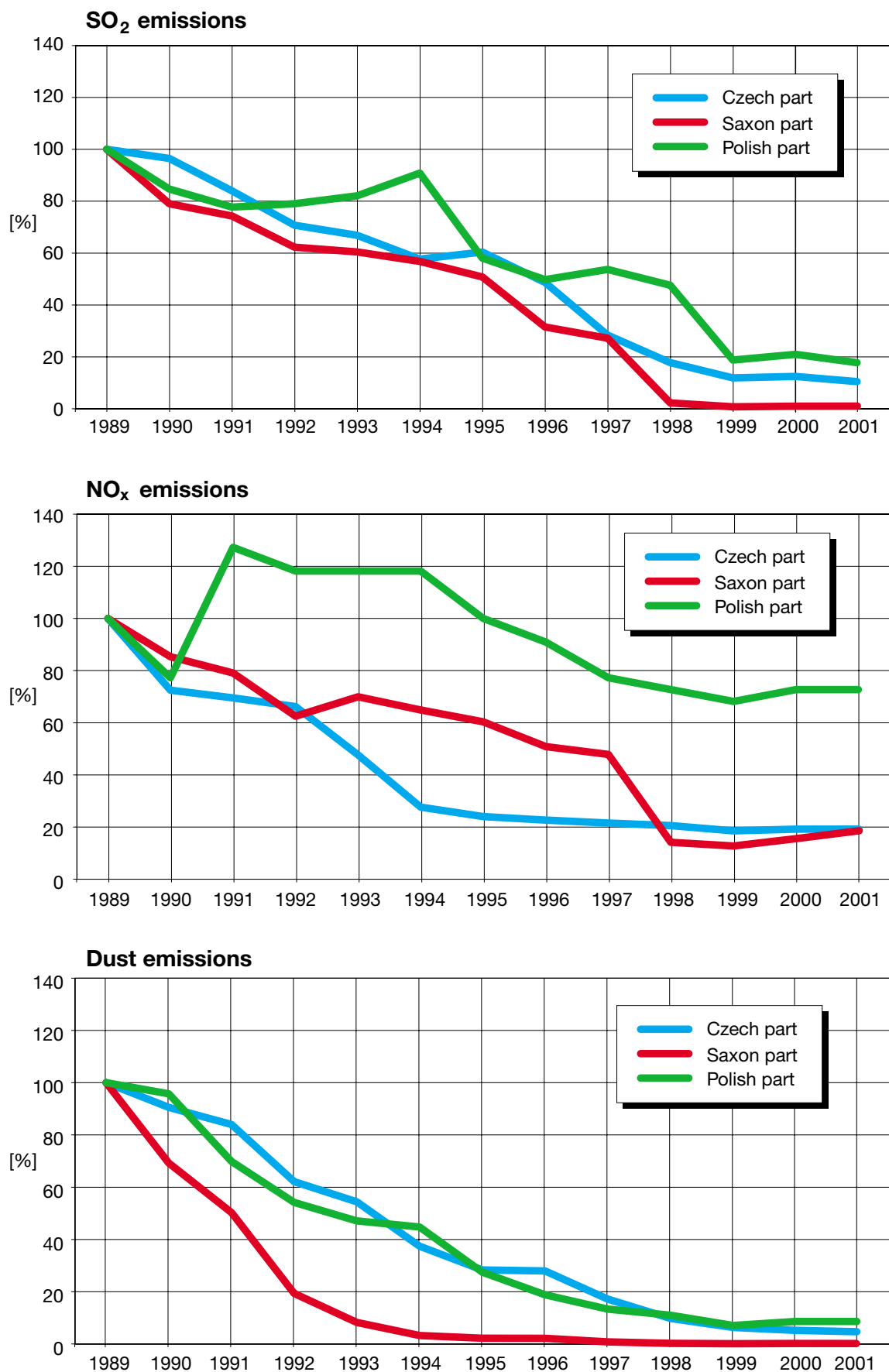


Table 16. **Emission trends in the Black Triangle region 1989–2001**
 Tabulka 16. **Emisní trendy v oblasti Černého trojúhelníka v období 1989–2001**
 Tabelle 16. **Entwicklung der Emissionen im Schwarzen Dreieck 1989 bis 2001**
 Tabela 16. **Tendencje emisji w regionie Czarnego Trójkąta 1989–2001**



Czech Republic

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

Emissions of the Czech sources mostly contributing to the air pollution in the Black Triangle area. Traffic emissions are not included.

Emise z českých zdrojů nejvíce přispívajících ke znečištění ovzduší v Černém trojúhelníku. Emise z dopravy nejsou zahrnuty.

Die Emissionen aus tschechischen Quellen tragen vorrangig zur Luftbelastung im Schwarzen Dreieck bei. Dabei bleiben die Verkehrsemissionen unberücksichtigt.

Emisje z czeskich źródeł, mające największy udział w stopniu zanieczyszczenia powietrza na obszarze Czarnego Trójkąta. Nie są uwzględnione emisje z ruchu drogowego.



Saxony

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

Large sources (> 50 MW solid fuel and > 100 MW gaseous fuel). Traffic emissions are not included.

Velké zdroje (nad 50 MW pevná paliva a nad 100 MW plynná paliva). Emise z dopravy nejsou zahrnuty.

Großemittenten (> 50 MW für feste Brennstoffe und > 100 MW für gasförmige Brennstoffe). Verkehrsemissionen sind nicht einbezogen.

Duże źródła (> 50 MW dla paliw stałych i > 100 MW dla paliw gazowych). Nie są uwzględnione emisje z ruchu drogowego.



Poland

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

These values contain emission of pollutants from large plants located in the Polish part of the Black Triangle. Traffic emissions are not included.

Data of 1989–1993 are taken from the Statistic Annual Manual of General Statistical Office (GUS) in Warsaw. Emissions of 1994–2001 include large sources (over 50 MW – solid fuel).

* The new methodology of emission calculating from combustion sources is obligated in Poland since 1991, thus nitrogen dioxides emission of 1989–1990 are expressed as N₂O₅ and since 1991 as NO₂, but including both NO and NO₂.

Tyto hodnoty zahrnují emise znečišťujících látek z velkých závodů nacházejících se v polské části Černého trojúhelníku. Emise z dopravy nejsou zahrnuty.

Data za 1989–1993 jsou převzata ze Statistické ročenky Hlavního statistického úřadu ve Varšavě. Emise za 1994–2001 zahrnují velké zdroje (nad 50 MW – pevná paliva).

* Od r. 1991 je v Polsku závazná nová metoda pro výpočet emisí ze spalovacích zdrojů. Emise NO₂ za 1989–1990 jsou proto vyjádřeny jako N₂O₅ a od r. 1991 jako NO₂, zahrnují však jak NO, tak NO₂.

Diese Angaben enthalten Schadstoffemissionen von Großemittenten, die sich im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks befinden. Verkehrsemissionen sind nicht einbezogen. Die Angaben für 1989–1993 sind aus dem Statistischen Jahrbuch des Hauptamtes für Statistik (GUS) Warschau entnommen. Die Emissionen für 1994–2001 schließen die Großemittenten (über 50 MW für feste Brennstoffe) ein.

* Eine neue Berechnungsmethode für Verbrennungsquellen ist seit 1991 in Polen verbindlich, folglich werden die NO₂-Emissionen von 1989–1990 als N₂O₅ und seit 1991 als NO₂ (Summe aus NO + NO₂) ausgedrückt.

Wielkości te obejmują emisje zanieczyszczeń z dużych obiektów przemysłowych i energetycznych, zlokalizowanych w polskiej części Czarnego Trójkąta. Nie są uwzględnione emisje z ruchu drogowego.

Dane z lat 1989–1993 pochodzą z Rocznika Statystycznego GUS w Warszawie. Emisje z lat 1994–2001 obejmują duże źródła (ponad 50 MW – paliwa stałe).

* Dane emisyjne tlenków azotu z lat 1989–1990 podawane są w przeliczeniu na N₂O₅, a od roku 1991 – jako sumę NO i NO₂ w przeliczeniu na NO₂. W Polsce od roku 1991 została zmieniona metodyka obliczania emisji pochodzących ze spalania paliw.

3.2 CHANGES IN AIR POLLUTION 1996–2001

Annual mean concentrations and 98 percentiles of sulphur dioxide show a declining trend during period of 1996–1999 and stable level or slightly increase during period of 2000–2001. Annual mean concentrations and 98 percentiles of nitrogen dioxide show a slightly declining trend during period of 1996–1999 and a stable or slightly increasing level during period of 2000–2001. Annual mean concentrations and 98 percentiles of particulate matter (PM₁₀) show a slightly declining trend during period of 1996–1999, stable level in year 2000 and stable, declining or increasing level in year 2001. The annual mean concentrations of ozone are during period of 1996–2001 on a nearly stable level. Concerning carbon monoxide concentrations, only for the station Aue a clear decline for 1999 and further a slowdown can be observed. For the Polish and the Czech stations the carbon monoxide concentrations stay in general on the same level (see the following figures).

Detailed comparison of annual mean values of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, particulate matter (PM₁₀), ozone and carbon monoxide from the last two years (2000 and 2001) gives a confirmation of the changes described above. A slightly increasing level of the 98 percentiles for particulate matter (PM₁₀) was recorded only at the station Rudolice and Görlitz in 2001.

3.2 ZMĚNY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBDOBÍ LET 1996–2001

Průměrné roční koncentrace a 98. percentily oxidu siřičitého vykazují klesající tendenci v letech 1996 až 1999, a stagnují nebo se mírně zvyšují v období 2000–2001. Průměrné roční koncentrace a 98. percentily oxidu dusičitého vykazují v letech 1996–1999 mírně klesající tendenci, v letech 2000–2001 jsou stabilní nebo mírně stoupají. Průměrné roční koncentrace a 98. percentily prašného aerosolu (PM₁₀) vykazují v letech 1996–1999 mírně klesající trend, v r. 2000 jsou stabilní a v r. 2001 jsou stabilní, klesají či stoupají. Průměrné roční koncentrace ozonu zůstávají v letech 1996–2001 téměř na stejné úrovni. Pokud jde o koncentrace oxidu uhelnatého, pouze na stanici Aue byl v roce 1999 zaznamenán pokles a pokračuje stagnace. Koncentrace na polských a českých stanicích zůstávají obecně na stejné úrovni (viz následující obrázky).

Podrobné srovnání ročních průměrných hodnot SO₂, NO₂, prašného aerosolu (PM₁₀), ozonu a CO z posledních dvou let (2000 a 2001) potvrzuje výše popsané trendy. Mírné zvýšení úrovně 98. percentilů prašného aerosolu (PM₁₀) bylo v r. 2001 zaznamenáno pouze na stanicích Rudolice a Görlitz.

3.2 ENTWICKLUNG DER LUFTQUALITÄT 1996 BIS 2001

Die Jahresmittelwerte und die 98-Perzentile für Schwefeldioxid weisen einen Abwärtstrend für den Zeitraum 1996 bis 1999 und ein gleichbleibendes bzw. leicht ansteigendes Niveau für 2000–2001 auf. Auch die Jahresmittelwerte und die 98-Perzentile für NO_2 nehmen von 1996 bis 1999 leicht ab und sind für die Jahre 2000–2001 gleichbleibend bzw. wieder leicht ansteigend. Die Jahresmittelwerte und die 98-Perzentile für PM_{10} sind durch einen leicht ansteigenden Trend für 1996–1999, ein gleichbleibendes Niveau im Jahr 2000, eine Abnahme bzw. ein Ansteigen im Jahr 2001 gekennzeichnet. Die Jahresmittelwerte für Ozon für 1996–2001 nahezu gleichbleibend. Kohlenmonoxid betreffend ist nur für die Station Aue bis 1999 ein eindeutiger und danach ein leichter Rückgang zu beobachten. Für die polnische und tschechische Station bleiben die CO-Konzentrationen auf gleichbleibendem Niveau. (s. folgende Abbildungen).

Detaillierte Angaben zu den Jahresmittelwerten für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, PM_{10} , Ozon und Kohlenmonoxide für die vergangenen zwei Jahre (2000 und 2001) geben eine Bestätigung der oben beschriebenen Veränderungen. Ein leichtes ansteigendes Niveau der 98-Perzentile für PM_{10} ist lediglich für die Stationen Rudolice und Görlitz in 2001 beobachtet worden.

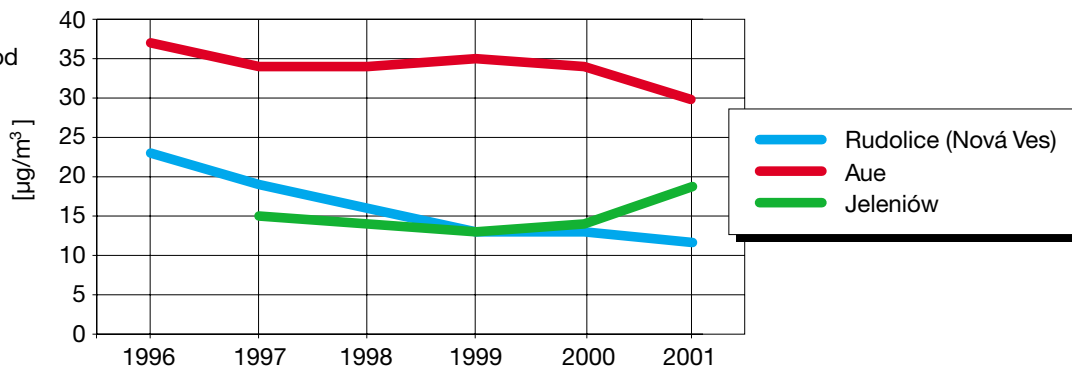
3.2 ZMIANY ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA 1996–2001

Średnioroczne stężenia i 98 percentyle dwutlenku siarki wykazują tendencję spadkową w okresie 1996–1999 i stały poziom lub nieznaczny wzrost w latach 2000–2001. Średnioroczne stężenia i 98 percentyle dwutlenku azotu wykazują nieznaczny spadek w okresie 1996–1999 i stały poziom lub nieznaczny wzrost w latach 2000–2001. Średnioroczne stężenia i 98 percentyle pyłu zawieszonego (PM_{10}) ukazują nieznaczną tendencję spadkową w okresie 1996–1999, stały poziom w roku 2000 oraz stały, malejący lub rosnący poziom w roku 2001. Średnioroczne stężenia ozonu w okresie 1996–2001 znajdują się na prawie stabilnym poziomie. Odnośnie stężeń tlenku węgla jedynie dla stacji Aue można zaobserwować wyraźny spadek w 1999 i dalszy powolny spadek w następnych latach. W odniesieniu do polskich i czeskich stacji stężenia tlenku węgla pozostają ogólnie na tym samym poziomie (patrz: wykresy).

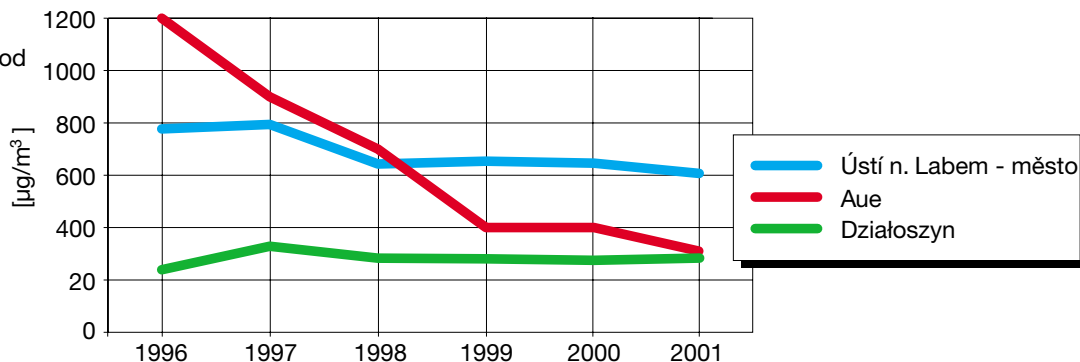
Szczegółowe porównanie średniorocznych wartości dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego (PM_{10}), ozonu i tlenku węgla z ostatnich dwóch lat (2000 i 2001) daje potwierdzenie wyżej opisanych zmian. W 2001 roku tylko na stacjach Rudolice i Görlitz odnotowano nieznacznie podwyższony poziom 98 percentyli dla pyłu zawieszonego (PM_{10}).

Figure 4. **Changes of annual mean concentrations (1996–2001 period)**
 Obrázek 4. **Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996–2001)**
 Abbildung 4. **Die Entwicklung der Jahresmittelwerte 1996 bis 2001**
 Rysunek 4. **Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996–2001)**

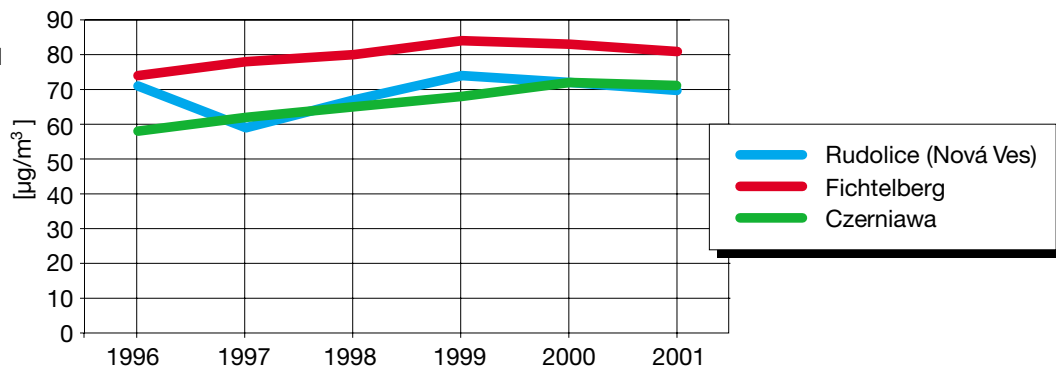
NO₂ annual means
 over the 1996–2001 period



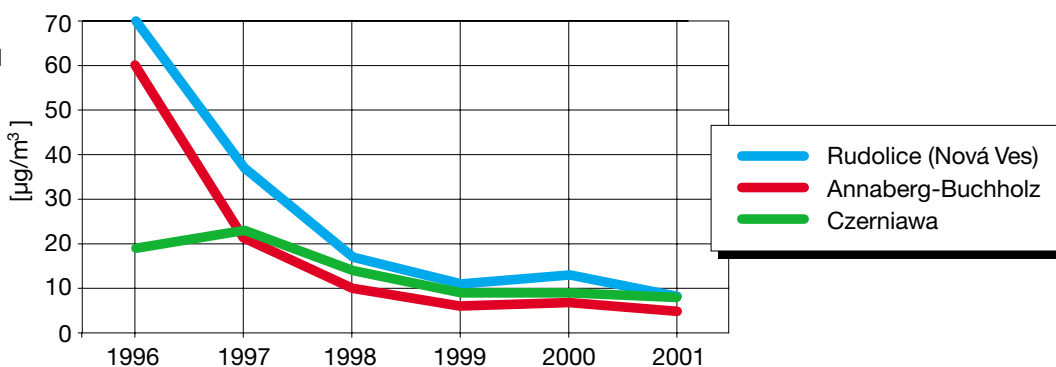
CO annual means
 over the 1996–2001 period



O₃ annual means
 over the 1996–2001 period



SO₂ annual means
 over the 1996–2001 period



PM₁₀ annual means
 over the 1996–2001 period

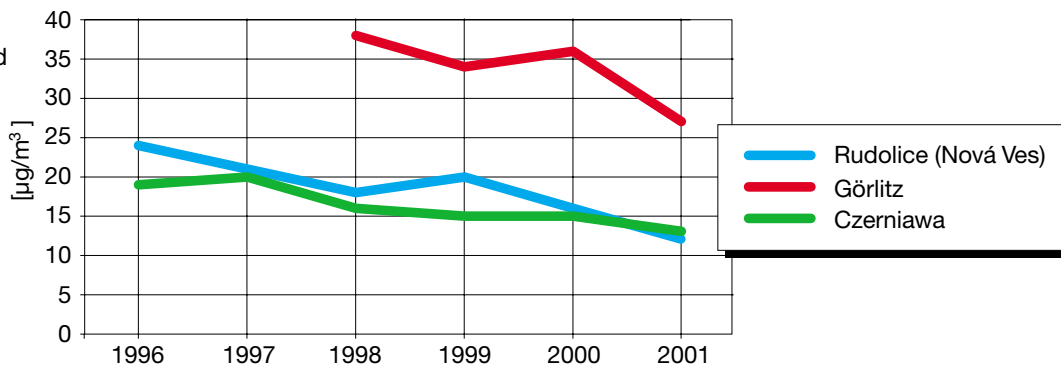
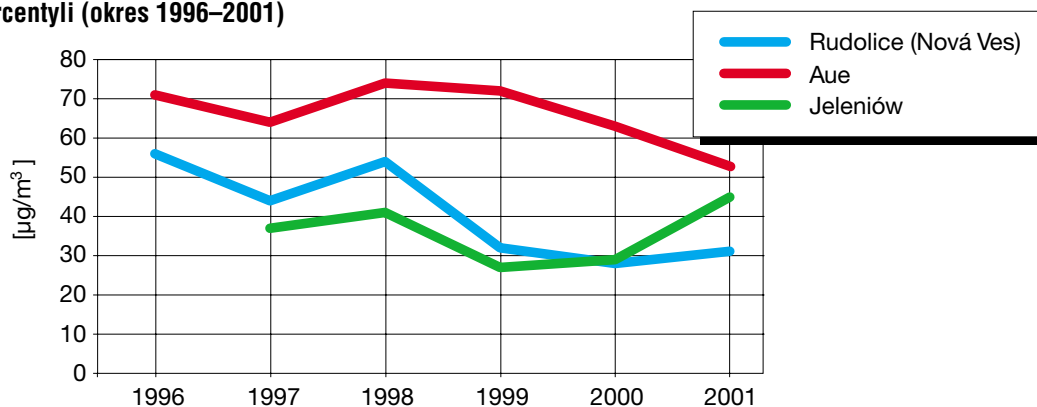
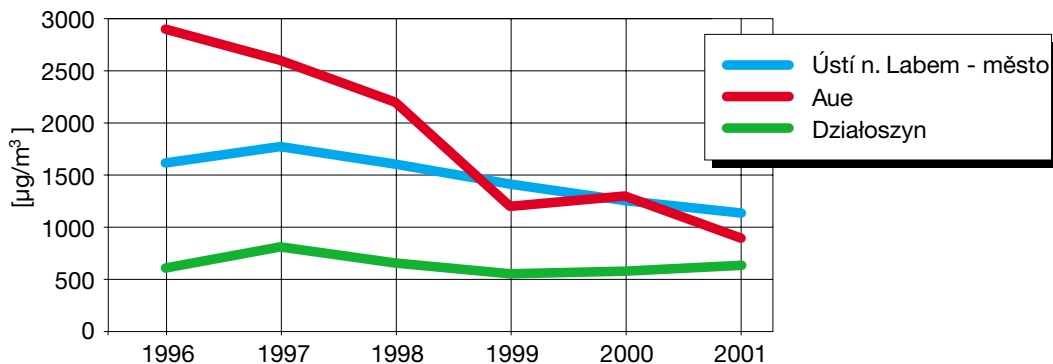


Figure 5. **Changes of 98 percentiles (1996–2001 period)**
 Obrázek 5. **Změny 98. percentilů (období 1996–2001)**
 Abbildung 5. **Die Entwicklung der 98-Perzentile 1996 bis 2001**
 Rysunek 5. **Zmiany 98 percentyli (okres 1996–2001)**

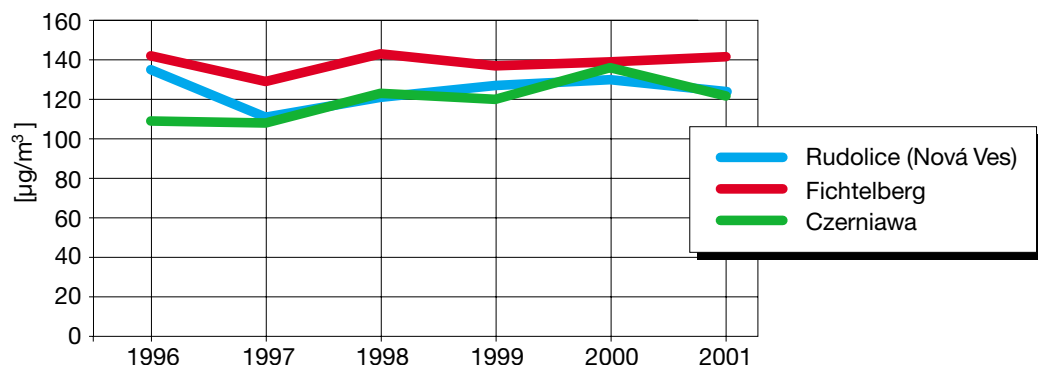
NO₂ 98-percentiles
 over the 1996–2001 period



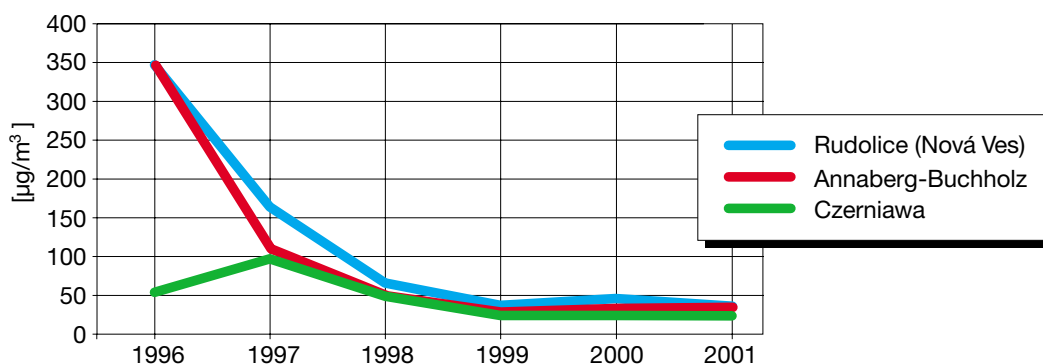
CO 98-percentiles
 over the 1996–2001 period



O₃ 98-percentiles
 over the 1996–2001 period



SO₂ 98-percentiles
 over the 1996–2001 period



PM₁₀ 98-percentiles
 over the 1996–2001 period

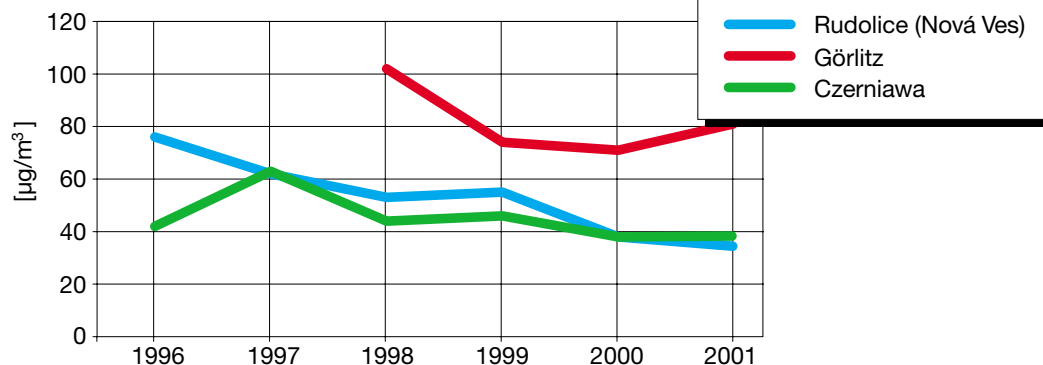


Table 17. **Changes of annual mean concentrations (1996–2001 period)**
 Tabulka 17. **Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996–2001)**
 Tabelle 17. **Die Entwicklung der Jahresmittelwerte (1996 bis 2001)**
 Tabela 17. **Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996–2001)**



Czech Republic

Station name	Pollutant	Annual mean concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001
Rudolice (Nová Ves)	SO ₂	70	37	17	11	13	8
Rudolice (Nová Ves)	NO ₂	23	19	16	13	13	12
Rudolice (Nová Ves)	PM ₁₀ **	24	21	18	20	16	12
Ústí nad Labem-město	CO	777	794	643	654	646	598
Rudolice (Nová Ves)	O ₃	71	59	67	74	72	70



Saxony

Station name	Pollutant	Annual mean concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					
		1996*	1997	1998	1999	2000	2001
Annaberg-Buchholz	SO ₂	59	21	10	6	7	5
Aue	NO ₂	37	34	34	35	34	30
Görlitz	TSP	56	46	42	38	43	33
Görlitz	PM ₁₀	–	–	38	34	36	27
Aue	CO	1 200	900	700	400	400	300
Fichtelberg	O ₃	74	78	80	84	83	81



Poland

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

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

* the second half-year

** for PM₁₀ concentration measurement the radiometric method is used

Roční průměry počítané z denních průměrů v souladu se směrnici EU

* druhý půlrok

** pro měření koncentrace PM₁₀ se používá radiometrická metoda

Jahresmittelwerte berechnet aus Tagesmittelwerten entsprechend EU-Richtlinien

* zweites Halbjahr

** PM₁₀-Messungen mit radiometrischem Messverfahren

Średnie roczne wartości obliczane ze stężeń średniodobowych, zgodnie z Dyrektywami UE

* druga połowa roku

** do pomiarów stężenia PM₁₀ stosowana jest metoda radiometryczna

Table 18. **Changes of 98 percentiles (1996–2001 period)**
 Tabulka 18. **Změny 98. percentilu (období 1996–2001)**
 Tabelle 18. **Die Entwicklung der 98-Perzentile 1996 bis 2001**
 Tabela 18. **Zmiany 98 percentyli (okres 1996–2001)**



Czech Republic

Station name	Pollutant	98 percentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001
Rudolice (Nová Ves)	NO ₂	56	44	54	32	28	31
Ústí nad Labem-město	CO	1 616	1 774	1 605	1 414	1 256	1 139
Rudolice (Nová Ves)	O ₃	135	111	121	127	130	124
Rudolice (Nová Ves)	SO ₂	347	164	66	37	46	35
Rudolice (Nová Ves)	PM ₁₀ **	76	62	53	55	38	35



Saxony

Station name	Pollutant	98 percentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001
Aue	NO ₂	71	64	74	72	63	53
Aue	CO	2 900	2 600	2 200	1 200	1 300	900
Fichtelberg	O ₃	142	129	143	137	139	141
Annaberg-Buchholz	SO ₂	347	107	48	22	34	34
Görlitz	TSP	146	104	99	77	86	68
Görlitz	PM ₁₀	–	–	102	74	71	81



Poland

Station name	Pollutant	98 percentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					
		1996*	1997	1998	1999	2000	2001
Jeleniów	NO ₂	–	37	41	27	29	45
Działoszyn	CO	609	812	658	554	579	632
Czerniawa	O ₃	109	108	123	120	136	122
Czerniawa	SO ₂	54	97	49	24	24	23
Czerniawa	PM ₁₀ **	42	63	44	46	38	39

98 percentiles calculated from daily means in accordance with EU-Directives

* the second half-year

** for PM₁₀ concentration measurement the radiometric method is used

98. percentily vypočteny z denních průměrů podle směrnice EU

* druhý půlrok

** pro měření koncentrace PM₁₀ se používá radiometrická metoda

98-Perzentile berechnet aus Tagesmittelwerten entsprechend EU-Richtlinien

* zweites Halbjahr

** die PM₁₀-Konzentrationsmessungen wurden mit der radiometrischen Messung durchgeführt

98 percentyle obliczane ze stężeń średniodobowych, zgodnie z Dyrektywami UE

* druga połowa roku

** do pomiarów stężenia PM₁₀ stosowana jest metoda radiometryczna

3.3 AIR POLLUTION IN THE BLACK TRIANGLE REGION IN 2001 WITH REFERENCE TO EUROPEAN COMMUNITIES

The annual values of SO₂ were lower than the recommended values of 40–60 µg/m³, defined by former EU Directive (80/779/EEC) as well as value of 20 µg/m³, set by the new Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 for the protection of ecosystems which is valid since 19 July 2001.

The annual NO₂ values show a high variation, related to the different exposition of the stations. Rural stations show lower values, while urban (traffic related) sites are more polluted, for example Most, Děčín, Ústí nad Labem, Plauen Süd, Aue, Annaberg, Görlitz and Jeleniów.

With reference to the new NO₂ standards from Council Directive 1999/30/EC, all annual mean values in 2001 were lower than the annual limit value for the protection of human health (40 µg/m³). But concerning the annual NO_x limit value for the protection of vegetation (30 µg/m³), this standard was exceeded at stations: Ústí nad Labem, Děčín, Most, Karlovy Vary, Chabařovice, Stráž nad Ohří, Plauen Süd, Aue and Görlitz, mainly in case of traffic stations.

Concerning PM₁₀ concentrations, annual mean values were lower than the new annual limit value for the protection of human health (40 µg/m³), which is to be met by 1 January 2005, except the station Ústí nad Labem (42 µg/m³), but the limit of 20 µg/m³, which is to be met by 1 January 2010, would be exceeded at 19 of the 43 stations.

3.3 ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBLASTI ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU V ROCE 2001 S OHLEDEM NA NORMY EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ

Roční hodnoty SO₂ byly nižší než doporučená hodnota 40–60 µg/m³ stanovená Směrnicí EEC (80/779/EEC), i než hodnota 20 µg/m³ definovaná Směrnicí Rady 1999/30/EC z 22. dubna 1999 k ochraně ekosystémů, platná od 19. července 2001.

Roční hodnoty NO₂ vykazují velké odchylky související s různým rozmístěním stanic. Stanice ve venkovských oblastech vykazují nižší hodnoty, zatímco městské lokality (vystavené působení dopravy) jsou více znečištěné. Příkladem může být Most, Děčín, Ústí nad Labem, Plauen Jih, Aue, Annaberg, Görlitz a Jeleniów.

S ohledem na nové normy NO₂ stanovené Směrnicí Rady 1999/30/EC byly veškeré roční průměrné hodnoty v roce 2001 nižší než roční limitní hodnoty pro ochranu lidského zdraví (40 µg/m³). Roční limitní hodnota NO_x pro ochranu vegetace (30 µg/m³) však byla překročena na těchto stanicích: Ústí nad Labem, Děčín, Most, Karlovy Vary, Chabařovice, Stráž nad Ohří, Plauen Jih, Aue a Görlitz. Jedná se především o stanice vystavené působení dopravy.

Sledujeme-li koncentrace PM₁₀, byly roční průměrné hodnoty nižší než nová roční limitní hodnota pro ochranu lidského zdraví (40 µg/m³), která musí být splněna k 1. lednu 2005, s výjimkou stanice Ústí nad Labem (42 µg/m³), ale limit 20 µg/m³, který má být splněn do 1. ledna 2010, byl překročen na 19 ze 43 stanic.

3.3 DIE LUFTQUALITÄT IM SCHWARZEN DREIECK 2001 IN BEZUG AUF DIE EU-WERTE

Die SO₂-Jahresmittelwerte waren niedriger als die Leitwerte von 40–60 µg/m³, der EWG-Richtlinie 80/779. Der Grenzwert zum Schutz der Ökosysteme von 20 µg/m³ der neuen EU-Richtlinie 1999/30/EG, die am 22. April 1999 in Kraft trat, wurde eingehalten. Dieser Grenzwert hatte Gültigkeit bis zum 19. Juli 2001.

Die NO₂-Jahresmittelwerte zeigen eine hohe Variation, in Abhängigkeit von der Lage der einzelnen Stationen. Ländliche Stationen zeigen niedrigere Werte, während die städtischen (verkehrsbeeinflussten) Standorte stärker belastet sind (z. B. Most, Děčín, Ústí nad Labem, Plauen Süd, Aue, Annaberg Görlitz und Jeleniów).

In Bezug auf die NO₂-Grenzwerte der EU-Richtlinie 1999/30/EG lagen alle Jahresmittelwerte für 2001 unterhalb der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (40 µg/m³). Dagegen wurde der NO_x-Grenzwert zum Schutz der Vegetation (30 µg/m³) an den Stationen: Ústí nad Labem, Děčín, Most, Karlovy Vary, Chabařovice, Stráž nad Ohří, Plauen Süd, Aue und Görlitz (hauptsächlich in Verkehrsnähe) überschritten.

Die Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentrationen lagen, die Station Ústí nad Labem (42 µg/m³) ausgenommen, niedriger als der neue Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 40 µg/m³, welcher ab 1. Januar 2005 einzuhalten ist. Der Grenzwert von 20 µg/m³ (gültig ab 1. Januar 2010) würde an 19 von 43 überschritten sein.

3.3 ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA W ROKU 2001 W ODNIESIENIU DO NORM UNII EUROPEJSKIEJ

Roczne wartości SO₂ były niższe od wartości zalecanych 40–60 µg/m³, określonych w poprzedniej Dyrektywie UE (80/779/EEC), jak również od wartości 20 µg/m³, wprowadzonej przez Dyrektywę Rady 1999/30/EC z 22 kwietnia 1999 dla ochrony ekosystemów, która obowiązuje od 19 lipca 2001 roku.

Roczne wartości NO₂ wykazują wysokie zróżnicowanie związane z różną ekspozycją stacji. Stacje wiejskie ukazują niskie wartości, natomiast stacje miejskie (związane z ruchem komunikacyjnym), odnotowują większe zanieczyszczenie, na przykład Most, Děčín, Ústí nad Labem, Plauen Süd, Aue, Annaberg, Görlitz i Jeleniów.

W odniesieniu do nowych norm NO₂ z Dyrektywy Rady 1999/30/EC, wszystkie średnie roczne wartości w 2001 roku były mniejsze od rocznej wartości granicznej dla ochrony ludzkiego zdrowia (40 µg/m³). Ale roczna wartość graniczna NO_x, ustalona ze względu na ochronę roślin (30 µg/m³), była przekroczona na stacjach: Ústí nad Labem, Děčín, Most, Karlovy Vary, Chabařovice, Stráž nad Ohří, Plauen-Süd, Aue i Görlitz, głównie w przypadku stacji komunikacyjnych.

Średnie roczne wartości stężeń PM₁₀ były mniejsze, niż nowa roczna wartość graniczna dla ochrony ludzkiego zdrowia (40 µg/m³), która ma być spełniona do 1 stycznia 2005 roku, z wyjątkiem stacji Ústí nad Labem (42 µg/m³), ale wartość graniczna 20 µg/m³, która ma być osiągnięta do 1 stycznia 2010 roku, byłaby przekroczona na 19 z 43 stacji.

3.3.1 Annual mean concentrations

3.3.1 Roční průměrné koncentrace

3.3.1 Jahresmittelwerte

3.3.1 Średnie roczne stężenia

Table 19. Annual mean concentrations 2001
Tabulka 19. Roční průměrné koncentrace – 2001
Tabelle 19. Jahresmittelwerte 2001
Tabela 19. Średnie roczne stężenia 2001



Czech Republic

Station name	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	PM ₁₀
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Albrechtice u Frýdlantu	6	11	62	236	22
Chabařovice	11	20	–	–	26
Cheb	5	15	–	–	12
Děčín	11	29	–	661	35
Fláje	9	11	–	–	13
Frýdlant-Údolí	6	9	–	–	22
Hrádek n.Nisou	6	12	–	–	18
Karlovy Vary	8	24	–	475	26
Krupka	14	18	–	282	25
Měděnec	8	11	–	390	12
Most	11	26	42	527	24
Přebuz	4	9	69	–	12
Rudolice v Horách	8	12	70	–	12
Sněžník	12	13	61	–	19
Sokolov	10	19	48	414	14
Souš	5	10	63	–	18
Stráž nad Ohří	8	21	–	–	34
Tušimice	8	16	51	–	24
Ústí n.L.-město	12	31	36	598	42
Valdek	8	12	–	–	23

**Saxony**

Station name	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	PM ₁₀
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Klingenthal	5	18	43	200	25
Plauen Süd	3	38	34	400	28
Aue	4	30	39	300	24
Annaberg-Buchholz	5	30	43	600	23
Fichtelberg	4	–	81	–	12
Carlsfeld	3	–	70	–	13
Zittau Ost	6	16	50	–	24
Görlitz	7	30	39	400	27
Mittelndorf	7	14	53	–	21
Zinnwald	9	13	68	–	19
Schwartenberg	9	12	68	–	14
Lehnmühle	5	10	54	–	15
Lückendorf	6	8	52	–	17

**Poland**

Station name	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	PM ₁₀
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Działoszyń	9	11	54	281	20
Czerniawa	8	6	71	–	13
Wlen	10	7	–	–	17
Śnieżne Kotły	4	7	77	–	7
Jeleniów	10	19	50	253	18
Spalona	6	3	–	–	14
Czarna Góra	5	3	76	–	10
Sokolec	8	8	68	–	14
Witków	7	12	–	313	22
Rozdroże Iżerskie	6	4	–	–	9

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

Roční průměry vypočítané z denních průměrů podle směrnic EU

Jahresmittelwerte berechnet aus Tagesmittelwerten entsprechend EU-Richtlinien

Średnie roczne obliczane ze średnich dobowych, zgodnie z Dyrektywami UE

3.3.2 Values of 98 percentiles

3.3.2 Hodnoty 98. percentilů

3.3.2 98-Perzentile

3.3.2 Wartości 98 percentyli

Table 20. **Values of 98 percentiles**
 Tabulka 20. **Hodnoty 98. percentilů**
 Tabelle 20. **98-Perzentile**
 Tabela 20. **Wartości 98 percentyli**



Czech Republic

Station name	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	PM ₁₀
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Albrechtice u Frýdlantu	22	27	116	414	44
Chabařovice	33	41	–	–	65
Cheb	18	32	–	–	35
Děčín	36	54	–	1 307	91
Fláje	44	31	–	–	39
Frýdlant-Údolí	20	21	–	–	44
Hrádek n.Nisou	22	26	–	–	41
Karlovy Vary	23	44	–	982	52
Krupka	58	42	–	554	61
Měděnec	30	32	–	640	35
Most	29	45	91	1 196	66
Přebuz	17	20	116	–	29
Rudolice v Horách	35	31	124	–	35
Sněžník	47	34	117	–	48
Sokolov	27	38	95	773	41
Souš	18	26	109	–	41
Stráž nad Ohří	27	38	–	–	60
Tušimice	27	34	103	–	56
Ústí n.L.-město	31	53	88	1 139	91
Valdek	22	26	–	–	65

Station name	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	PM ₁₀
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Klingenthal	23	35	82	600	86
Plauen Süd	12	73	66	1 100	77
Aue	15	53	76	900	73
Annaberg-Buchholz	34	57	79	1 100	68
Fichtelberg	18	–	141	–	45
Carlsfeld	14	–	119	–	42
Zittau Ost	22	30	87	–	70
Görlitz	34	48	78	1 300	71
Mittelndorf	31	33	106	–	63
Zinnwald	41	32	120	–	64
Schwartenberg	45	32	121	–	42
Lehnmühle	26	25	99	–	40
Lückendorf	22	21	99	–	34

Station name	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	PM ₁₀
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Działoszyń	26	24	104	632	53
Czerniawa	23	18	122	–	39
Wlen	31	20	–	–	41
Śnieżne Kotły	12	20	128	–	28
Jeleniów	32	45	93	521	53
Spalona	22	14	–	–	40
Czarna Góra	13	11	127	–	34
Sokolec	25	18	116	–	39
Witków	27	30	–	687	64
Rozdroże Iżerskie	20	12	–	–	28

98 percentiles calculated from day means in accordance with EU-Directives

98. percentily vypočítané z denních průměrů podle směrnic EU

98-Perzentile berechnet aus Tagesmittelwerten entsprechend EU-Richtlinien

98 percentyle obliczane ze średnich dobowych, zgodnie z Dyrektywami UE

3.3.3 Ozone target value for the protection of vegetation (92/72/EEC)

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

3.3.3 Ozon-Schwellenwert zum Schutz der Vegetation

3.3.3 Wartość graniczna ozonu dla ochrony roślin (92/72/EWG)

Table 21. Number of days in 2001 with ozone daily means exceeding the target value for the protection of vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tabulka 21. Počet dní v roce 2001 s denními průměry ozonu překračujícími cílovou hodnotu pro ochranu vegetace ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tabelle 21. Anzahl der Tage im Jahr 2001 mit Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten

Tabela 21. Liczba dni w 2001 roku z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość docelową dla ochrony roślin ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Czech Republic

Station name	ozone daily mean $> 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid day means [%]
Albrechtice u Frýdlantu	144/352	41
Rudolice v Horách	195/365	53
Přebuz	204/358	57
Sněžník	152/362	42
Sokolov	97/358	27
Souš	158/365	43
Tušimice	114/360	32
Ústí nad Labem-město	43/360	12



Saxony

Station name	ozone daily mean $> 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid day means [%]
Klingenthal	50/363	14
Aue	27/351	8
Annaberg-Buchholz	41/358	11
Fichtelberg	277/355	78
Carlsfeld	192/357	54
Zittau Ost	83/359	23
Görlitz	26/364	7
Mittelndorf	110/361	30
Zinnwald	199/362	55
Schwartenberg	190/355	53
Lehnmühle	95/353	27
Lückendorf	86/357	24



Poland

Station name	ozone daily mean $> 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid day means [%]
Czerniawa	197/354	56
Śnieżne Kotły	244/352	69
Jeleniów	87/349	25
Czarna Góra	240/360	67
Sokolec	187/359	52
Działoszyn	103/356	29

Figure 6. Number of days 2001 with ozone daily means exceeding the target value for the protection of vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Obrázek 6. Počet dní v roce 2001 s denními průměry ozonu překračujícími cílovou hodnotu pro ochranu vegetace ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Abbildung 6. Anzahl der Tage im Jahr 2001 mit Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten
 Rysunek 6. Liczba dni w 2001 z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość dla ochrony roślin ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

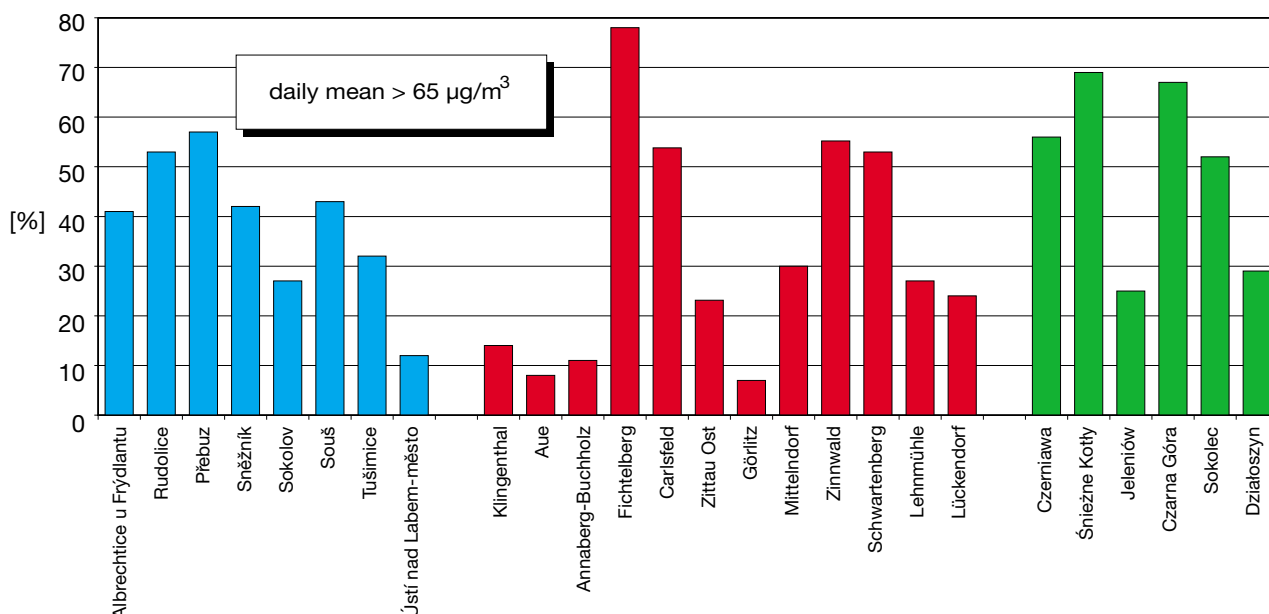


Table 22. Annual means of heavy metal contents in PM_{10}
 Tabulka 22. Roční průměry obsahů těžkých kovů v PM_{10}
 Tabelle 22. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte im PM_{10} -Staub
 Tabela 22. Średnie roczne zawartości metali ciężkich w PM_{10}



Czech Republic

Station	annual means [ng/m^3]			
	Pb	Cd	Ni	Cr
Ústí nad Labem-Kočkov	15,2	0,7	1,7	3,6
Rudolice	8,3	0,8	2,4	2,8
Sokolov	12,8	0,6	3,0	2,2
Souš	22,2	6,5	2,8	3,3



Saxony

Station	annual means [ng/m^3]			
	Pb	Cd	Ni	Cr
Aue	20,2	0,6	9,5	5,6
Görlitz	26,2	0,7	2,2	3,8



Poland

Station	annual means [ng/m^3]			
	Pb	Cd	Ni	Cr
Czerniawa	12,8	0,5	1,7	1,1
Jeleniów	23,4	0,6	2,2	1,6
Działoszyn	17,9	0,7	2,0	1,5

Calculated from daily values (0–24 h; Czech Republic: sampled every fifth day; Poland and Saxony: sampled every second day)
 Vypočteny z denních hodnot (0–24 h; Česká republika: odběr vzorků každý pátý den; Polsko a Sasko: odběr vzorků každý druhý den)
 Berechnet aus Tagesmittelwerten (0 bis 24 Uhr, Tschechische Republik: Probennahme -jeden 5. Tag, Polen und Sachsen: Probennahme -jeden 2. Tag)
 Obliczane z dobowych wartości (0–24 h, Republika Czeska: próbkowane co 5 dni, Polska i Saksonia: próbkowane co drugi dzień)

3.3.4 Heavy metals in PM₁₀

The measured lead values are lower than the new annual lead limit value of 500 ng/m³, according to the Council Directive 1999/30/EC. Heavy metals content in PM₁₀ are diversified: lead (Pb) content varied from 8,3 ng/m³ in Rudolice to 26,2 ng/m³ in Görlitz, cadmium (Cd) from 0,5 ng/m³ in Czerniawa to 6,5 ng/m³ in Souš, chromium (Cr) from 1,1 ng/m³ in Czerniawa to 5,6 ng/m³ in Aue, nickel (Ni) from 1,7 ng/m³ in Czerniawa and Ústí nad Labem to 9,5 ng/m³ in Aue.

3.3.5 Wet deposition

Wet deposition results are also diversified. Wet nitrogen deposition expressed as N equivalent (Total-N) achieved values from 0,6 g N/m²/year in Jelenia Góra to 1,4 g N/m²/year in Zinnwald. All values ranged as follow: at the Czech stations from 0,9 to 1,4 g N/m²/year, at the German stations from 0,7 to 1,4 g N/m²/year, and at the Polish stations from 0,6 to 1,2 g N/m²/year.

Wet sulphur deposition expressed as S equivalent (SO₄²⁻-S) achieved values from 0,3 g S/m²/year in Plauen to 0,9 g S/m²/year in Souš. Other values were following: at the Czech stations from 0,5 to 0,9 g S/m²/year, at the German stations from 0,3 to 0,8 g S/m²/year, and at the Polish stations from 0,4 to 0,8 g S/m²/year. Precipitation levels were ranging from 556 mm in Jelenia Góra to 1617 mm in Souš. There are no wet deposition standards.

3.3.4 Těžké kovy v PM₁₀

Měřené hodnoty olova jsou nižší než nová roční limitní hodnota 500 ng/m³ podle směrnice Rady 1999/30/EC. Obsah těžkých kovů v PM₁₀ se různí: obsah olova (Pb) se pohyboval od 8,3 ng/m³ v Rudolicích do 26,2 ng/m³ v Görlitz, obsah kadmia (Cd) kolísal od 0,5 ng/m³ v Czerniawě do 6,5 ng/m³ v Souši, obsah chromu (Cr) se pohyboval od 1,1 ng/m³ v Czerniawě do 5,6 ng/m³ v Aue, a obsah niklu (Ni) od 1,7 ng/m³ v Czerniawě a Ústí nad Labem do 9,5 ng/m³ v Aue.

3.3.5 Mokrá depozice

Také výsledky mokré depozice se různí. Mokrá depozice dusíku vyjádřená jako ekvivalent N (Total-N) dosáhla hodnot v rozmezí od 0,6 g N/m²/rok (Jelenia Góra) do 1,4 g N/m²/rok (Zinnwald). Na českých stanicích se hodnoty pohybovaly v rozmezí od 0,9 do 1,4 g N/m²/rok, na německých stanicích od 0,7 to 1,4 g N/m²/rok a na polských stanicích od 0,6 to 1,2 g N/m²/rok.

Hodnoty mokré depozice síry vyjádřené jako ekvivalent S (SO₄²⁻-S) se pohybovaly od 0,3 g S/m²/rok (Plauen) do 0,9 g S/m²/rok (Souš). Na českých stanicích se hodnoty pohybovaly od 0,5 do 0,9 g S/m²/rok, na německých stanicích od 0,3 do 0,8 g S/m²/rok a na polských stanicích od 0,4 do 0,8 g S/m²/rok. Srážky byly v rozmezí od 556 mm (Jelenia Góra) do 1617 mm (Souš). Pro mokrou depozici neexistují žádné normy.

3.3.4 Schwermetallgehalte im PM₁₀-Staub

Die Jahresmittelwerte der Bleikonzentrationen im PM₁₀-Staub sind an allen Stationen wesentlich niedriger als der EU-Grenzwert (Richtlinie 1999/30/EG) von 500 ng/m³. Die Schwermetallgehalte im PM₁₀-Staub liegen für Blei (Pb) zwischen 8,3 ng/m³ (Rudolice) und 26,2 ng/m³ (Görlitz), Cadmium (Cd) zwischen 0,5 ng/m³ (Czerniawa) und 6,5 ng/m³ (Souš), Chrom (Cr) zwischen 1,1 ng/m³ (Czerniawa) und 5,6 ng/m³ (Aue) und Nickel (Ni) zwischen 1,7 ng/m³ (Czerniawa), Ústí nad Labem und 9,5 ng/m³ (Aue).

3.3.5 Nasse Deposition

Auch die Werte der nassen Stickstoff- und Schwefel-Depositionen sind sehr verschieden. Für Stickstoff (ausgedrückt als Total-N) liegen sie zwischen 0,6 g N/m²/a (Jelenia Góra) und 1,4 g N/m²/a (Zinnwald). Die Werte verteilen sich folgendermaßen: an den tschechischen Stationen liegen diese im Bereich von 0,9 bis 1,4 g N/m²/a, an den deutschen Stationen von 0,7 bis 1,4 g N/m²/a und an den polnischen Stationen von 0,6 bis 1,2 g N/m²/a.

Die nassen Deposition für Schwefel, ausgedrückt in S-Äquivalenten (SO₄²⁻-S), erreichen Werte von 0,31 g S/m²/a (Plauen) bis 0,94 g S/m²/a (Souš). Die Werte verteilen sich für die tschechischen Stationen im Bereich von 0,5 bis 0,9 g S/m²/a, für die deutschen Stationen von 0,3 bis 0,8 g S/m²/a, und an den polnischen Stationen von 0,4 bis 0,8 g S/m²/a. Die Jahresniederschläge bewegen sich zwischen 556 mm in Jelenia Góra und 1617 mm in Souš. Für die nassen Depositionen existieren keine Grenzwerte.

3.3.4 Metale ciężkie w PM₁₀

Mierzone wartości ołowiu są niższe, aniżeli nowa roczna wartość graniczna ołowiu 500 ng/m³, według Dyrektywy Rady 1999/30/EC. Zawartość metali ciężkich w pyłe PM₁₀ jest zróżnicowana: zawartość ołowiu (Pb) zmienia się od 8,3 ng/m³ w Rudolicach do 26,2 ng/m³ w Görlitz, kadmu (Cd) od 0,5 ng/m³ w Czerniawie do 6,5 ng/m³ w Souš, chromu (Cr) od 1,1 ng/m³ w Czerniawie do 5,6 ng/m³ w Aue, niklu (Ni) od 1,7 ng/m³ w Czerniawie i w Ústí nad Labem do 9,5 ng/m³ w Aue.

3.3.5 Depozycja mokra

Wyniki mokrej depozycji są również zróżnicowane. Mokra depozycja azotu, wyrażona jako ekwiwalent N (całkowity N), osiągała wartości od 0,6 g N/m²/rok w Jeleniej Górze do 1,4 g N/m²/rok w Zinnwald. Wszystkie wartości zmieniały się następująco: na stacjach czeskich od 0,9 do 1,4 g N/m²/rok, na stacjach niemieckich od 0,7 do 1,4 g N/m²/rok, na stacjach polskich od 0,6 do 1,2 g N/m²/rok.

Mokra depozycja siarki, wyrażona jako ekwiwalent S (SO₄²⁻-S), osiągała wartości od 0,3 g S/m²/rok w Plauen do 0,9 g S/m²/rok w Souš. Pozostałe wartości były następujące: na stacjach czeskich od 0,5 do 0,9 g S/m²/rok, na stacjach niemieckich od 0,3 do 0,8 g S/m²/rok, a na stacjach polskich od 0,4 do 0,8 g S/m²/rok. Wysokość opadu wynosiła od 556 mm w Jeleniej Górze do 1617 w Souš. Dla mokrej depozycji nie są określone normy.

Figure 7. Annual means of lead, chromium, nickel and cadmium contents in PM₁₀
 Obrázek 7. Roční průměrné obsahy olova, chrómu, niklu a kadmia v PM₁₀
 Abbildung 7. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte (Blei, Chrom, Nickel und Cadmium) im PM₁₀-Staub
 Rysunek 7. Średnie roczne zawartości ołowiu, chromu, niklu i kadm w PM₁₀

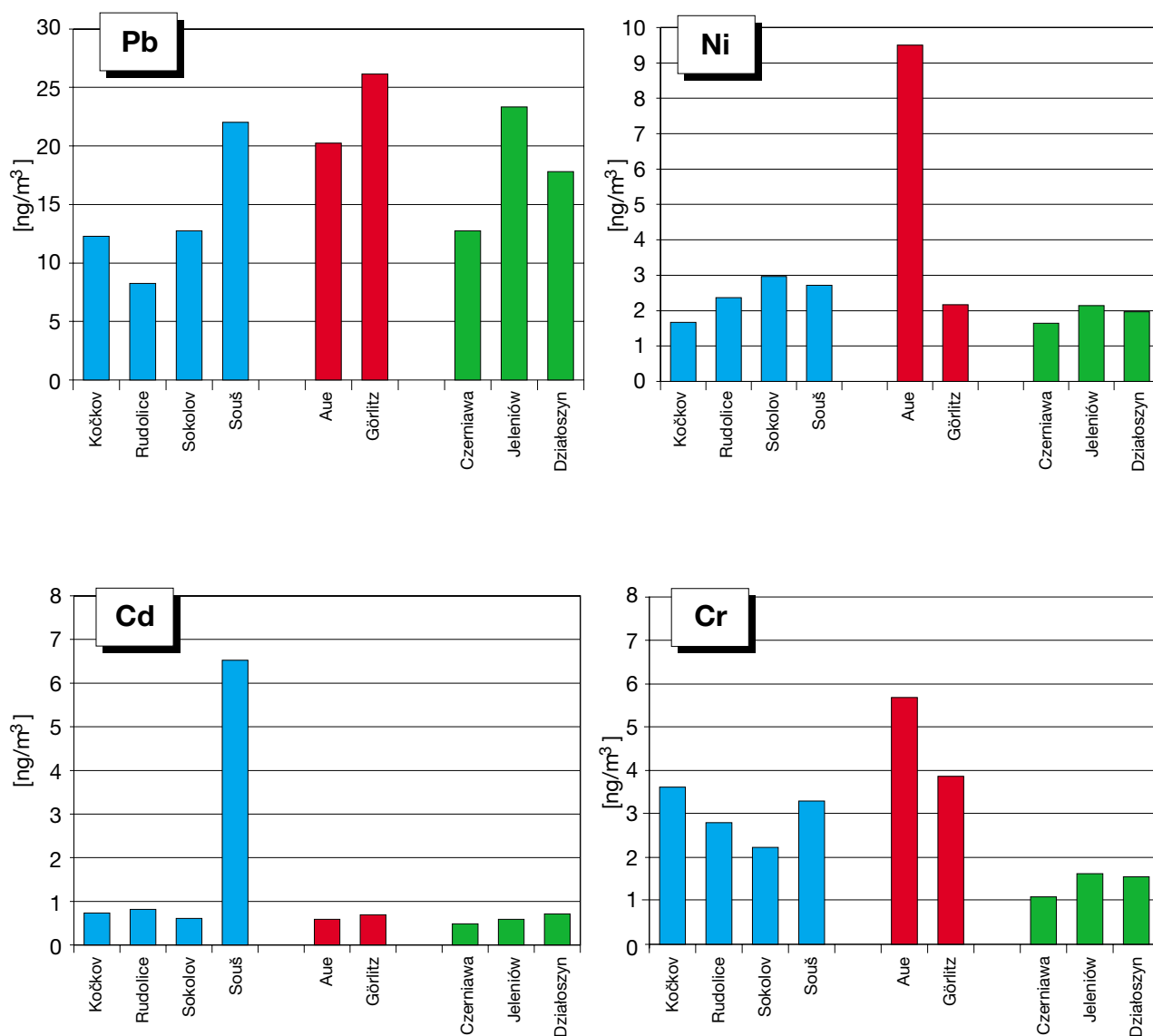


Table 23. **Annual wet deposition 2001**
 Tabulka 23. **Roční mokrá depozice 2001**
 Tabelle 23. **Jährliche nasse Depositionen 2001**
 Tabela 23. **Roczna mokra depozycja 2001**



Czech Republic

Station	Annual wet deposition		
	rain [mm]	SO ₄ ²⁻ -S [g/m ²]	Total-N [g/m ²]
Ústí nad Labem-Kočkov	706,2	0,78	1,01
Rudolice	614,9	0,46	0,88
Souš	1 616,7	0,94	1,39



Saxony

Station	Annual wet deposition		
	rain [mm]	SO ₄ ²⁻ -S [g/m ²]	Total-N [g/m ²]
Carlsfeld	1 255,0	0,58	1,29
Görlitz	743,0	0,73	0,95
Mittelndorf	980,0	0,66	1,28
Lehnmühle	900,0	0,53	1,23
Plauen	601,0	0,31	0,68
Zinnwald	1 018,0	0,82	1,40



Poland

Station	Annual wet deposition		
	rain [mm]	SO ₄ ²⁻ -S [g/m ²]	Total-N [g/m ²]
Czerniawa	1 115,9	0,79	1,23
Działoszyn	699,2	0,53	0,91
Jeleniów	685,9	0,47	0,79
Spalona	857,4	0,43	0,69
Witków	763,3	0,44	0,70
Wleń	779,0	0,48	0,77
Jelenia Góra	555,7	0,45	0,61

$Total-N = NO_2^- + NO_3^- + NH_4^+$

3.3.6 Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) and benzene

3.3.6.1 Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH)

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) are ubiquitous pollutants in the environment found in urban as well as in rural areas and are mostly formed by combustion processes. They are present in ambient air in vapour phase as well as in particle-phase and are transported through the atmosphere and may undergo chemical and photochemical reactions, which lead to products with different toxicological relevance.

A part of these compounds were classified as carcinogenic for humans.

In accordance with the Frame Directive inter alia 96/62/EC a new Daughter Directive relating to PAHs is in preparation now. The discussed target value for the indicator component BaP is $1,0 \text{ ng/m}^3$. Furthermore it is recommended to monitor of the PAH mixture based on the measurements of BaA, BbF, BkF, DBaH, INP, FLU on a mandatory base.

Actually there are 7* monitoring sites in the Black Triangle region measuring PAH:

DE – Aue, Görlitz, Zinnwald

CZ – Teplice*

PL – Czerniawa, Jeleniów, Działoszyn

* station Teplice does not belong to the Black Triangle JAMS

More details about the ongoing measurements can be found in table 24.

The monthly mean concentrations for the measured PAH show a pronounced annual variation, with the maxima in wintertime and the minima in summer. Obviously the maxima for the winter 2000/2001 are more pronounced than in the years before, whereas the summer concentrations seem to be lower in comparison to 2000.

3.3.6 Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH) a benzen

3.3.6.1 Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH)

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

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

V souladu s Rámcovou směrnicí 96/62/EC se nyní zpracovává nová dceřiná směrnice o PAH. Navrhovanou limitní hodnotou pro indikátorovou složku BaP je $1,0 \text{ ng/m}^3$. Dále se doporučuje povinně monitorovat směs PAH na základě měření BaA, BbF, BkF, DBaH, INP, FLU.

V oblasti Černého trojúhelníku nyní existuje 7* monitorovacích stanic měřících PAH. Jsou to:

DE – Aue, Görlitz, Zinnwald

CZ – Teplice*

PL – Czerniawa, Jeleniów, Działoszyn

* stanice Teplice není zahrnuta do systému JAMS

Další podrobnosti o probíhajících měřeních jsou v tabulce 24.

Měsíční průměrné koncentrace měřených PAH vykazují zřetelné roční výkyvy, přičemž maxima se objevují v zimě a minima v létě. Maxima za zimní období 2000/2001 jsou výrazně vyšší než v předchozích letech, zatímco letní koncentrace jsou ve srovnání s rokem 2000 nižší.

3.3.6 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Benzol

3.3.6.1 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind ubiquitäre Schadstoffe, die sowohl in städtischen als auch ländlichen Gebieten anzutreffen sind und entstehen vorrangig bei Verbrennungsprozessen (fossile Brennstoffe). Sie sind in der Außenluft sowohl partikulär gebunden als auch in der Gasphase anzutreffen und werden in der Atmosphäre transportiert und können dabei chemischen und photochemischen Reaktionen unterliegen, deren Produkte verschiedene toxikologische Eigenschaften haben.

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

Gemäß der Rahmenrichtlinie 96/62/EG wird zurzeit eine Tochterrichtlinie u.a. für PAK vorbereitet. Der diskutierte Zielwert für die Leitkomponente BaP beträgt $1,0 \text{ ng/m}^3$. Weiterhin soll empfohlen werden, auf freiwilliger Basis die Komponenten BaA, BbF, BkF, DBaH, INP, FLU zu erfassen.

Derzeit werden an sechs Stationen des Schwarzen Dreiecks PAK gemessen:

DE – Aue, Görlitz, Zinnwald

CZ – Teplice*

PL – Czarniawa, Jeleniów, Działoszyn

* die Station Teplice gehört nicht zum JAMS-Messnetz

Detailliertere Angaben zu den laufenden Messungen sind der Tabelle 24 zu entnehmen.

Die Monatsmittelwerte für die erhobenen PAK weisen einen sehr ausgeprägten Jahresgang auf: Die Maxima sind im Winterhalbjahr und die Minima im Sommer anzutreffen. Offensichtlich ist das Maximum für den Winter 2000/2001 stärker ausgeprägt, als das im Jahr zuvor, wogegen die Sommerkonzentrationen noch geringere Werte aufweisen als die in 2000.

3.3.6 Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) i benzen

3.3.6.1 Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) są zanieczyszczeniami powszechnie występującymi w środowisku, zarówno w miastach jak i na obszarach wiejskich, a powstają głównie w procesach spalania. Są one obecne w powietrzu otaczającym, zarówno w fazie gazowej, jak i w fazie cząsteczkowej, są transportowane w atmosferze i mogą podlegać reakcjom chemicznym i fotochemicznym, które prowadzą do powstania związków o różnym oddziaływaniu toksycznym.

Część z tych związków została zakwalifikowana, jako rakotwórcze dla ludzi.

W nawiązaniu do dyrektywy ramowej 96/62/EC, obecnie jest przygotowywana nowa dyrektywa „córka“, odnosząca się między innymi do WWA. Dyskutowana wartość docelowa dla wskaźnikowego składnika – BaP wynosi $1,0 \text{ ng/m}^3$. Ponadto zalecane jest monitorowanie mieszaniny WWA opartej na pomiarach BaA, BbF, BkF, DBaH, INP, FLU, w układzie podstawowym.

Obecnie w regionie Czarnego Trójkąta znajduje się 7* miejsc pomiarowych, mierzących WWA:

DE – Aue, Görlitz, Zinnwald

CZ – Teplice*

PL – Czarniawa, Jeleniów, Działoszyn

* stacja Teplice nie należy do wspólnego systemu monitoringu powietrza Czarny Trójkąt (JAMS)

Więcej szczegółów na temat prowadzonych pomiarów zawiera tabela 24.

Średnie miesięczne stężenia mierzonych WWA wykazują wyraźną zmienność w ciągu roku, przy czym maksymalne wartości występują w zimie, a minimalne w lecie. Oczywiście maksima są dla zimy 2000/2001 bardziej wyraźne, niż w poprzednich latach, natomiast stężenia z okresu letniego wydają się mniejsze, niż w roku 2000.

Table 24. **Information on PAH measurements in the Black Triangle Region**
 Tabulka 24. **Informace o měření PAH v oblasti Černého trojúhelníku**
 Tabelle 24. **Informationen zu PAK-Messungen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks**
 Tabela 24. **Informacja o pomiarach WWA w regionie Czarnego Trójkąta**

	Saxony	Poland	Czech Republic
	BbF, BkF, BaP, DBahA, INP, BeP, Cor	ANC, CHR, BbF, BkF, BaP, DBahA, BghiP, INP, PHE, FLU, PYR, BaA	CHR, BbF, BkF, BaP, DBahA, BghiP, INP
Sampling equipment	aerosol HVS DHA-80	aerosol HVS DHA-80	gasphase + aerosol HVS VAPS-URG PM _{2,5}
Particle size	PM ₁₀ since 1999	PM ₁₀ since 1998	PM _{2,5} since 1993
Filter material	Quartz fibre QF 20, Schleicher & Schuell	Glass fibre MN 85/90, Machery – Nagel	Quartzfilter + PUF-Plug
Sampling frequency	Every day (0:00 –24:00)	Every 2 nd day (0:00 –24:00)	wintertime – daily (8:00 –8:00) summertime – every 3 rd day (8:00 –8:00)
PU-foam	No	No	Yes
Analysis	HPLC; DIN 38407-8	HPLC with a fluorescent detector	US EPA TO 13, HPLC

ANC – anthracene
 BaP – benzo(a)pyrene
 BeP – benzo(e)pyrene
 BghiP – benzo(ghi)perylene
 Cor – coronene
 FLU – fluoranthene
 PHE – phenanthrene

BaA – benzo(a)anthracene
 BbF – benzo(b)fluoranthene
 BkF – benzo(k)fluoranthene
 CHR – chrysene
 DBahA – dibenzo(a,h)anthracene
 INP – indeno(1,2,3-cd)pyrene
 PYR – pyrene

Figure 8. **Temporal variation of monthly mean values for BaP over the 1998–2001 period in ng/m³**
 Obrázek 8. **Průběh měsíčních průměrných hodnot BaP v období 1998–2001 v ng/m³**
 Abbildung 8. **Zeitliche Änderungen der Monatsmittelwerte am Beispiel BaP für die Jahre 1998–2001 in ng/m³**
 Rysunek 8. **Zmiany czasowe średnich miesięcznych wartości BaP w okresie 1998–2001 w ng/m³**

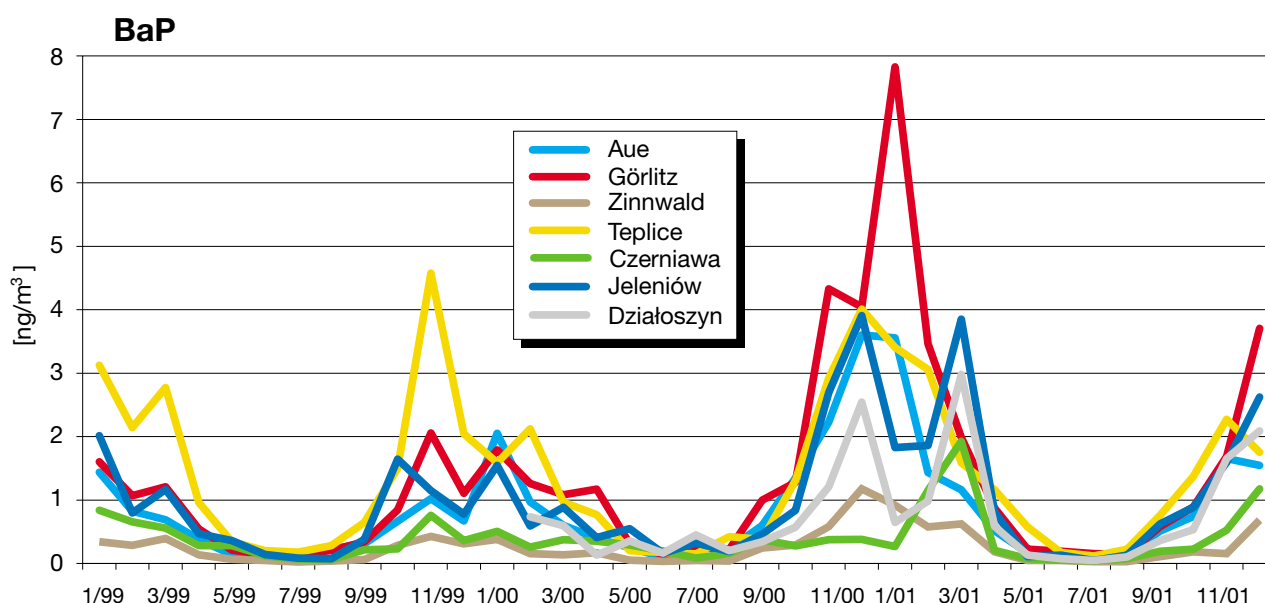


Figure 9. Annual means for 2000 of different PAH measured at the monitoring sites in the Black Triangle Region in ng/m³
 Obrázek 9. Roční průměry různých PAH naměřené v roce 2000 na monitorovacích stanicích v oblasti Černého trojúhelníku v ng/m³
 Abbildung 9. Jahresmittelwerte 2000 in ng/m³ für PAK, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks
 Rysunek 9. Średnioroczne stężenia w roku 2000 wybranych WWA mierzonych na stacjach monitoringowych w Regionie Czarnej Trójkąta w ng/m³

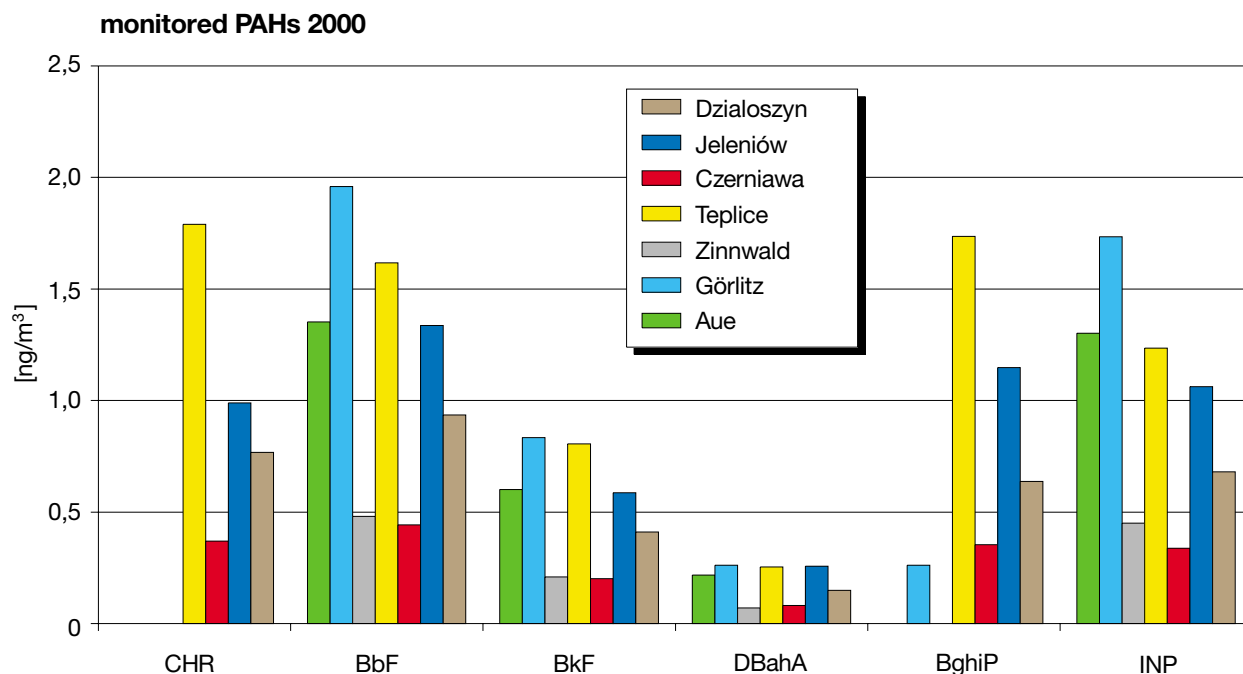
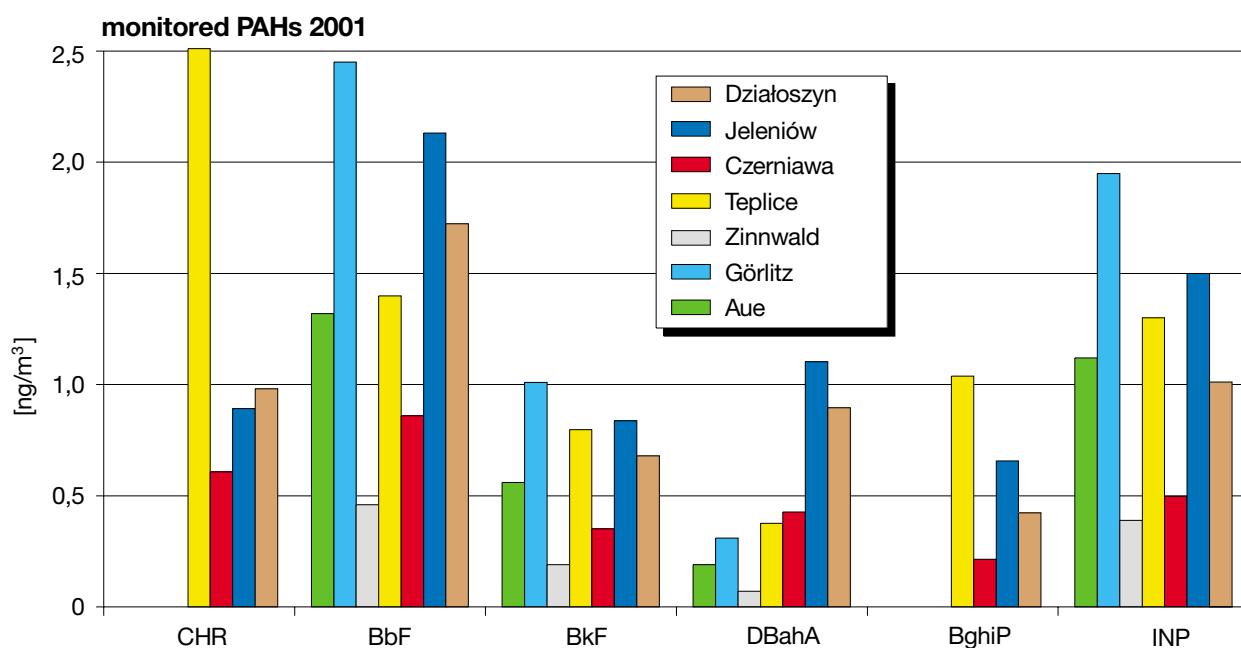


Figure 10. Annual means for 2001 of different PAH measured at monitoring sites in the Black Triangle Region in ng/m³
 Obrázek 10. Roční průměry různých PAH naměřené v roce 2001 na monitorovacích stanicích v oblasti Černého trojúhelníku v ng/m³
 Abbildung 10. Jahresmittelwerte 2001 in ng/m³ für PAK, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks
 Rysunek 10. Średnioroczne stężenia w roku 2001 różnych WWA mierzonych na stacjach monitoringowych w Regionie Czarnej Trójkąta w ng/m³



The annual mean concentrations of the BaP in aerosols for the years 1999 and 2001 are given in table 25 and were calculated on the basis of the monthly means for reasons of a harmonised approach.

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

At the monitoring site Teplice the PAHs are measured in gas phase and aerosols. Therefore the total concentration is even on a higher level than those of the other monitoring sites. Additionally to that the annual means of 2001 are even higher than those of 2000 and 1999.

The measured PAHs show in general higher concentrations in 2001 in comparison to 2000. The BbF concentrations are of about 0,4 ng/m³ higher for Görlitz, Teplice and Jeleniów. A similar characteristics goes for INP.

Roční průměrné koncentrace BaP v aerosolech v letech 1999 a 2001 jsou uvedeny v tabulce 25. Ke sjednocení přístupu byly roční průměry vypočteny z měsíčních průměrů.

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

Monitorovací stanice v Teplicích měří PAH v plynné fázi a v aerosolech. Proto celková koncentrace převyšuje úrovně koncentrací z jiných monitorovacích míst. Navíc jsou roční průměry roku 2001 dokonce vyšší než průměry z let 2000 a 1999.

Hodnoty PAHs naměřené v roce 2001 vykazují obecně vyšší koncentrace než v r. 2000. Koncentrace BbF jsou na stanicích Görlitz, Teplice a Jeleniów asi o 0,4 ng/m³ vyšší. Podobná charakteristika platí pro INP.

Die Jahresmittel der anderen PAK im Aerosol (Teplice: Aerosol und Gasphase) 1999 bis 2001 sind in Tabelle 25 angegeben.

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

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

Die gemessenen PAK weisen in 2001 im Vergleich zu 2000 generell höhere Konzentrationen auf. Das gilt insbesondere für die BbF-Konzentrationen. Die für Görlitz, Teplice und Jeleniów um etwa 0,4 ng/m³ erhöht sind. Ähnliches gilt für INP.

Średniomiesięczne stężenia BaP w aerozolach dla lat 1999, 2000 i 2001 są podane w tabeli 25.

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

W miejscu pomiarowym Teplice WWA są mierzone w fazie gazowej i w aerozolach. Dlatego też stężenia całkowite są regularnie na wyższych poziomach, niż w innych miejscach monitoringu. Dodatkowo średnie roczne w 2001 są nawet wyższe, niż w latach 2000 i 1999.

Mierzone WWA ogólnie wykazały wyższe stężenia w 2001 roku w porównaniu z rokiem 2000. Stężenia BbF są o około 0,4 ng/m³ wyższe dla Görlitz, Teplic i Jeleniowa. Podobna jest charakterystyka dla INP.

Table 25. **Monthly mean concentrations of BaP in aerosols for the years 1999 and 2001 in ng/m³**
 Tabulka 25. **Měsíční průměrné koncentrace BaP v aerosolu v letech 1999 a 2001 v ng/m³**
 Tabelle 25. **BaP-Monatsmittelwerte für die Jahre 1999–2001 in ng/m³**
 Tabela 25. **Średnie miesięczne wartości stężeń BaP w aerozalach w latach 1999, 2000 i 2001 w ng/m³**

	Aue	Goerlitz	Zinnwald	Teplice	Czerniawa	Jeleniów	Działoszyn
1/99	1,44	1,60	0,34	3,12	0,84	2,01	
2/99	0,82	1,07	0,28	2,14	0,66	0,80	
3/99	0,69	1,21	0,39	2,77	0,56	1,17	
4/99	0,38	0,54	0,13	0,96	0,28	0,47	
5/99	0,14	0,21	0,07	0,34	0,28	0,36	
6/99	0,13	0,14	0,05	0,20	0,12	0,14	
7/99	0,10	0,14	0,03	0,18	0,07	0,08	
8/99	0,23	0,21	0,04	0,28	0,06	0,08	
9/99	0,31	0,34	0,06	0,64	0,22	0,38	
10/99	0,66	0,84	0,28	1,50	0,23	1,65	
11/99	1,02	2,06	0,43	4,58	0,76	1,15	
12/99	0,67	1,11	0,31	2,04	0,36	0,78	
1/00	2,05	1,79	0,38	1,59	0,51	1,54	
2/00	0,97	1,26	0,15	2,12	0,26	0,59	0,73
3/00	0,60	1,08	0,13	0,97	0,37	0,88	0,60
4/00	0,40	1,17	0,17	0,77	0,35	0,41	0,13
5/00	0,25	0,31	0,05	0,20	0,29	0,55	0,35
6/00	0,10	0,14	0,03	0,17	0,20	0,16	0,16
7/00	0,25	0,27	0,05	0,15	0,08	0,32	0,45
8/00	0,23	0,22	0,04	0,42	0,16	0,19	0,20
9/00	0,60	1,00	0,24	0,38	0,37	0,46	0,34
10/00	1,35	1,28	0,29	1,31	0,28	0,84	0,57
11/00	2,23	4,33	0,58	2,92	0,38	2,69	1,21
12/00	3,60	4,04	1,18	4,01	0,38	3,90	2,54
1/01	3,55	7,83	0,92	3,40	0,27	1,83	0,65
2/01	1,43	3,46	0,58	3,06	1,15	1,86	0,98
3/01	1,16	1,99	0,62	1,59	1,93	3,85	2,98
4/01	0,52	0,87	0,18	1,16	0,21	0,81	0,59
5/01	0,17	0,23	0,04	0,58	0,08	0,11	0,13
6/01	0,17	0,19	0,04	0,17	0,05	0,13	0,08
7/01	0,13	0,16	0,03	0,12	0,04	0,05	0,05
8/01	0,13	0,15	0,03	0,23	0,07	0,13	0,10
9/01	0,51	0,58	0,11	0,76	0,19	0,62	0,36
10/01	0,74	0,89	0,18	1,37	0,23	0,89	0,53
11/01	1,65	1,69	0,15	2,27	0,52	1,59	1,66
12/01	1,55	3,70	0,69	1,75	1,17	2,62	2,09

Table 26. Annual means concentration values of different PAH measured in 1999–2001 in the Black Triangle Region in ng/m³

Tabulka 26. Roční průměrné koncentrace různých PAH měřené v letech 1999 až 2001 v oblasti Černého trojúhelníku v ng/m³

Tabelle 26. Jahresmittelwerte 1999 bis 2001 verschiedener PAK im Schwarzen Dreieck in ng/m³

Tabela 26. Średnioroczne wartości stężeń różnych WWA mierzonych w latach 1999–2001 w Regionie Czarnego Trójkąta w ng/m³

Station	Year	CHR	BbF	BkF	DahA	BghiP	INP
Jeleniow	1999	0,73	0,86	0,46	0,22	0,9	0,8
Czerniawa	1999	0,41	0,47	0,23	0,09	0,45	0,45
Teplice	1999	2,81	1,77	0,81	0,35	1,65	1,37
Görlitz	1999	1,15	1,4	0,53	0,09	1,08	1,09
Aue	1999	0,64	0,82	0,32	0,07	0,74	0,68
Zinnwald	1999	1,54	1,93	0,67	0,16	1,12	1,41
Jeleniow	2000	0,99	1,34	0,59	0,26	1,15	1,06
Czerniawa	2000	0,37	0,44	0,2	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
Aue	2000	–	1,35	0,6	0,22	–	1,3
Zinnwald	2000	–	0,48	0,21	0,07	–	0,45
Jeleniow	2001	0,61	1,41	0,63	0,65	0,49	0,96
Czerniawa	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	1,46	0,78	0,29	1,13	1,14
Görlitz	2001	–	2,45	1,01	0,31	–	1,95
Aue	2001	–	1,32	0,56	0,19	–	1,12
Zinnwald	2001	–	0,46	0,19	0,07	–	0,39

3.3.6.2 Benzene

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

In accordance with the main objective of protecting health and/or the environment by improving the ambient air quality a new Daughter Directive 2000/69/EC for benzene and carbon monoxide to the existing Frame Directive 96/62/EC on Ambient Air Quality Assessment and Management established a limit value for benzene of $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, that will be effective in 2010. The limit value will be $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till 1 January 2006 and then it will be reduced every 12 months by $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ to reach the limit value of $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ by January 2010.

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

DE – Aue, Görlitz, Schwanberg, Zittau

CZ – Most

PL – not measured at present

3.3.6.2 Benzen

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

V souladu s hlavním cílem – ochranou lidského zdraví a životního prostředí zlepšením kvality ovzduší – nová dceřiná směrnice 2000/69/EC, týkající se benzenu a oxidu uhelnatého a související se stávající rámcovou směrnicí 96/62/EC o hodnocení a řízení kvality ovzduší stanovila limitní hodnotu $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro benzen s účinností od roku 2010. Do 1. ledna 2006 bude platný limit $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, který bude po tomto datu každých 12 měsíců snižován o $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tak, aby k lednu 2010 dosáhl hodnoty $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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

DE – Aue, Görlitz, Schwanberg, Zittau

CZ – Most

PL – v současné době se neměří

Table 27. **Monthly mean concentration of benzene measured in the Black Triangle Region in $\mu\text{g}/\text{m}^3$**
Tabulka 27. **Měsíční průměrné koncentrace benzenu naměřené v oblasti Černého trojúhelníku v $\mu\text{g}/\text{m}^3$**
Tabelle 27. **Monats- und Jahresmittel der Benzolkonzentrationen im Schwarzen Dreieck in $\mu\text{g}/\text{m}^3$**
Tabela 27. **Średniomiesięczne i średnioroczne stężenia benzenu mierzonego w regionie Czarnego Trójkąta w $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Station name	Month												Year
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2001
Most	5,2	5,7	3,0	2,1	2,1	2,1	2,1	3,4	2,7	3,6	2,8	3,1	3,20
Aue	3,6	2,4	2,7	1,9	1,4	2,0	1,4	1,6	1,6	2,2	2,0	2,0	2,10
Görlitz	4,9	3,9	3,8	2,9	1,9	2,1	1,8	2,1	2,4	2,9	3,4	3,1	2,90
Schwartenberg	3,4	1,4	1,6	0,7	0,5	0,5	0,4	0,6	0,6	1,2	0,8	1,6	1,10
Plauen Süd*	–	–	3,3	2,5	2,4	2,0	2,2	2,3	2,4	3,1	3,0	3,0	1,96

Zittau was replaced by Plauen Süd in 2001

3.3.6.2 Benzol

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

In Übereinstimmung mit dem Ziel der EU-Rahmenrichtlinie 96/62/EG (Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt) trat im Jahr 2000 die Tochterrichtlinie 2000/69/EG für Benzol und Kohlenmonoxid in Kraft. Es wurde ein Jahresgrenzwert für Benzol in Höhe von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt, welcher ab 2010 einzuhalten ist. Bis 1. Januar 2006 beträgt der Grenzwert $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dieser reduziert sich beginnend von Januar 2006 alle 12 Monate um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis im Januar 2010 der Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht ist.

Derzeit wird an fünf Stationen des Schwarzen Dreiecks Benzol gemessen:

DE – Aue, Görlitz, Schwartenberg, Zittau

CZ – Most

PL – derzeit keine Messungen

3.3.6.2 Benzen

Benzen ist zanieczyszczeniem pochodzącym głównie z emisji związanych z ruchem samochodowym.

Zgodnie z głównym celem, jakim jest ochrona zdrowia i/lub środowiska, poprzez poprawę jakości otaczającego powietrza nowa dyrektywa „córka“ 2000/69/EC dla benzeny i tlenku węgla, nawiązująca do istniejącej dyrektywy ramowej 96/62/EC dotyczącej oceny i zarządzania jakością otaczającego powietrza, ustanowiła wartość graniczną dla benzeny $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, która zacznie obowiązywać w 2010 roku. Wartość graniczna $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ma być osiągnięta do 1 stycznia 2006, a następnie będzie zmniejszana co 12 miesięcy o $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aż do osiągnięcia wartości granicznej $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w styczniu 2010.

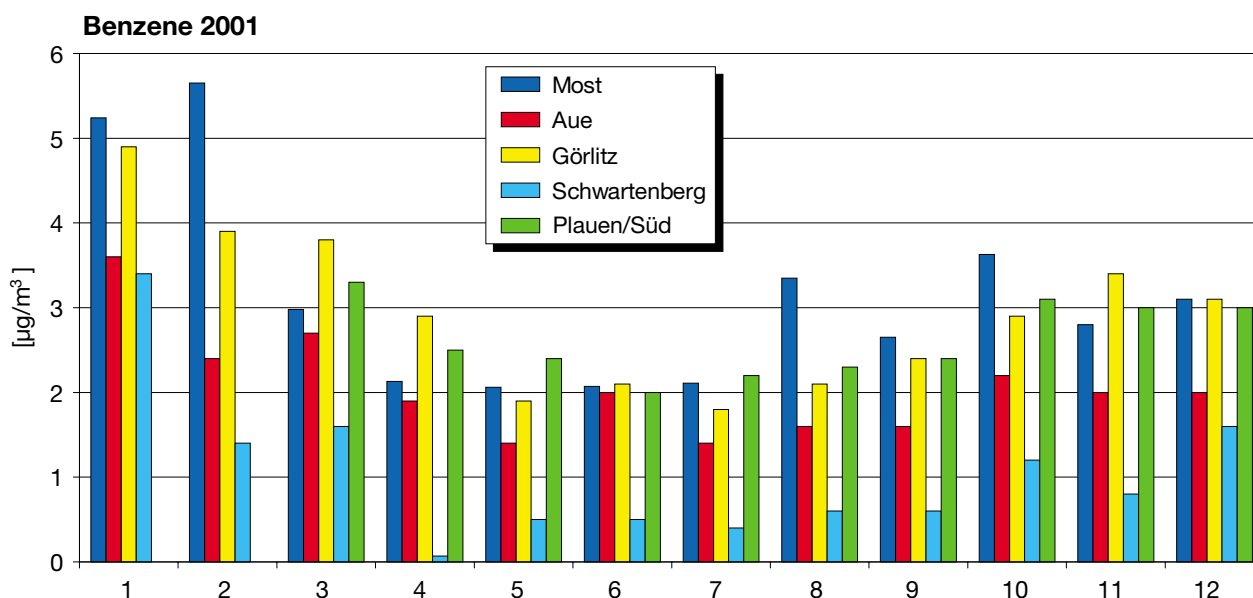
Obecnie w regionie Czarnego Trójkąta jest 5 miejsc pomiarowych, mierzących benzen:

DE – Aue, Görlitz, Schwartenberg, Zittau

CZ – Most

PL – obecnie nie jest mierzony

Figure 11. **Monthly mean concentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of benzene in 2001**
 Obrázek 11. **Měsíční průměrné koncentrace benzeny v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v roce 2001**
 Abbildung 11. **Monats- und Jahresmittel der Benzolkonzentrationen 2001 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]**
 Rysunek 11. **Średniomiesięczne stężenia benzeny w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2001 roku**



The measurements are realized with the monitor Chrompack CP 7001.

The benzene concentrations show an annual course with high values in the winter season.

As expected the more traffic related stations show higher concentrations than rural stations. At present none of the stations exceeds the actual limit value of $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In general the benzene concentrations of the last years are characterized by a declining tendency. This is due to the reduction of the benzene content in gasoline following legal requirements.

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

- Annual mean concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and particulate matter did not exceed limits and recommended values for health protection defined in the valid European Commission Directives. The fixed limit value for NO_x for the protection of ecosystems is nearly reached since 2001.
- 24 hour mean concentrations of the above-mentioned pollutants did not exceed the limit and recommended values defined in the European Commission Directives valid in 2001 in general (exceptions see below).
- The highest annual mean concentrations of ozone in the air were registered at the stations situated high in the mountains, while the lowest annual mean concentrations were observed at stations at low elevations and in the towns with the most polluted ambient air.
- The limit value for ozone concentration, established for the protection of vegetation, defined in the Directive of the European Commission (92/72/EEC) as a 24 hour mean concentration, was exceeded at all sites (ozone concentrations were measured at 26 stations in 2001), with a higher frequency at stations situated in the mountains.

The state of air quality in 2001 on the area of the Black Triangle can be characterised by high diversification of the level of air pollution. It depends on the quantity of the emissions and the location of the monitoring stations. Additionally, the level of air pollution is influenced

Měření se provádějí přístrojem Chrompack HC 1010.

Roční průběh koncentrací benzenu vykazuje vysoké hodnoty v zimním období.

Podle předpokladů vykazují stanice více vystavené působení dopravy vyšší koncentrace než stanice ve venkovských oblastech. V současné době nedochází na žádné stanici k překročení stanoveného limitu $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Naměřené hodnoty benzenu mají za poslední roky celkově sestupnou tendenci. Je to důsledek právních požadavků na snižování obsahu benzenu v benzínu.

Sledování kvality ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku přineslo následující výsledky:

- Roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého a prašného aerosolu nepřekročily limity a doporučené hodnoty na ochranu zdraví stanovené platnými směnicemi Evropské komise. Stanoveného limitu pro NO_x na ochranu ekosystémů bylo od roku 2001 téměř dosaženo.
- 24hodinové průměrné koncentrace výše zmíněných znečišťujících látek nepřekročily obecně (viz výjimky níže) limitní a doporučené hodnoty stanovené směnicemi Evropské komise pro rok 2001.
- Nejvyšší roční průměrné koncentrace ozonu v ovzduší byly zaznamenány na stanicích umístěných vysoko v horách, zatímco nejnižší roční průměrné koncentrace byly pozorovány v nízko položených stanicích a ve městech s nejvíce znečištěným ovzduším.
- Limitní hodnota koncentrace ozonu stanovená pro ochranu vegetace a definovaná ve Směrnici 92/72/EEC Evropské komise jako 24hodinová průměrná koncentrace byla překročena na všech stanicích (koncentrace ozonu se měřila v roce 2001 na 26 stanicích), s vyšší četností na stanicích umístěných v horách.

Stav kvality ovzduší v roce 2001 v oblasti Černého trojúhelníka lze charakterizovat velkými rozdíly v úrovni znečištění v závislosti na množství emisí a umístění monitorovacích stanic. Úroveň znečištění ovzduší je navíc ovlivněna emisemi z místních i vzdálených velkých zdrojů (elektrárny a průmyslové závody), z nichž se znečištění přenáší spolu se

Die Messungen werden mit dem Gerät Chrompack CP 7001 durchgeführt.

Die Benzolkonzentrationen zeigen einen Jahresgang mit den höchsten Werten im Winter.

Erwartungsgemäß weisen die mehr verkehrsbeeinflussten Stationen höhere Werte auf, als die ländlichen. Derzeit wird der Grenzwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an keiner Station überschritten. Generell weisen die Benzolmessungen der letzten Jahre eine abnehmende Tendenz auf.

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

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

- Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Partikel haben die EU-Grenz- und Richtwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit, die in den 2001 gültigen Richtlinien der Europäischen Kommission definiert sind, nicht überschritten. Der für den Schutz der Ökosysteme bestimmte Grenzwert für NO_x wird seit 2001 nahezu erreicht.
- Die Tagesmittelwerte der obengenannten Schadstoffe haben im allgemeinen die Grenzwerte und die empfohlenen Werte, die in den 2001 gültigen Richtlinien der Europäischen Kommission definiert sind, nicht überschritten (Ausnahmen sind nachstehend aufgeführt).
- Die höchsten Ozon-Jahresmittelwerte wurden an den Bergstationen registriert. Die niedrigsten Jahresmittel wurden an Stationen registriert, die niedrig gelegen sind und in den Städten mit der größten Luftverschmutzung.
- Der Grenzwert der Ozonkonzentration, der für den Schutz der Vegetation aufgestellt und in der Richtlinien der Europäischen Kommission (92/72/EWG) als Durchschnittskonzentration für 24 Stunden definiert wurde, ist an allen Messstellen überschritten worden, wobei an den Bergstationen eine höhere Häufigkeit festgestellt wurde. (Im Jahr 2001 wurde Ozon an 26 Stationen gemessen.)

Im Jahre 2001 läßt sich im Gebiet des Schwarzen Dreiecks die Luftqualität durch eine hohe räumliche Variabilität des Luftver-

Pomiaru są realizowane za pomocą analizatora Chrompack CP 7001.

Stężenia benzenu ukazują roczną zmienność przebiegu, z wysokimi wartościami w sezonie zimowym.

Zgodnie z oczekiwaniami, stacje pomiarowe związane z ruchem komunikacyjnym wykazują wyższe stężenia, niż stacje wiejskie. Obecnie żadna ze stacji nie przekracza aktualnej wartości granicznej $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jednak ogólnie wartości benzenu w ostatnich latach charakteryzują się tendencją malejącą. Jest to efektem redukcji zawartości benzenu w benzynie, w następstwie wymagań prawnych.

Monitoring jakości powietrza w regionie Czarnego Trójkąta wykazał:

- Średnie roczne stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla i pyłu zawieszonego nie przekraczały granicznych i zalecanych wartości dla ochrony zdrowia określonych w obowiązujących dyrektywach EU. Wartość graniczna NO_x dla ochrony ekosystemów obowiązuje od połowy 2001 roku.
- Średnie stężenia 24-godzinne wyżej wymienionych zanieczyszczeń ogólnie nie przekraczały granicznych i zalecanych wartości określonych w dyrektywach Komisji Europejskiej, obowiązujących w 2001 roku (wyjątki - patrz poniżej).
- Najwyższe średnie roczne stężenia ozonu w powietrzu zostały zarejestrowane na stacjach usytuowanych wysoko w górach, natomiast najniższe średnie roczne stężenia zostały zaobserwowane na stacjach położonych na niskich wysokościach i w miastach o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu.
- Wartość graniczna stężenia ozonu, ustanowiona dla ochrony roślin, zdefiniowana w dyrektywie Komisji Europejskiej (92/72/EEC) jako średnie stężenie 24-godzinne, była przekroczone na wszystkich stacjach (w 2001 roku pomiar ozonu był prowadzony na 26 stacjach), z największą częstością na stacjach usytuowanych w górach.

Stan jakości powietrza w 2001 roku na obszarze Czarnego Trójkąta można scharakteryzować jako zróżnicowany pod względem poziomu zanieczyszczenia. Zależy to od wiel-

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

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



Czech Republic

- Annual mean concentrations of sulphur dioxide did not exceed annual mean standards valid in the Czech Republic. The annual mean standards for nitrogen dioxide and particulate matter PM₁₀ were not defined in the Czech legislation in year 2001. That is why the EU air quality standards were used as reference values for these pollutants. The EU annual standards for nitrogen dioxide and particulate matter PM₁₀, valid in 2001, were not exceeded at the Czech stations.
- Daily mean concentrations of the sulphur dioxide and carbon monoxide did not exceed daily mean standards valid in the Czech Republic. The admissible number of exceeding the PM₁₀ daily standard value adopted by EU (which is to be met on 1 January 2005) would be exceeded at two Czech stations Ústí nad Labem and Děčín. Average eight-hour ozone concentration standard valid in the Czech Republic was exceeded at three stations Tušimice, Přebuz and Rudolice v H. The ozone target value of 120 µg/m³ for the protection of human health given in the Directive 2002/03/EC could not be reached by the following five Czech stations: Rudolice v H., Tušimice, Albrechtice u F., Sněžník and Přebuz.



Česká republika

- Průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého nepřekročily limitní hodnoty ročních průměrných koncentrací platné v České republice. Limity pro roční průměry pro oxid dusičitý a prašný aerosol PM₁₀ zatím nebyly v roce 2001 v české legislativě definovány. Proto jako referenční hodnoty byly pro tyto znečišťující látky použity normy kvality ovzduší EU. Roční limity EU pro oxid dusičitý a prašný aerosol PM₁₀ závazné pro rok 2001 nebyly na českých stanicích překročeny.
- Denní průměrné koncentrace oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého nepřekročily limity pro denní průměry platné v České republice. Přípustný počet překročení hodnoty denního limitu PM₁₀ přijaté EU (kterého má být dosaženo k 1. lednu 2005) by byl překročen na dvou českých stanicích v Ústí nad Labem a Děčíně. Průměrné koncentrace 8hodinového limitu pro ozon byly překročeny na třech stanicích Tušimice, Přebuz a Rudolice v H. Cílovou hodnotu pro ozon na ochranu zdraví 120 µg/m³ stanovenou Směrnicí 2002/02/EC překročilo následujících pět českých stanic: Rudolice v H., Tušimice, Albrechtice u F., Sněžník a Přebuz.
- Nejvyšší průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého byly pozorovány na stanicích

schmutzungsgrades charakterisieren. Es besteht eine Abhängigkeit von der Menge der Emissionen und der Exposition der Überwachungsstation. Zusätzlich wird das Luftbelastungsniveau durch die Emissionen beeinflusst, die sowohl von lokalen als auch von entfernten großen Quellen ausgehen (Kraftwerke und Industrieanlagen), von denen die Schadstoffe in Abhängigkeit von der meteorologischen Situation verfrachtet werden. Die Ergebnisse des Gemeinsamen Luftüberwachungssystems zeigen, daß sich die Strategie zur Reduzierung des Grades der Luftverschmutzung in der Region des Schwarzen Dreiecks durch Absenkung der Emissionen der größten Schadstoffquellen als wirksam erwiesen hat. Mittlerweile stellen die Emissionen des Verkehrs und kleinerer Quellen das größte Problem bezüglich der Luftverschmutzung im Schwarzen Dreieck dar.



Tschechische Republik

- Die Jahresmittel von Schwefeldioxid überschritten nicht die für die tschechischen Republik geltenden Jahresgrenzwerte für Stickstoffdioxid und Partikel (PM_{10}), vorgegeben durch die tschechische Gesetzgebung für das Jahr 2001. Die EU-Grenzwerte wurden für diese Schadstoffe als Referenzwerte benutzt. Für keine der tschechischen Stationen wurde im Jahre 2001 eine Überschreitungen der geltenden EU-Grenzwerte festgestellt.
- Auch die Tagesmittelwerte von Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid lagen unter den in der der Tschechischen Republik gültigen Grenzwerten. Die zulässige Anzahl für Überschreitungen des PM_{10} -Tagesgrenzwertes gemäß neuen EU-Richtlinie (einzuhalten ab 1. Januar 2005) wurde an 2 tschechischen Stationen Ústí nad Labem und Děčín nicht eingehalten. Der 8-Stunden-Mittelwert für die Ozonkonzentration, gültig für die tschechische Republik, wurde an den drei Stationen: Tušimice, Přebuz und Rudolice überschritten. Der Ozon-Zielwert von $120 \mu g/m^3$ für den Schutz der menschlichen Gesundheit der EU-Richtlinie 2002/03/EG konnte an den folgenden fünf Stationen: Rudolice v H., Tušimice, Albrechtice u F., Sněžník und Přebuz nicht eingehalten werden.

kości emisji oraz lokalizacji stacji monitoringu. Dodatkowo, poziom zanieczyszczenia powietrza wynika z oddziaływania emisji zarówno z lokalnych, jak i odległych, dużych źródeł (elektrownie i zakłady przemysłowe), z których zanieczyszczenia są transportowane wraz z masami powietrza, w zależności od sytuacji meteorologicznej. Wyniki uzyskane ze wspólnego systemu monitoringu powietrza (JAMS) wykazują, że strategia redukcji poziomów zanieczyszczenia powietrza w regionie Czarnego Trójkąta poprzez strategię ograniczenia emisji z największych źródeł była skuteczna. Obecnie zanieczyszczenie powietrza pochodzące z ruchu samochodowego i mniejszych źródeł staje się głównym problemem w regionie Czarnego Trójkąta.



Republika Czeska

- Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki nie przekraczały średniorocznych norm, obowiązujących w Republice Czeskiej. Średnioroczne normy dla dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego PM_{10} nie zostały zdefiniowane w czeskich aktach prawnych w roku 2001. Z tej przyczyny normy jakości powietrza UE wykorzystano jako referencyjne. Roczne normy UE dla dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego PM_{10} , obowiązujące w 2001 roku, nie zostały przekroczone na czeskich stacjach.
- Średniodobowe stężenia dwutlenku siarki i tlenku węgla nie przekraczały norm średniodobowych, obowiązujących w Republice Czeskiej. Dozwolona liczba przekroczeń normy dobowej PM_{10} , przyjętej przez UE (która ma być osiągnięta do 1 stycznia 2005), została przekroczona na dwóch czeskich stacjach Ústí nad Labem i Děčín. Średnia 8-godzinna norma ozonu, obowiązująca w Czechach, została przekroczona na trzech stacjach: Tušimice, Přebuz and Rudolice v H. Wartość docelowa ozonu $120 \mu g/m^3$ dla ochrony ludzkiego zdrowia, podana w dyrektywie 2002/3/EC, nie mogła być osiągnięta przez następujących pięć czeskich stacji: Rudolice v H., Tušimice, Albrechtice u F., Sněžník and Přebuz.

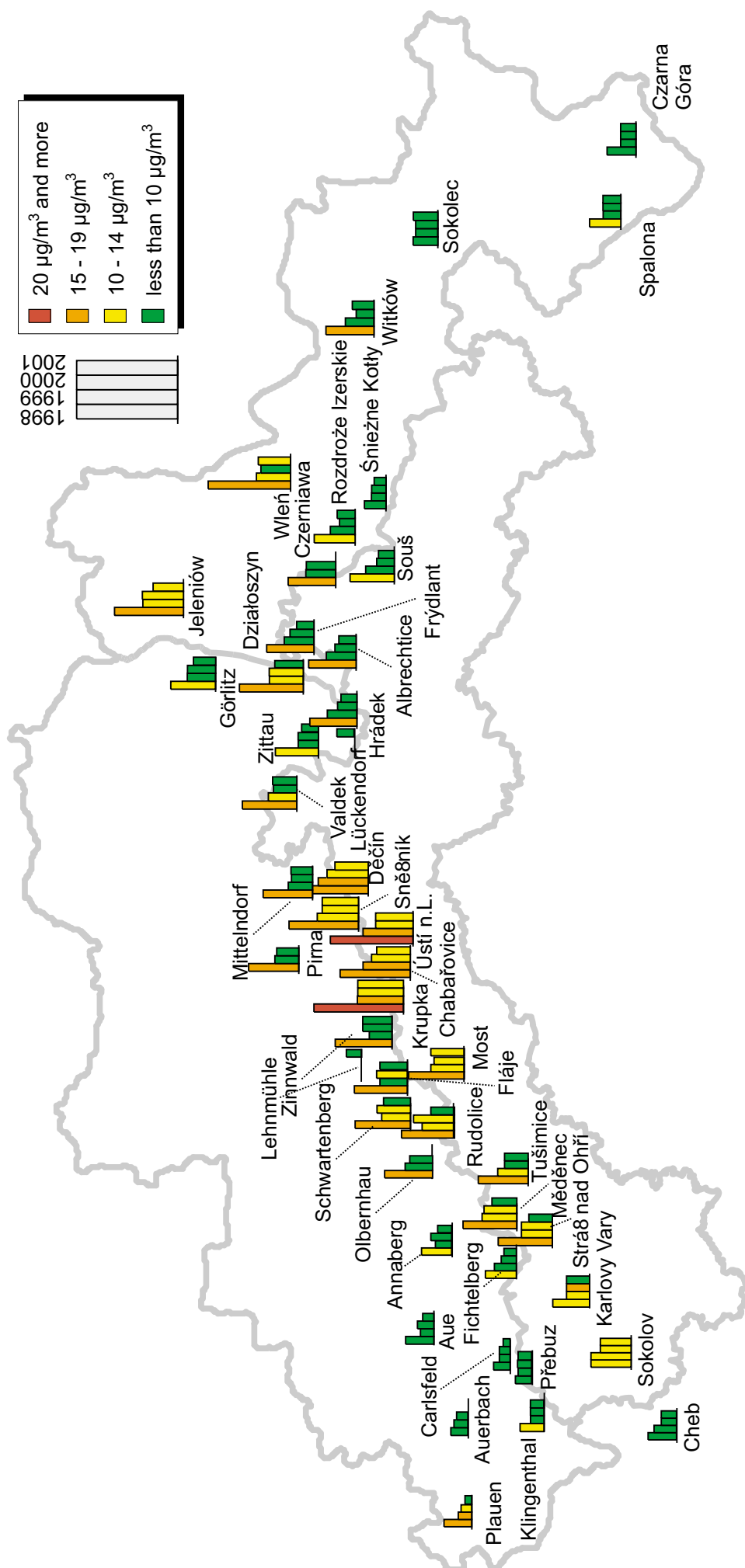


Figure 12. Annual mean values of sulphur dioxide (SO_2) in the Black Triangle Region – 1998–2001
 Obrázek 12. Roční průměrné hodnoty oxidu siřičitého (SO_2) v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
 Abbildung 12. Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
 Rysunek 12. Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku siarki (SO_2) w regionie Czarnego Trójkąta – 1998–2001

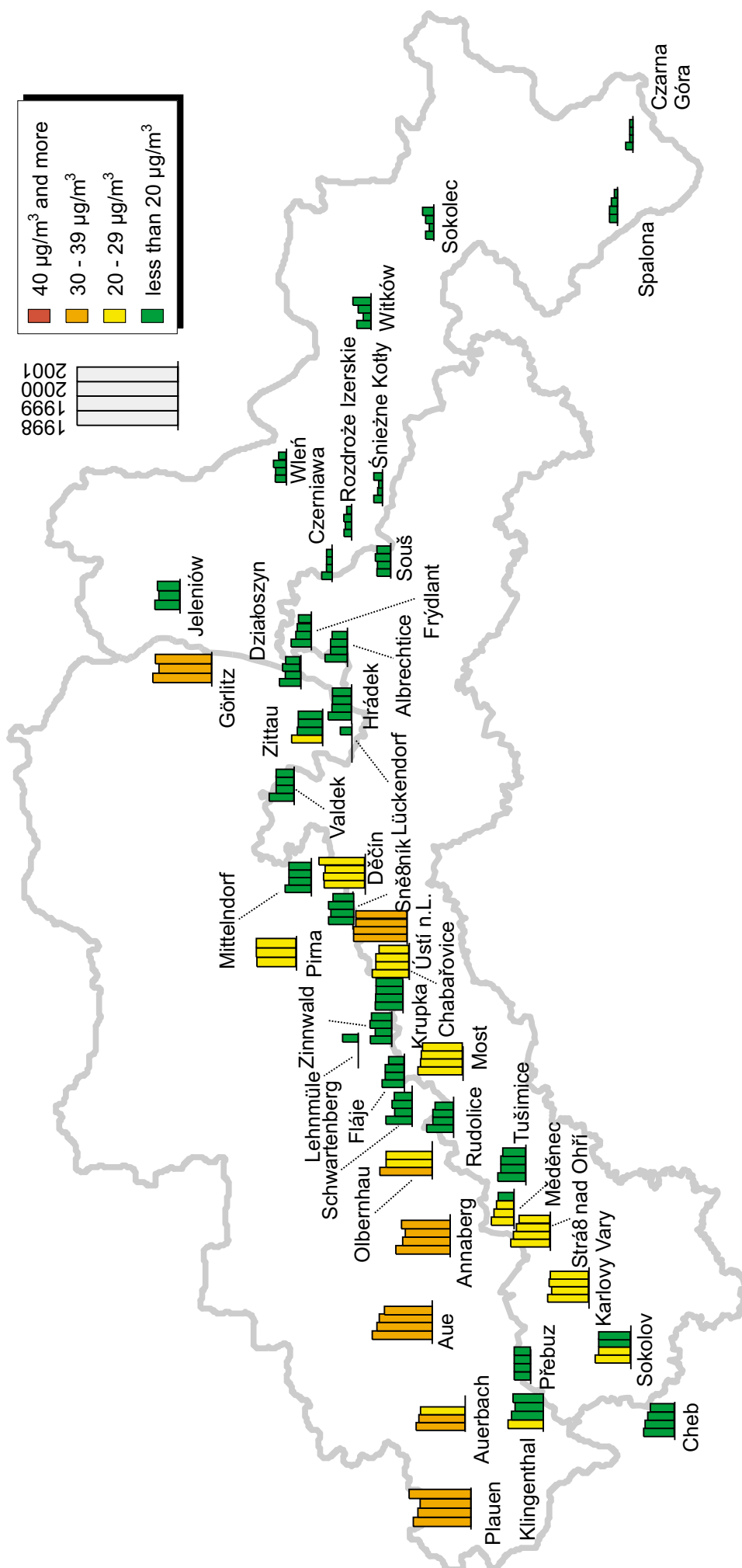


Figure 13. Annual mean values of nitrogen dioxide (NO_2) in the Black Triangle Region – 1998–2001
 Obrázek 13. Roční průměrné hodnoty oxidu dusičitého (NO_2) v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
 Abbildung 13. Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
 Rysunek 13. Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku azotu (NO_2) w regionie Czarnego Trójkąta – 1998–2001

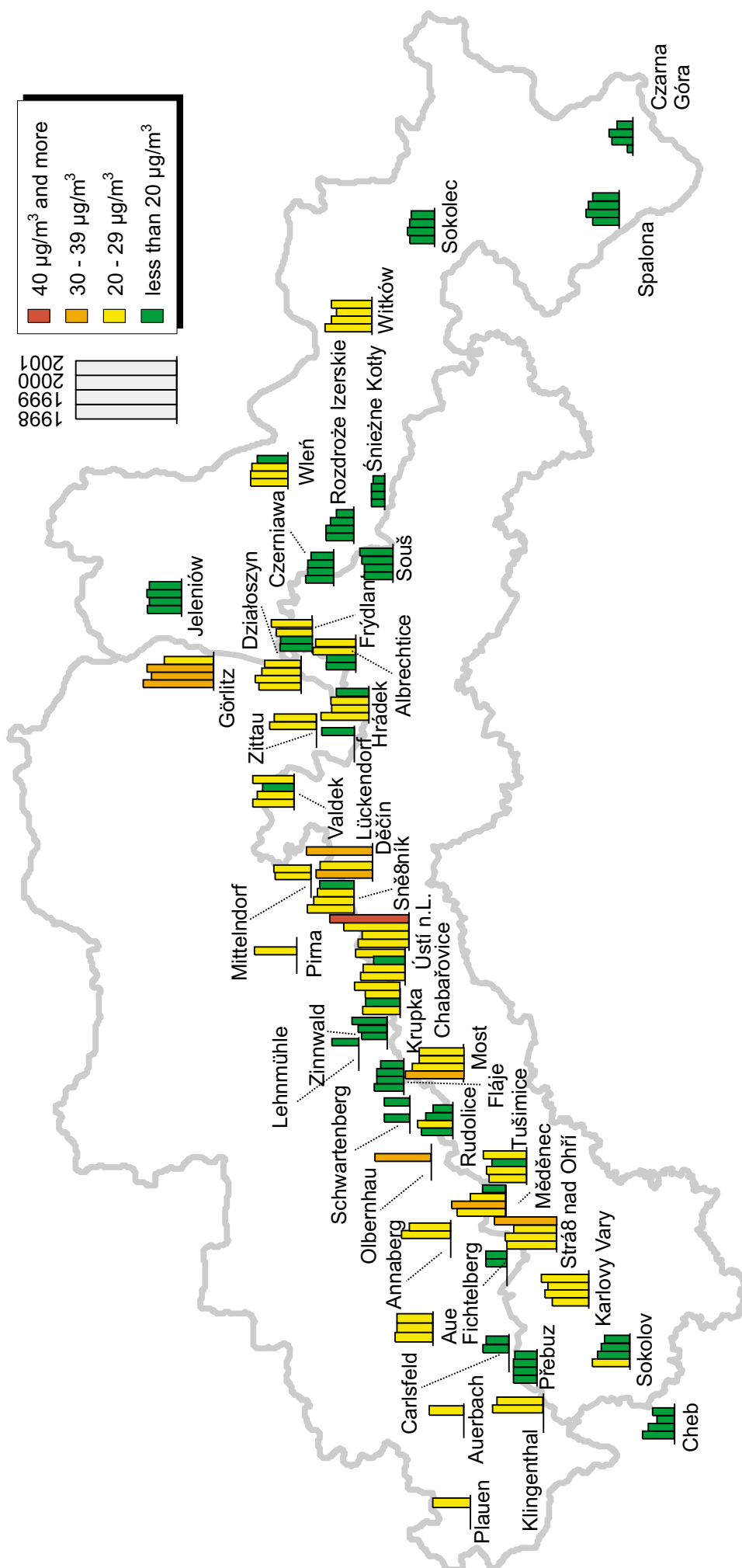


Figure 14. Annual mean values of suspended particulate matter PM_{10} in the Black Triangle Region – 1998–2001
 Obrázek 14. Roční průměrné hodnoty prашného aerosolu PM_{10} v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
 Abbildung 14. PM_{10} -Schwebstaub-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
 Rysunek 14. Średnie roczne wartości stężeń pyłu zawieszonego PM_{10} w regionie Czarnego Trójkąta – 1998–2001

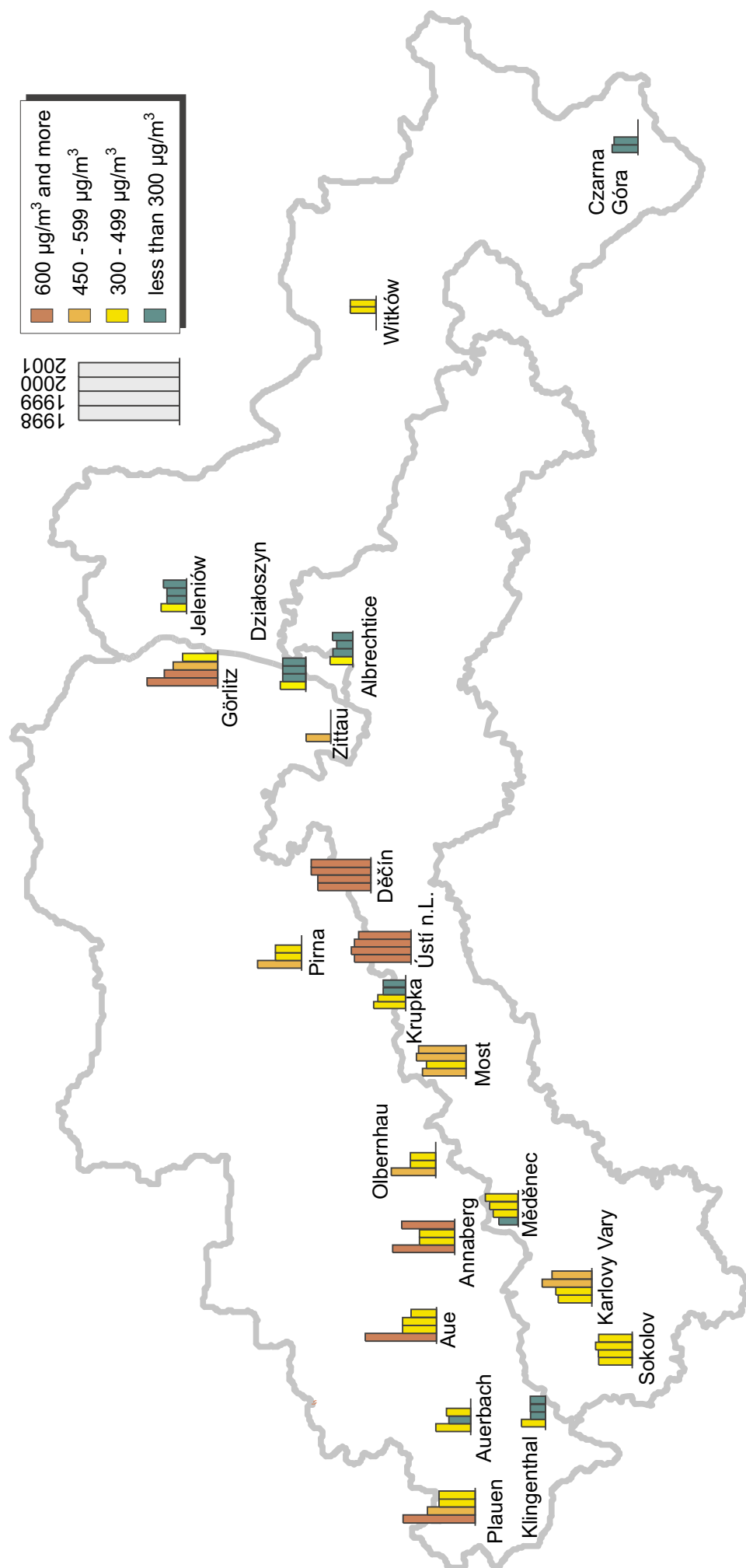


Figure 15. Annual mean values of carbon monoxide (CO) in the Black Triangle Region – 1998–2001
 Obrázek 15. Roční průměrné hodnoty oxidu uhelnatého (CO) v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
 Abbildung 15. Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
 Rysunek 15. Średnie roczne wartości stężeń tlenku węgla (CO) w regionie Czarnego Trójkąta – 1998–2001

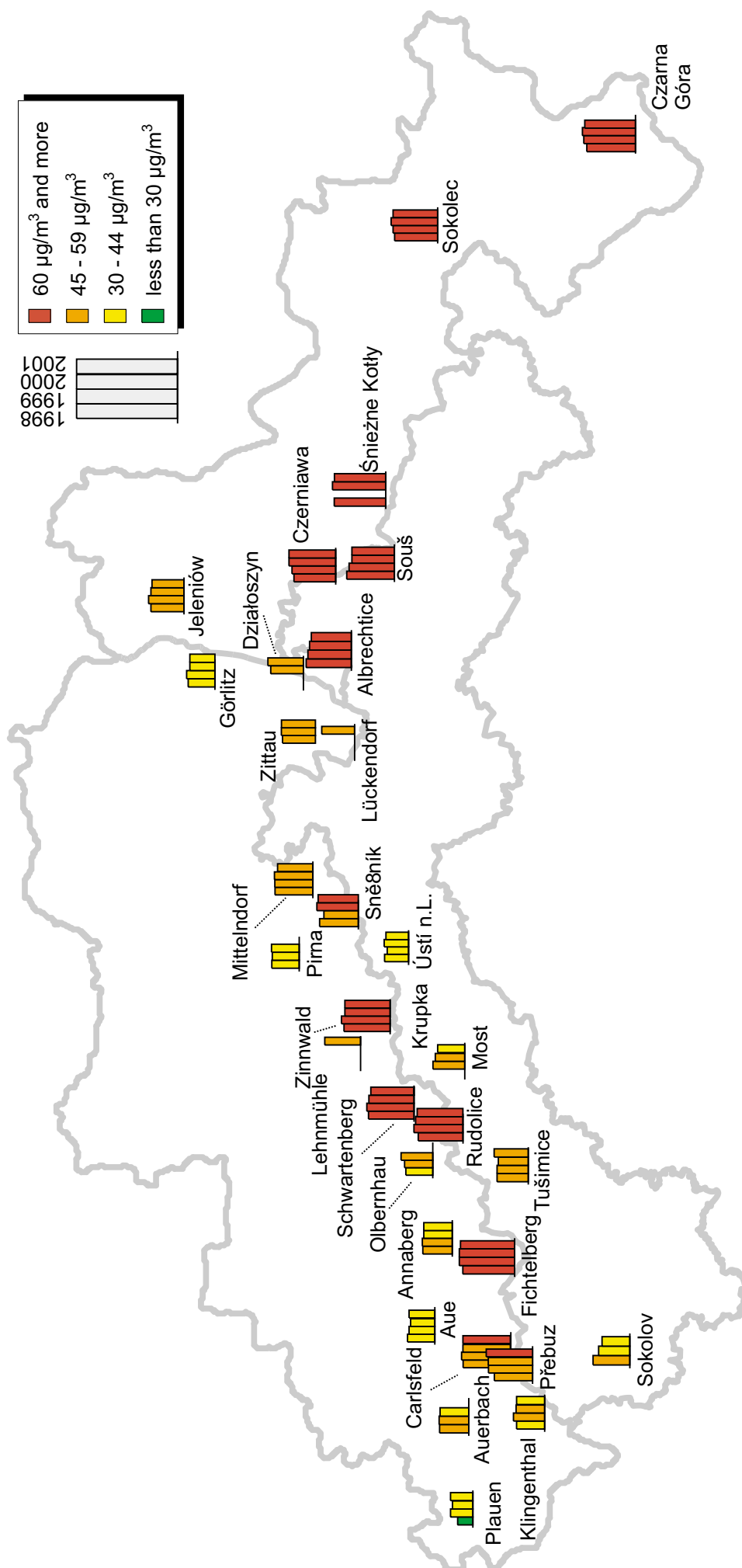


Figure 16. Annual mean values of ozone (O_3) in the Black Triangle Region – 1998–2001
 Obrázek 16. Roční průměrné hodnoty ozonu (O_3) v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
 Abbildung 16. Ozon-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
 Rysunek 16. Średnie roczne wartości stężeń ozonu (O_3) w regionie Czarnego Trójkąta – 1998–2001

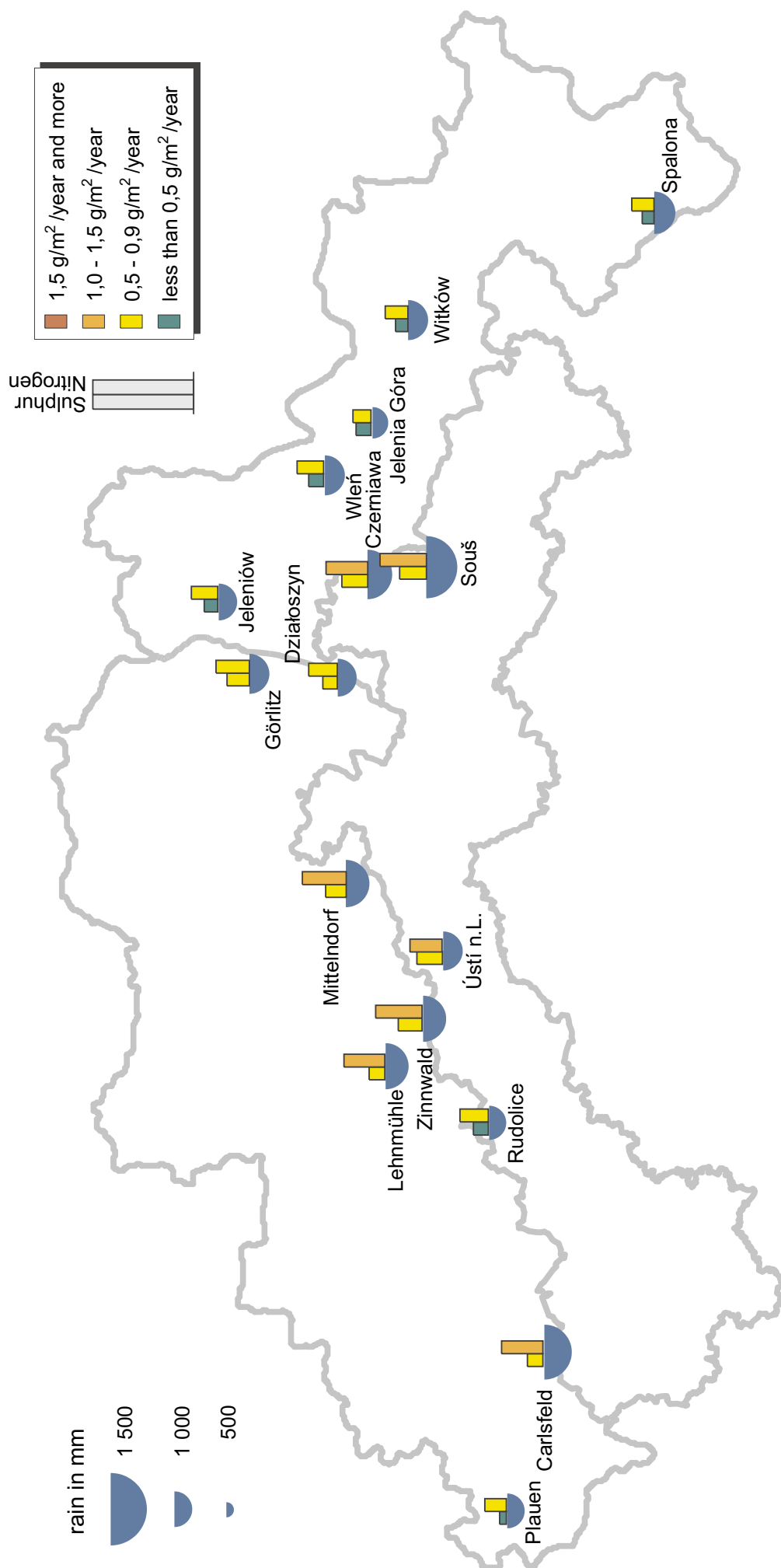


Figure 17. Annual wet deposition in the Black Triangle Region – 2001
 Obrázek 17. Roční hodnota mokré depozice v oblasti Černého trojúhelníku – 2001
 Abbildung 17. Jahreswerte der nassen Deposition im Schwarzen Dreieck – 2001
 Rysunek 17. Roczna mokra depozycja w regionie Czarnego Trójkąta – 2001

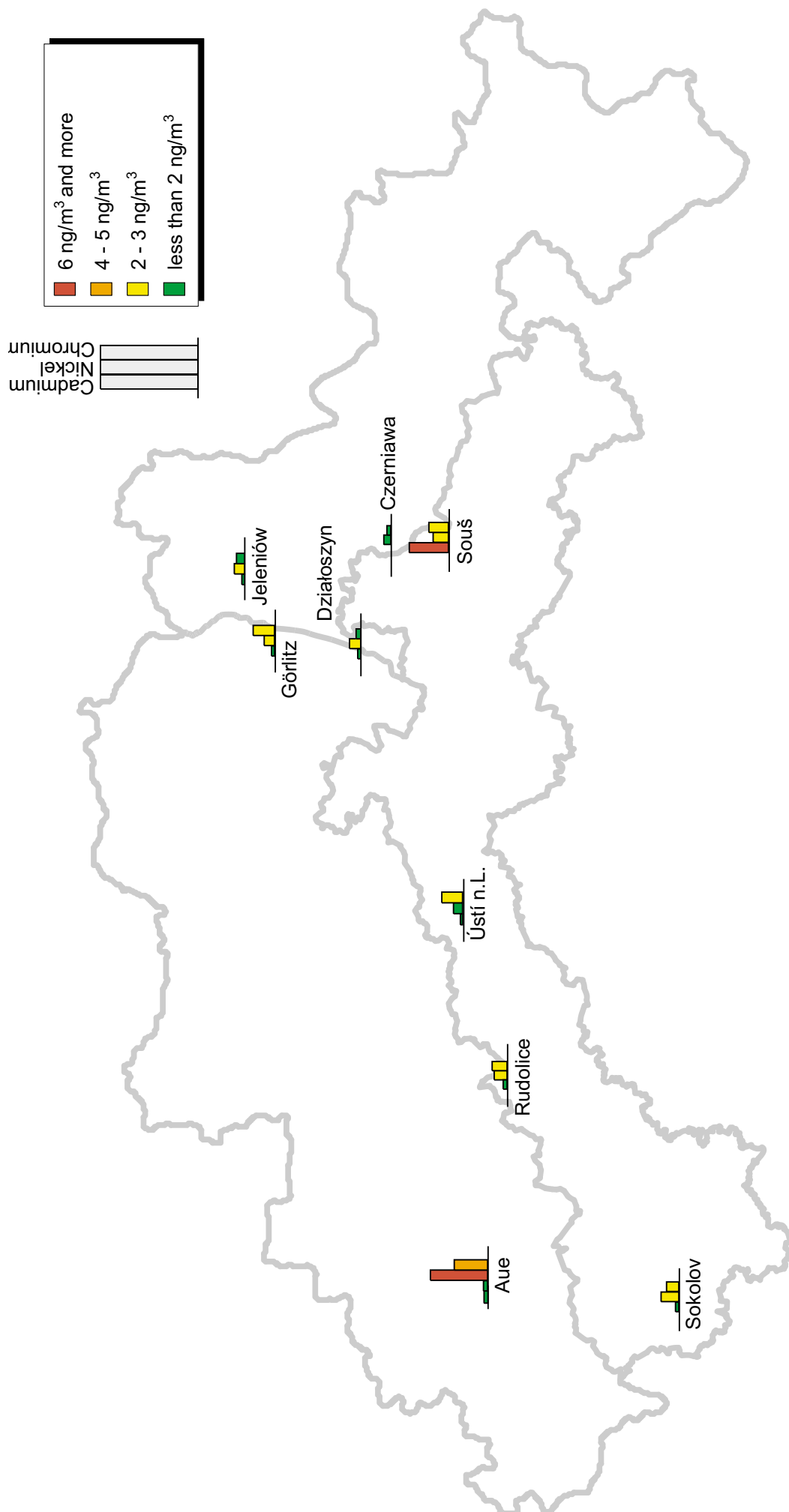


Figure 18. Heavy metal contents in PM_{10} as annual means in the Black Triangle Region – 2001
 Obrázek 18. Roční průměry obsahu těžkých kovů v PM_{10} v oblasti Černého trojúhelníku – 2001
 Abbildung 18. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte im PM_{10} -Staub im Schwarzen Dreieck – 2001
 Rysunek 18. Średnie roczne zawartości metali ciężkich w PM_{10} w regionie Czarnego Trójkąta – 2001

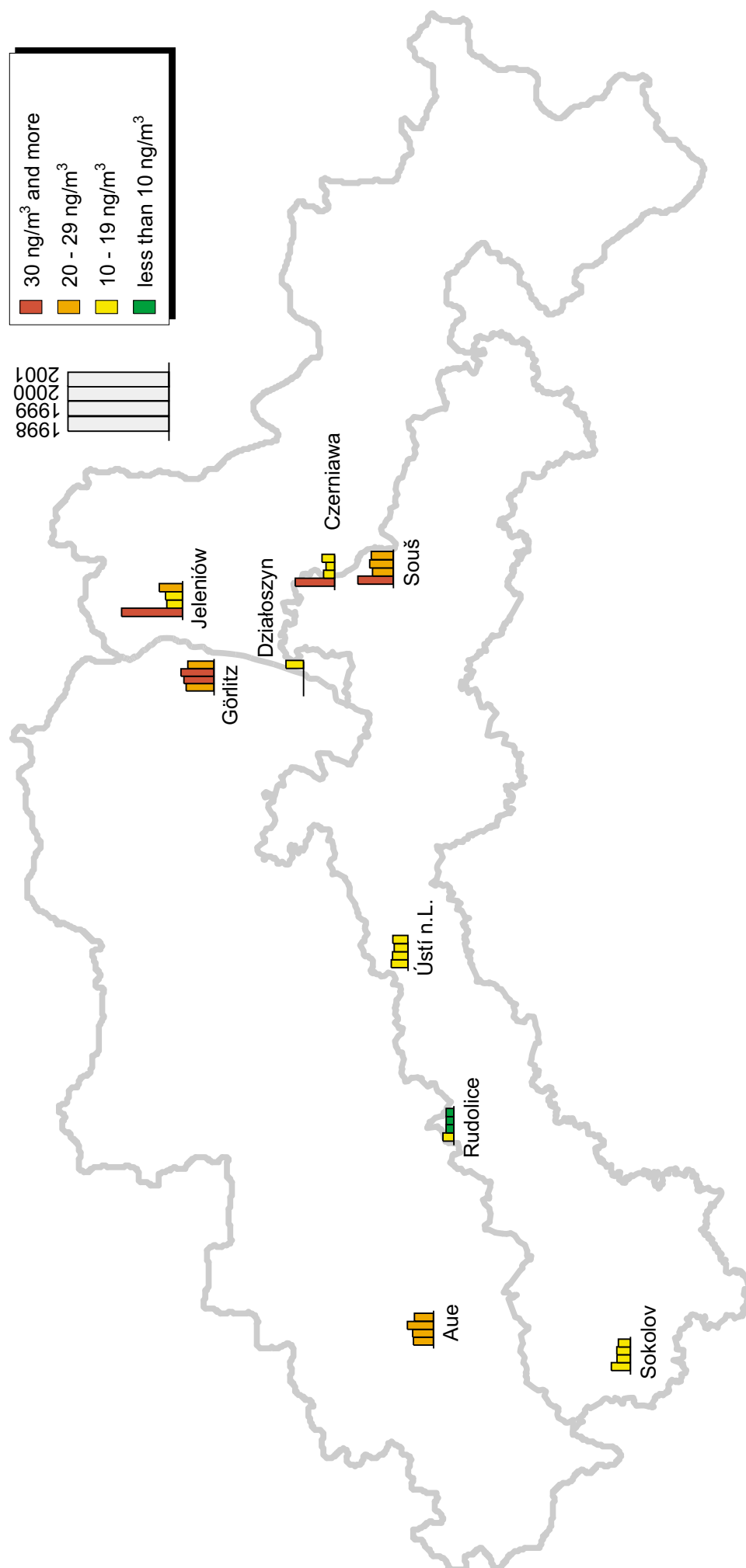


Figure 19. Lead contents in PM_{10} as annual means in the Black Triangle Region – 1998–2001
 Obrázek 19. Roční průměry obsahu olova v PM_{10} v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
 Abbildung 19. Jahresmittelwerte der Bleigehalte im PM_{10} -Staub im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
 Rysunek 19. Średnie roczne zawartości ołowiu w PM_{10} w regionie Czarnego Trójkąta – 1998–2001

- The highest annual means of the sulphur dioxide were observed at stations Krupka, Sněžník, Ústí nad Labem, Děčín, Chabařovice and Most. Krupka station, frequently occurring close to the upper boundary of the ground inversion, was exposed to the emissions from large and medium-sized sources located in the North-Bohemian basin. Sněžník station is situated in east part of Krušné hory and was exposed to emissions transfer from large and medium-sized sources located in the North-Bohemian basin. Chabařovice station is situated in east part of the North-Bohemian basin. The stations Děčín and Ústí nad Labem are situated in cities. The lowest sulphur dioxide air pollution was recorded at stations Přebuz and Cheb.
 - The highest annual means of nitrogen dioxide were observed at urban stations Ústí nad Labem, Most, Karlovy Vary and Děčín, whereas the lowest pollution occurred at mountain stations Souš and Přebuz and at rural station Frýdlant-Údolí respectively.
 - The similar pattern was shown in PM_{10} concentrations. The most polluted stations were Ústí nad Labem (urban), Děčín (urban) and Most (urban), the lowest PM_{10} concentration levels were recorded in Cheb and at mountain stations Přebuz and Měděnec.
 - The highest annual means of CO concentrations were in the towns Ústí nad Labem and Děčín, the lowest value at rural station Albrechtice u Frýdlantu.
 - The mountain and rural stations Rudolice, Přebuz, Sněžník, Souš and Albrechtice showed the highest ozone annual means, the lowest annual means were observed in the city of Ústí nad Labem and in town Most.
- Krupka, Sněžník, Ústí nad Labem, Děčín, Chabařovice a Most. Stanice Krupka, která se často ocitla blízko horní hranice přízemní inverze, byla vystavena emisím z velkých a středních zdrojů situovaných v severočeské pánvi. Stanice Sněžník je umístěna ve východní části Krušných hor a byla vystavena emisím z velkých a středních zdrojů situovaných v severočeské pánvi. Stanice Chabařovice je umístěna ve východní části severočeské pánve. Stanice Děčín a Ústí nad Labem jsou městské. Nejnižší znečištění ovzduší oxidem siřičitým bylo zaznamenáno na stanicích Přebuz a Cheb.
- Nejvyšší roční průměry oxidu dusičitého byly pozorovány na městských stanicích Ústí nad Labem, Most, Karlovy Vary a Děčín, zatímco nejnižší znečištění se vyskytlo na horských stanicích Souš a Přebuz a na venkovské stanici Frýdlant-Údolí.
 - Podobně tomu bylo i u koncentrací PM_{10} . Nejvyšší znečištění zaznamenaly stanice Ústí nad Labem (městská), Děčín (městská) a Most (městská), nejnižší úroveň koncentrací PM_{10} byly zaznamenány v Chebu a na horských stanicích Přebuz a Měděnec.
 - Nejvyšší roční průměry koncentrací CO byly zjištěny ve městech Ústí nad Labem a Děčín, nejnižší hodnota na venkovské stanici Albrechtice u Frýdlantu.
 - Horské a venkovské stanice Rudolice, Přebuz, Sněžník, Souš a Albrechtice vykázaly nejvyšší znečištění ozonem, nejnižší roční průměr byl pozorován ve městě Ústí nad Labem a Most.

- Die höchsten Schwefeldioxidkonzentrationen wurden an den Stationen Krupka, Sněžník, Ústí nad Labem, Děčín, Chabařovice, and Most beobachtet. Die Station Krupka, die sich häufig im Bereich der oberen Grenze der Bodeninversion befand, war den Emissionen großer und mittergroßer Quellen im Nordböhmisches Becken ausgesetzt. Die Station Sněžník, gelegen im östlichen Teil des Erzgebirges, war Schadstofftransporten aus großen und mittleren Quellen im Nordböhmisches Beckens ausgesetzt. Die Stationen Děčín und Ústí nad Labem befinden sich in Städten. Die niedrigsten Schwefeldioxidkonzentrationen wurden in Přebuz und Cheb festgestellt.
- Die höchsten Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte wurden in den städtischen Stationen von Ústí nad Labem, Most, Karlovy Vary und Děčín beobachtet, während die geringsten Verschmutzungen an den Bergstationen Souš und Přebuz sowie an der ländlichen Station Frýdlant-Údolí auftraten.
- Ähnlich verhielten sich die PM_{10} -Konzentrationen: die am stärksten belasteten Stationen waren Ústí nad Labem, Děčín und Most (städtische Stationen), die niedrigsten PM_{10} -Konzentrationen wurden für Cheb und für die Bergstationen für Přebuz und Měděnec berichtet.
- Die höchsten Kohlenmonoxid-Jahresmittel wurden in den Städten Ústí nad Labem und Děčín aufgezeichnet, die niedrigsten jedoch an der ländlichen Station Albrechtice u Frýdlantu.
- Die Bergstationen und die ländlichen Stationen Rudolice, Přebuz, Sněžník, Souš und Albrechtice hatten die höchsten Ozonwerte zu verzeichnen, die niedrigsten Jahresmittelwerte wurde in den Städten Ústí nad Labem und Sokolov registriert.
- Najwyższe stężenia średnioroczne dwutlenku siarki zostały zaobserwowane na stacjach Krupka, Sněžník, Ústí nad Labem, Děčín, Chabařovice and Most. Stacja Krupka, w pobliżu której często zalegała górna warstwa graniczna przyziemnej inwersji, była narażona na emisje z dużych i średnich źródeł, zlokalizowanych w basenie Północnej Bohemii. Stacja Sněžník jest usytuowana we wschodniej części Rudaw (Krušné hory) i była narażona na emisje przenoszone z dużych i średnich źródeł, zlokalizowanych w basenie Północnej Bohemii. Stacje Děčín i Ústí nad Labem są usytuowane w miastach. Najniższe zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki zostało zarejestrowane na stacjach Přebuz i Cheb.
- Najwyższe średnioroczne wartości dwutlenku azotu zostały zaobserwowane na stacjach miejskich Ústí nad Labem, Děčín, Most i Karlovy Vary, podczas gdy najniższe zanieczyszczenie wystąpiło odpowiednio na górskich stacjach Přebuz i Souš oraz na stacji wiejskiej Frýdlant-Údolí.
- Podobny układ wykazały stężenia PM_{10} . Najbardziej zanieczyszczone powietrze było zarejestrowane przez stacje Ústí nad Labem (miejska), Děčín (miejska) i Most (miejska), najniższe poziomy stężenie PM_{10} zostały zanotowane w Cheb oraz na górskich stacjach Přebuz i Měděnec.
- Najwyższe średnioroczne stężenia CO zarejestrowano w miastach Ústí nad Labem i Děčín, najniższa wartość na wiejskiej stacji Albrechtice u Frýdlantu.
- Górskie i wiejskie stacje Rudolice, Přebuz, Sněžník, Souš i Albrechtice wykazały najwyższe średnioroczne wartości ozonu, najniższe średnioroczne wartości zostały zaobserwowane w miastach Ústí nad Labem i Most.

- It can be stated that the sulphur dioxide concentrations decreased in the Free State Saxony since the beginning of the 90's substantially and in 2001 the lowest annual mean values were reached since the beginning of the measurements. Starting from 1992 the concentrations decreased by about 94 %. National standards and limit values were not exceeded; neither the future limit values of the Council Directive 1999/30/EC. Nevertheless, in the Ore Mountains some short term peaks of high SO₂ concentration related to cross-border transport episodes still may occur.
- The mean ozone concentrations 2001 were mostly slightly lower than in 2000. The national 1-hour information value (180 µg/m³) was exceeded at several sites (e.g. Zinnwald, 202 µg/m³). The national 1-hour limit value (240 µg/m³) was not exceeded. The threshold values for the protection of human health (8-hour mean 110 µg/m³) and for the protection of vegetation (24-hour mean 65 µg/m³) were exceeded more often in the Ore Mountains than in other areas of Saxony.
- No exceedances of the national limit values regarding carbon monoxide occurred.
- Also no exceedances of the national limit values regarding nitrogen monoxide and dioxide were registered. The annual NO₂-means at all stations did not exceed the EU limit values, which will enter into force in 2010.
- The national limit values for Total Suspended Particulate and dust deposition were not exceeded at any station. Lead concentrations in PM₁₀ did not exceed the new EU limits coming into force in 2005. Annual means of PM₁₀ were lower than the new EU limits, which will be valid in 2005.
- The national limit value for benzene was not exceeded at any station as well.

- Lze konstatovat, že koncentrace oxidu siřičitého ve Svobodném státě Sasko podstatně klesaly od počátku 90. let a v r. 2001 byla zaznamenána nejnižší průměrná roční hodnota od počátku měření. Od roku 1992 klesly koncentrace asi o 94 %. Národní normy a limitní hodnoty nebyly překročeny; nedošlo ani k překročení budoucích limitních hodnot Směrnice Rady 1999/30/EC. V Krušných horách se nicméně stále ještě může vyskytnout několik epizod krátkodobých vysokých koncentrací SO₂, které souvisejí s přeshraničním přenosem znečištění.
- Průměrné koncentrace ozonu byly v roce 2001 ve většině případů nepatrně nižší než v roce 2000. Národní jednodinová hodnota pro informování (180 µg/m³) byla překročena na několika stanicích (např. Zinnwald, 202 µg/m³). Národní jednodinová limitní hodnota (240 µg/m³) nebyla překročena. Limitní hodnoty pro ochranu lidského zdraví (osmihodinový průměr 110 µg/m³) a ochranu vegetace (24hodinový průměr 65 µg/m³) byly častěji překročeny v Krušných horách než v jiných oblastech Saská.
- Národní limity týkající se oxidu uhelnatého nebyly překročeny.
- Nebylo zaznamenáno ani překročení národních limitů pro oxid dusnatý a dusičitý. Roční průměry NO₂ na žádné stanici nepřekročily limitní hodnoty EU, které vstoupí v účinnost v roce 2010.
- Národní limitní hodnoty pro celkový prašný aerosol (TSP) a depozici prachu nebyly překročeny na žádné stanici. Koncentrace olova v PM₁₀ nepřekročily nové limity EU, které vstoupí v platnost v r. 2005. Roční průměry PM₁₀ byly nižší než nové limity EU, které vstoupí v platnost v roce 2005.
- Národní limitní hodnoty pro benzen nebyly rovněž na žádné stanici překročeny.

- Es kann festgestellt werden, dass die SO₂-Immissionsbelastung im Freistaat Sachsen seit Anfang der 90er Jahre erheblich zurückgegangen ist und 2001 im Landesmittel die niedrigsten Werte seit Beginn der Messungen aufweist. Seit 1992 sind die Konzentrationen um 94 % zurückgegangen. Die nationalen Grenz- und Richtwerte wurden nicht überschritten. Es wurden auch keine Überschreitungen der künftigen Grenzwerte der EU-Richtlinie 1999/30/EG ermittelt. Allerdings traten im Erzgebirge episodisch einige kurzzeitige Spitzenwerte der SO₂-Konzentration auf, welche auf grenzüberschreitende Schadstofftransporte zurückzuführen waren.
- Die Mittelwerte der Ozonkonzentrationen waren 2001 meist etwas niedriger als in 2000. Der nationale 1-Stunden-Informationsschwellwert (180 µg/m³) wurde an mehreren Stationen überschritten (in Zinnwald mit 202 µg/m³); der 1-Stunden-Wert für die Alarmschwelle – 240 µg/m³ wurde nicht überschritten. Die Schwellenwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit (8-Stunden-Mittelwert von 110 µg/m³) und für den Schutz der Vegetation (24-Stunden-Mittel von 65 µg/m³) wurden im Erzgebirge öfter überschritten als in anderen Gebieten Sachsens.
- Es wurden keine Überschreitungen der nationalen Grenzwerte für Kohlenmonoxid festgestellt.
- Ebenso wurden keine Überschreitungen der nationalen Grenzwerte für Stickstoffmonoxid und -dioxid aufgezeichnet. Die NO₂-Jahresmittel aller Stationen lagen unterhalb des ab 2010 geltenden neuer EU-Grenzwert.
- Die nationalen Grenzwerte für den Gesamtschwebstaub und Staubbiederschlag wurden an keiner Station überschritten. Die Jahresmittel der Bleikonzentrationen lagen unter den neuen, ab 2005 gültigen EU-Grenzwerten. Die PM₁₀-Jahresmittel lagen unter dem ab 2005 gültigen Grenzwert von 40 µg/m³.
- Die nationalen Prüfwerte für Benzol wurden an keiner Station überschritten.

- Można stwierdzić, że stężenia dwutlenku siarki zmalały zasadniczo w Saksonii od początku lat 90 i w 2001 roku osiągnęły najniższe średnie roczne wartości od początku pomiarów. W odniesieniu do 1992 roku stężenia zmalały o około 94%. Nie wystąpiły przekroczenia krajowych norm i wartości granicznych; nie były także przekroczone przyszłe wartości graniczne z Dyrektywy Rady 1999/30/EC. Niemniej jednak w Rudawach/Górach Kruszcowych mogą jeszcze zdarzać się krótkotrwale wysokie wartości SO₂, związane z transportem transgranicznym.
- Średnie stężenia ozonu w 2001 były w większości przypadków nieco niższe, niż w 2000. Krajowa 1-godzinna wartość informowania (180 µg/m³) została przekroczona w kilku miejscach (np. Zinnwald, 202 µg/m³). Krajowa 1-godzinna wartość graniczna (240 µg/m³) nie była przekroczona. Wartości progowe dla ochrony ludzkiego zdrowia (8 godzinna średnia 110 µg/m³) i dla ochrony roślin (24 godzinna średnia 65 µg/m³) były przekraczane dużo częściej w Rudawach, niż na innych obszarach Saksonii.
- W odniesieniu do tlenku węgla nie wystąpiły żadne przekroczenia krajowych wartości granicznych.
- Również nie zostały zarejestrowane żadne przekroczenia krajowych wartości granicznych odnoszących się do tlenku i dwutlenku azotu. Średnioroczne wartości NO₂ na wszystkich stacjach nieprzekraczały wartości granicznych UE, które zaczną obowiązywać w 2010.
- Krajowe wartości graniczne dla pyłu zawieszonego ogółem i opadu pyłu nie były przekroczone na żadnej stacji. Stężenia ołowiu także nie przekraczały nowych wartości granicznych UE, które wejdą w życie w 2005. Średnioroczne stężenie PM₁₀ było niższe od nowych wartości granicznych UE, które będą obowiązywały w 2005.
- Krajowa wartość graniczna benzenu również nie została przekroczona na żadnej stacji.

- Annual mean concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and particulate matter did not reach annual mean standard values for Poland at any of the stations in the monitoring network in the Polish part of the Black Triangle region. Also the EU annual standards, valid in 2001, were not exceeded at the Polish JAMS stations. Annual means of PM_{10} were lower than new EU limit values effective in 2005. But annual mean of PM_{10} in Witków was higher than the new EU limits, which will be valid in 2010.
- 24-hour mean concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and particulate matter PM_{10} did not exceed standards accepted for Poland at any of the stations in the monitoring network in the Polish part. Also the EU 24-hour standards, valid in 2001, were not exceeded at any Polish station. But the 24-hour particulate matter PM_{10} means in Działoszyn, Jeleniów and Witków exceeded the EU limit values, which will be effective in 2005.
- National limit value of ozone concentration $110 \mu g/m^3$ (as an average of eight one-hour values between 10 a.m. and 6 p.m.) was exceeded at Śnieżne Kotły, Jeleniów, Czerniawa, Sokolec, Działoszyn and Czarna Góra stations. The target value of ozone, adopted by EU, expressed as maximum daily 8-hour moving average, was exceeded as well.
- The Polish 24-hour standard value for ozone in national parks, set as the 98 percentile of the 24-hour mean concentration, was exceeded at Śnieżne Kotły, in Karkonosze National Park. The EU 1-hour information value ($180 \mu g/m^3$) was exceeded in Jeleniów and Śnieżne Kotły. The EU 1-hour limit value ($240 \mu g/m^3$) was not exceeded.
- The highest annual mean concentrations of sulphur dioxide were observed in Jeleniów, Wleń and Działoszyn. The stations in Działoszyn and Jeleniów are exposed to large emission sources to a greater degree than other Polish stations. The Wleń station is located at the border of the city and is exposed to emissions from local heating sources.

- Průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého a prašného aerosolu nepřekročily průměrné roční normy platné v Polsku na žádné stanici zařazené do monitorovací sítě v polské části Černého trojúhelníku. Také roční normy EU platné v roce 2001 nebyly na polských stanicích společného systému sledování kvality ovzduší (JAMS) překročeny. Roční průměrné hodnoty PM_{10} byly nižší než nové limity EU, které vstoupí v platnost v r. 2005. Avšak hodnota ročního průměru naměřená na stanici Witków byla vyšší než nové limity EU, které vstoupí v platnost v r. 2010.
- 24hodinové průměrné koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého a prašného aerosolu PM_{10} nepřekročily normy přijaté v Polsku na žádné stanici monitorovací sítě v polské části. Také 24hodinové normy, platné v roce 2001, nebyly na polských stanicích překročeny. Avšak 24hodinové průměrné koncentrace PM_{10} naměřené na stanicích Działoszyn, Jeleniów a Witków byly vyšší než limity EU, které vstoupí v platnost v r. 2005.
- Národní limitní hodnota koncentrace ozonu $110 \mu g/m^3$ (jako průměr osmi jednohodinových hodnot naměřených mezi 10:00 a 18:00 hod.) byla překročena na stanicích Śnieżne Kotły, Jeleniów, Czerniawa, Sokolec, Działoszyn a Czarna Góra. Cílová hodnota pro ozon, schválená EU a vyjádřená jako maximální denní 8hodinový klouzavý průměr, byla rovněž překročena.
- Polská 24hodinová normová hodnota pro ozon v národních parcích, stanovená jako 98. percentil 24hodinové průměrné koncentrace, byla překročena na stanicích Śnieżne Kotły v Krkonošském národním parku. Hodinová hodnota pro informování veřejnosti ($180 \mu g/m^3$) byla překročena na stanicích Jeleniów a Śnieżne Kotły. Hodinová hodnota pro varování veřejnosti ($240 \mu g/m^3$) nebyla překročena.
- Nejvyšší průměrné roční koncentrace oxidu siřičitého byly zjištěny v lokalitách Jeleniów, Wleń a Działoszyn. Stanice v Działoszyně a Jeleniówě jsou vystaveny působení velkých

- Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Partikel haben die Grenzwerte an keiner der Stationen im polnischen Teil des Überwachungssystems für das Schwarze Dreieck erreicht. Auch die für 2001 verbindlichen EU-Jahresgrenzwerte wurden an keiner der polnischen Stationen überschritten. Die PM_{10} -Jahresmittelwerte lagen ebenfalls unter dem neuen EU-Grenzwert, der ab 2005 einzuhalten ist. Jedoch der registrierte Jahresmittelwert für PM_{10} für Witków lag über dem EU-Grenzwert, der ab 2010 gelten.
- Die Tagesmittelwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Partikel (PM_{10}) überschritten an keiner der polnischen Überwachungsstationen die polnischen Grenzwerte. Auch die im Jahr 2001 geltenden 24-Stunden-Grenzwerte der EU wurden an keiner polnischen Station erreicht. Nur die PM_{10} -Tagesmittelwerte für die Stationen Działoszyn, Jeleniów und Witków lagen über dem ab 2005 gültigen EU-Grenzwert.
- Der national gültige Ozongrenzwert von $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8-Stundenmittel zwischen 10 und 18 Uhr) wurde an den Stationen Śnieżne Kotły, Jeleniów, Czarniawa, Sokolec, Działoszyn und Czarna Góra überschritten. Der von der EU angenommene Zielwert, ausgedrückt als höchster gleitender 8-Stundenmittelwert konnte nicht eingehalten werden.
- Der polnische Tagesgrenzwert für Ozon in den Gebieten der Nationalparks – ausgedrückt als 98-Perzentil der Tagesmittelwerte – wurde in Śnieżne Kotły im Nationalpark Karkonosze überschritten. Die EU-Informationsschwelle für Ozon ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) konnte an den Stationen Jeleniów und Śnieżne Kotły nicht eingehalten werden. Die EU-Alarmschwelle für Ozon ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde nirgends erreicht.
- Die höchsten Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte wurden in Jeleniów, Wleń und Działoszyn festgestellt. Die Stationen Działoszyn und Jeleniów sind mehr als andere polnische Stationen den großen Emissionsquellen ausgesetzt. Die Station Wleń, am Rand der Stadt gelegen, ist den Emissionen aus Heizungen ausgesetzt.

- Średnie roczne stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla i pyłu zawieszonego PM_{10} nie przekraczały wartości norm średniorocznych, obowiązujących w Polsce, na żadnej stacji polskiej części sieci monitoringu regionu Czarnej Trójkąty. Również roczne normy UE, obowiązujące w 2001 roku, nie były przekroczone na polskich stacjach JAMS. Średnioroczne stężenie PM_{10} było niższe od nowych wartości granicznych UE, które będą obowiązywały w 2005, a na stacji w Witkowie były wyższe od nowych wartości granicznych UE, które będą obowiązywały w 2010.
- Średnie 24-godzinne stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla i pyłu zawieszonego PM_{10} nie przekraczały norm obowiązujących w Polsce na żadnej stacji w polskiej części sieci monitoringu. Również 24-godzinne normy UE, obowiązujące w 2001 roku, nie były przekroczone na polskich stacjach. Ale 24-godzinne wartości pyłu zawieszonego PM_{10} w Działoszynie, Jeleniowie i Witkowie przekraczały wartości graniczne UE, które zaczną obowiązywać 1 stycznia 2005 roku.
- Dopuszczalna krajowa wartość stężenia ozonu w powietrzu $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (jako średnia z ośmiu 1-godzinnych wartości pomiędzy godzinami 10:00 i 18:00), była przekroczona na stacjach Śnieżne Kotły, Jeleniów, Czarniawa, Sokolec, Działoszyn i Czarna Góra. Również przekroczone były wartości określone w obowiązującej Dyrektywie.
- 24 godzinna wartość normatywna ozonu $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, obowiązująca w Polsce na obszarach parków narodowych, ustalona jako 98 percentyl obliczony ze stężeń 24 godzinnych, była przekroczona na stacji Śnieżne Kotły w Karkonoskim Parku Narodowym. Według Dyrektywy UE została przekroczona (w Jeleniowie i na Śnieżnych Kotłach) 1-godzinna wartość informowania ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 1-godzinna wartość graniczna ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nie była przekroczona.
- Najwyższe średnioroczne stężenia dwutlenku siarki zaobserwowano w Jeleniowie, we Wleniu i Działoszynie. Stacje w Dzia-

- The lowest sulphur dioxide concentrations were monitored in the high mountain areas: at Śnieżne Kotły, Czarna Góra, Spalona and Rozdroże Izerskie in Iżera Mountains.
 - The highest annual mean value of nitrogen dioxide concentration was registered in Jeleniów (possibly due to traffic pollutants), followed by Działoszyn whereas the lowest concentrations occurred in Czarna Góra, Spalona, Rozdroże Izerskie.
 - Annual mean concentration of particulate matter PM₁₀ was the lowest at Śnieżne Kotły, the highest in Witków and Działoszyn.
 - The level of carbon monoxide air pollution was similar at all the Polish stations.
 - The highest annual means of ozone occurred at the stations Czarna Góra and Śnieżne Kotły, situated high in the mountains, the lowest one in Jeleniów and Działoszyn.
- emisních zdrojů ve větší míře než jiné polské stanice. Stanice Wleń je umístěna na hranici města a je vystavena emisím z místních tepelných zdrojů.
- Nejnižší úroveň znečištění ovzduší oxidem siřičitým byla pozorována ve vysoko položených horských oblastech v lokalitě Śnieżne Kotły, Czarna Góra a v Iżerských horách – Rozdroże Izerskie.
 - Nejvyšší průměrná roční hodnota koncentrace oxidu dusičitého byla zaznamenána na stanici Jeleniów (zřejmě vlivem působení znečišťujících látek z dopravy). Následovala stanice Działoszyn a nejnižší koncentrace byly naměřeny na stanici Czarna Góra, Spalona a Rozdroże Izerskie.
 - Roční průměrná koncentrace prашného aerosolu PM₁₀ byla nejnižší na stanici Śnieżne Kotły, nejvyšší v lokalitách Witków a Działoszyn.
 - Úroveň znečištění ovzduší oxidem uhelnatým byla na všech polských měřicích stanicích podobná.
 - Maximální roční průměry ozonu se vyskytly na stanicích Czarna Góra a Śnieżne Kotły umístěných vysoko v horách, minima byla zjištěna na stanici Jeleniów a Działoszyn.

- Die geringsten SO₂-Konzentrationen wurden im Hochgebirge festgestellt: in Śnieżne Kotły, Czarna Góra, Spalona und Rozdroże Izerskie des Isergebirges.
 - Der höchste Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert wurde in Jeleniów aufgezeichnet (möglicherweise auf den Verkehr zurückzuführen); gefolgt von Działoszyn. Die niedrigsten Werte traten in Czarna Góra, Spalona, Rozdroże Izerskie auf.
 - Die PM₁₀-Jahresmittelwerte waren in Śnieżne Kotły am niedrigsten und in Witków und Działoszyn am höchsten.
 - Alle polnischen Stationen wiesen ein vergleichbares Niveau der Luftverschmutzung durch Kohlenmonoxid auf.
 - Der höchste Ozon-Jahresmittelwert trat an den Bergstationen Czarna Góra and Śnieżne Kotły auf, die niedrigsten in Jeleniów and Działoszyn.
- łoszynie i Jeleniowie są ekspozowane na emisje z dużych źródeł w większym stopniu niż inne polskie stacje, a stacja we Wleniu zlokalizowana na obrzeżu miasta, narażona jest na oddziaływanie emisji z lokalnych obiektów grzewczych.
- Najniższe stężenia dwutlenku siarki wystąpiły w górach: na Śnieżnych Kotłach i Czarnej Górze oraz w Spalonej i na Rozdrożu Izerskim.
 - Najwyższa średnioroczna wartość stężenia dwutlenku azotu została zarejestrowana w Jeleniowie (możliwość wpływu zanieczyszczeń komunikacyjnych), następnie w Działoszynie, natomiast najniższa wystąpiła na Czarnej Górze, Spalonej i na Rozdrożu Izerskim.
 - Średnie roczne stężenie pyłu zawieszonego PM₁₀ było najniższe na Śnieżnych Kotłach, najwyższe w Witkowie i w Działoszynie.
 - Poziom zanieczyszczenia powietrza tlenkiem węgla był podobny na wszystkich polskich stacjach.
 - Najwyższe średnioroczne stężenia ozonu wystąpiły na stacjach Czarna Góra i Śnieżne Kotły, usytuowanych wysoko w górach, a najniższe w Jeleniowie i w Działoszynie.

3.4 AIR POLLUTION EPISODES IN THE BLACK TRIANGLE REGION IN 2001

3.4.1 Summer smog episode

A following definition of a 'summer episode' has been adopted:

A day is defined as an episode day, if 4 or more stations register an exceedance of the $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ozone threshold.

Meteorological conditions in the summer period of 2001 were not favourable for the occurrence of summer photochemical smog episodes. Maximum daily temperatures were in average by 1.0°C lower than the long-term mean. Some several-day episodes were recorded with maximum temperatures above 27°C ; but the information threshold for ozone $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ was exceeded rarely. The analysis was carried out for three one-day episodes in June, end of July and in the middle of August documented on ozone data from Czech Republic, Poland and Germany as well.

During the first episode the large anticyclone extending from Greenland to the central Europe gradually spread to the African coast and on 26 and 27 June 2001 influenced the weather in the Czech Republic. During 28 June the flow of cold air entered Bohemia behind the cold front spreading from western Europe to northeast. On 26 and 27 June 2001 the weather was almost clear, only close to the mountains there occurred mild showers up to 0.4 mm. On the following day, 28 June, the weather was cloudy to overcast with showers and local storms. Maximum temperatures in the first two days amounted to $22\text{--}27^\circ\text{C}$, after the passage of the cold front the temperature decreased from the west to 18°C . The information threshold for ozone $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ was exceeded at the stations Sněžník and Rudolice v Horách, where the highest hourly concentration $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$ was found out. Increased concentrations above $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ were also measured in Tušimice and Most.

The development of the meteorological situation from 30 July to 1 August was as follows: The anticyclone 1030 hPa with the center above the Azores spread by a ridge of higher pressure above western Europe and an independent anticyclone was formed moving

3.4 EPIZODY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V OBLASTI ČERNÉHO TROJÚHELNÍKU V ROCE 2001

3.4.1 Letní smogová epizoda

Pro pojem „letní epizoda“ byla přijata následující definice:

Den je definován jako epizodní, když nejméně 4 stanice zaznamenají překročení limitní hodnoty pro ozon $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Meteorologické podmínky v letním období roku 2001 nebyly příznivé pro rozvoj epizod letního fotochemického smogu. Maximální denní teploty vzduchu byly v průměru o $1,0^\circ\text{C}$ nižší než je dlouhodobý průměr. Bylo zaznamenáno několik epizod v trvání několika dnů, kdy maximální teploty postupně vystoupily nad 27°C , ale zvláštní imisní limit pro ozon $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ byl překročen jen výjimečně. Byl proveden rozbor pro tři jednodenní epizody v červnu, červenci a v polovině srpna, dokumentovaný údaji o ozonu z České republiky, Polska a Německa.

Při první epizodě se rozsáhlá oblast vyššího tlaku vzduchu rozprostírající se od Grónska do střední Evropy postupně rozšířila až k pobřeží Afriky a 26. a 27. 6. 2001 ovlivňovala počasí nad Českou republikou. V průběhu 28. 6. pronikl do Čech studený vzduch za zvlněnou studenou frontou, postupující ze západní Evropy k severovýchodu. Ve dnech 26. a 27. 6. 2001 bylo skoro jasno, pouze v blízkosti hor se vyskytly slabé dešťové přeháňky do 0,4 mm. Následující den 28. 6. bylo oblačno až zataženo s dešťovými přeháňkami a místy i bourkami. Maximální teploty vzduchu v prvních dvou dnech vystoupily na $22\text{--}27^\circ\text{C}$, po přechodu studené fronty od západu klesaly na 18°C . Zvláštní imisní limit $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro ozon byl překročen na stanicích Sněžník a Rudolice v Horách, kde byla naměřena nejvyšší hodinová koncentrace $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zvýšené koncentrace nad $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ byly naměřeny také v Tušimicích a v Mostě.

Ve dnech od 15. do 17. srpna 2001 tlaková výše 1020 hPa se středem nad Karpaty během postupu nad Ukrajinu zmohutněla na hodnotu 1025 hPa. V prvních dvou dnech v jejím týlu proudil na území Černého trojúhelníku teplý vzduch, třetí den postupovala k východu stu-

3.4 BELASTUNGSEPISDEN FÜR DAS JAHR 2001 IM GEBIET DES SCHWARZEN DREIECKS

3.4.1 Sommersmogepisoden

Es wurde einvernehmlich die folgende Definition einer „Sommerepisode“ angenommen:

Ein Tag gilt als Episodentag, wenn an 4 weiteren Stationen eine Überschreitung des $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozon-Informations-Schwellenwertes registriert wird.

Die meteorologischen Bedingungen im Sommer 2001 waren für das Auftreten von photochemischen Sommersmogepisoden ungünstig. Die maximalen Tagestemperaturen lagen im Mittel $1,0^\circ\text{C}$ niedriger als der Langzeitmittelwert. An einigen Tagen wurden zwar Episoden mit maximalen Temperaturen über 27°C beobachtet, aber der Informations-Schwellenwert für Ozon von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde kaum überschritten. Es wurden drei Ein-Tages-Episoden im Juni, Ende Juli und Mitte August mit Ozondaten der Tschechischen Republik, Polens und Deutschlands analysiert.

Während der ersten Episode breitete sich ein großes Hochdruckgebiet von Griechenland entlang der afrikanischen Küste bis nach Mitteleuropa aus und beeinflusste am 26. und 27. Juni 2001 das Wetter in der Tschechischen Republik. Am 28. Juni floss auf der Rückseite eines Tiefdruckgebietes Kaltluft nach Böhmen ein, die sich von Westeuropa nach Nordost ausbreitete. Am 26. und 27. Juni 2001 war das Wetter meistens klar, nur in den Gebirgsgebieten traten kleine Schauer mit Niederschlägen bis $0,4 \text{ mm}$ auf. Am nächsten Tag, dem 28. Juni, war das Wetter bewölkt bis bedeckt mit Schauern und lokalen Gewittern. Die Maximaltemperaturen betrugen in den ersten beiden Tagen 22 bis 27°C , nach der Passage der Kaltfront sanken die Temperaturen von West her auf 18°C . Der Informations-Schwellenwert für Ozon von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an den Messstellen Sněžník und Rudolice v Horách überschritten, wobei der höchste Stunden-Mittelwert mit $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen wurde. In Tušimice and Most wurden ebenfalls Konzentrationen von über $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beobachtet.

Vom 30. Juli zum 1. August entwickelte sich die meteorologische Situation wie folgt:

3.4 EPIZODY ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W REGIONIE CZARNEGO TRÓJKĄTA W 2001 ROKU

3.4.1 Letni epizod smogowy

Przyjęto następującą definicję ‘letniego epizodu’:

Dzień jest traktowany jako dzień z epizodem, jeżeli ponad 4 stacje zarejestrują przekroczenie progu informacyjnego dla ozonu $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Warunki meteorologiczne w okresie lata 2001 roku były niekorzystne dla występowania epizodów letniego smogu fotochemicznego. Maksymalne temperatury dobowe były średnio o $1,0^\circ\text{C}$ niższe, aniżeli średnia długoterminowa. Zarejestrowano niewiele kilkudniowych epizodów z maksymalnymi temperaturami powyżej 27°C , jednak próg informowania dla ozonu $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ był rzadko przekraczany. Analizę przeprowadzono dla trzech jednodniowych epizodów w czerwcu, pod koniec lipca i w połowie sierpnia, udokumentowanych danymi dot. ozonu z Republiki Czeskiej, Polski i Niemiec.

Podczas pierwszego epizodu rozległy antycyklon, rozciągający się od Grenlandii do Europy środkowej, stopniowo rozprzestrzeniał się do wybrzeży Afryki i 26-27 czerwca 2001 wpływał na pogodę w Republice Czeskiej. W ślad za zimnym frontem, rozciągającym się od zachodniej do północno-wschodniej Europy, w dniu 28 czerwca do Bohemii napłynęło zimne powietrze. W dniach 26 i 27 czerwca 2001 pogoda była prawie bezchmurna, jedynie w pobliżu gór wystąpiły łagodne opady – do $0,4 \text{ mm}$. Następnego dnia, 29 czerwca, pogoda była pochmurna, aż do wystąpienia całkowitego zachmurzenia, z opadami i lokalnymi burzami. Maksymalne temperatury w pierwszych dwóch dniach osiągały wartości 22 – 27°C , po przejściu frontu chłodnego temperatura od zachodu zmalała do 18°C . Próg informowania dla ozonu – $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – został przekroczony na stacjach Sněžník i Rudolice v Horách, gdzie zarejestrowano najwyższe stężenie 1-godzinne $192 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Podwyższone stężenia – powyżej $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – były również mierzone na stacjach Tušimice i Most.

Rozwój sytuacji meteorologicznej od 30 lipca do 1 sierpnia był następujący: antycyklon 1030 hPa z centrum nad Azorami

northeast. On its rear side the warm air from the south began to enter central Europe on 31 July.

In the evening and during the next day, 1 August, a ridge of higher pressure from the west was restored and along its front side the cold air from the northwest entered the territory of the Middle Europe. On 30 and 31 July the weather was almost clear, later somewhat cloudy with local showers or storms. The last day of the episode (1 August) was somewhat cloudy to cloudy with showers. Maximum afternoon temperatures reached 25–30 °C, behind the cold front the temperatures decreased to 21–26 °C. A close exceedance of the information threshold for ozone was observed at the Polish stations Jeleniów and Śnieżne Kotły.

Between 15 and 17 August 2001 the anticyclone of 1020 hPa with the centre above the Carpathian Mountains grew stronger to 1025 hPa during its passage to the Ukraine. On the first two days warm air entered the Black Triangle territory in its rear side, the third day the cold front moved towards the east followed by colder and unstable air mass. On 15 August the weather was predominantly clear with maximum temperatures 28–32 °C. On 16 August the weather was almost clear, only in the evening hours in western Bohemia it was cloudy with storms. Maximum temperatures amounted to 28–33 °C. On 17 August the weather was cloudy to overcast with showers and storms with the afternoon temperatures reaching 23–27 °C. Maximum ozone hourly concentrations amounting 190 µg/m³ were reported by German lowland station Lehmühle and mountain station Zinnwald as well.

dená fronta, za kterou pronikla chladnější a labilní vzduchová hmota. Dne 15. 8. bylo převážně jasno s maximálními teplotami 28–32 °C. Následující den bylo skoro jasno, pouze ve večerních hodinách na západě Čech oblačno s bouřkami. Maximální teploty vystoupily na 28–33 °C. Dne 17. 8. bylo oblačno až zataženo s přeháňkami a bouřkami. Odpolední teploty vystoupily na 23–27 °C. Maximální hodinové koncentrace ozonu dosahující 190 µg/m³ byly zaznamenány na německé stanici Lehmühle, která leží v nížině, a rovněž na horské stanici Zinnwald.

Ein Hochdruckgebiet von 1030 hPa mit dem Zentrum über den Azoren breitete sich mit einem Rücken hohen Luftdruckes über Westeuropa aus. Zusätzlich bildete sich ein eigenständiges Hochdruckgebiet aus, das sich nach Nordost bewegte. Auf seiner Rückseite erreichte die warme Luft aus dem Süden Mitteleuropa am 31. Juli. Am Abend und am nächsten Tag, dem 1. August, verlagerte sich der Hochdruckrücken von West, so dass auf seiner Vorderseite Kaltluft aus Nordwest Mitteleuropa erreichte. Am 30. und 31. Juli war das Wetter meistens klar, später bewölkte es sich etwas und es traten lokal Schauer und Gewitter auf. Der letzte Tag der Episode (1. August) war überwiegend leicht bis stark bewölkt mit einzelnen Schauern. Die maximalen Nachmittags-temperaturen erreichten 25 bis 30 °C, nach der Kaltfront sanken die Temperaturen auf 21 bis 26 °C ab. Am 31. Juli wurde an den beiden polnischen Messstellen Jeleniów und Śnieżne Kotły der Informations- und der Schwellenwert für Ozon überschritten.

Zwischen dem 15. und 17. August 2001 verlagerte sich ein Hochdruckgebiet mit seinem Zentrum über den Karpaten zur Ukraine und verstärkte sich dabei von 1020 auf 1025 hPa. An den ersten beiden Tagen erreichte über seine Rückseite warme Luft das Gebiet des Schwarzen Dreiecks, am dritten Tag verlagerte sich eine Kaltfront ostwärts und es folgte ein kältere und instabilere Luftmasse. Am 15. August war das Wetter überwiegend klar mit maximalen Temperaturen zwischen 28 und 32 °C. Am 16. August war das Wetter ebenfalls klar, in den Abendstunden bewölkte es sich jedoch in Westböhmen und es traten Gewitter auf. Die Maximaltemperaturen erreichten 28 bis 33 °C. Am 17. August war das Wetter bewölkt bis bedeckt mit Schauern und Gewittern, am Nachmittag erreichten die Temperaturen 23 bis 27 °C. Die Ozonkonzentration erreichte an den deutschen Messstellen Zinnwald und Lehmühle maximale Stunden-Mittelwerte um 190 µg/m³.

rozprzestrzeniał się poprzez klin wysokiego ciśnienia nad zachodnią Europą i został uformowany niezależny antycyklon, przesuwany się w kierunku północno-wschodnim. W ślad za nim dnia 31 lipca zaczęło napływać nad Europę środkową ciepłe powietrze z południa. Wieczorem i podczas następnego dnia, 1 sierpnia, klin wysokiego ciśnienia z zachodu odbudował się i wzdłuż jego strony czołowej nad terytorium Europy środkowej napłynęło zimne powietrze z północnego-zachodu. W dniach 30 i 31 lipca pogoda była prawie bezchmurna, później wystąpiło lekkie zachmurzenie z lokalnymi opadami i burzami. Ostatni dzień epizodu (1 sierpnia) był częściowo pochmurny, następnie pochmurny z opadami. Maksymalne temperatury popołudniowe osiągały wartości 25–30 °C, po przejściu frontu zimnego temperatury zmalały do 21–26 °C. Na polskich stacjach Jeleniów i Śnieżne Kotły zaobserwowano wartości bliskie progu informowania dla ozonu.

Między 15 i 17 sierpnia 2001 antycyklon 1020 hPa z centrum nad Karpatami umocnił się do 1025 hPa po przejściu do Ukrainy. Podczas dwóch pierwszych dni w ślad za nim nasunęła się nad terytorium Czarnego Trójkąta napłynęło ciepłe powietrze, trzeciego dnia zimny front przesunął się w kierunku wschodnim, a za nim chłodniejsza i niestabilna masa powietrza. Dnia 15 sierpnia przeważała pogoda bezchmurna z temperaturami maksymalnymi 28–32 °C. W dniu 16 sierpnia pogoda była prawie bezchmurna, tylko w godzinach wieczornych w zachodniej Bohemii wystąpiło zachmurzenie z burzami. Maksymalne temperatury osiągały 28–33 °C. Dnia 17 sierpnia pogoda była pochmurna, aż do wystąpienia pełnego zachmurzenia, z opadami i burzami, i temperaturami popołudniowymi, osiągającymi wartości 23–27 °C. Maksymalne 1-godzinne stężenia ozonu, osiągające wartości 190 µg/m³, zostały zarejestrowane na niemieckiej stacji nizinnej Lehmühle i stacji górskiej Zinnwald.

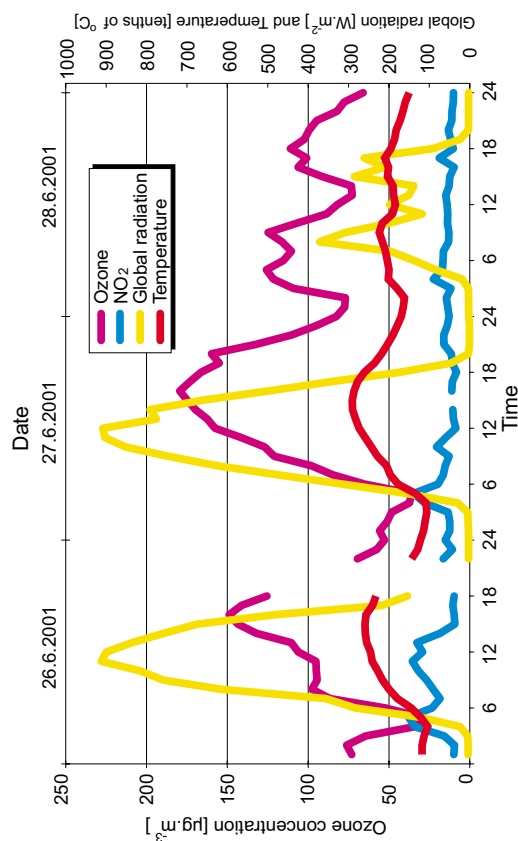


Figure 20. Summer episode: Tušimice lowland station
 Obrázek 20. Letní epizoda: stanice Tušimice v nízké položené oblasti
 Abbildung 20. Sommerepisode: tiefer gelegene Station Tušimice
 Rysunek 20. Epizod letni: Tušimice, stacja nizinna

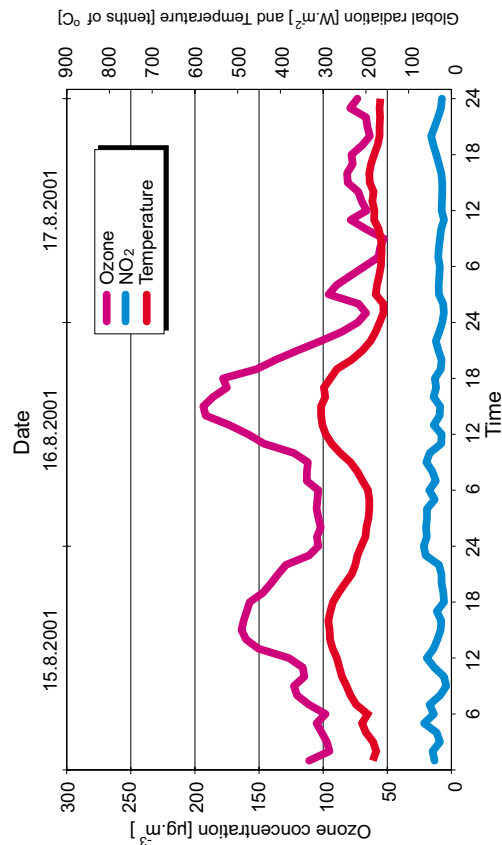


Figure 22. Summer episode: Lehmühle lowland station
 Obrázek 22. Letní epizoda: stanice Lehmühle v nízké položené oblasti
 Abbildung 22. Sommerepisode: tiefer gelegene Station Lehmühle
 Rysunek 22. Epizod letni: Lehmühle, stacja nizinna

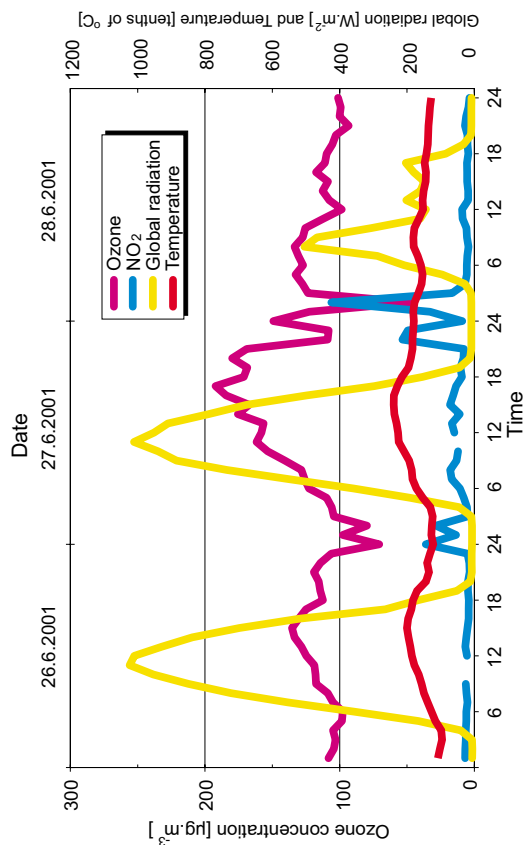


Figure 21. Summer episode: Rudolice mountain station
 Obrázek 21. Letní epizoda: horská stanice Rudolice
 Abbildung 21. Sommerepisode: Bergstation Rudolice
 Rysunek 21. Epizod letni: Rudolice, stacja górská

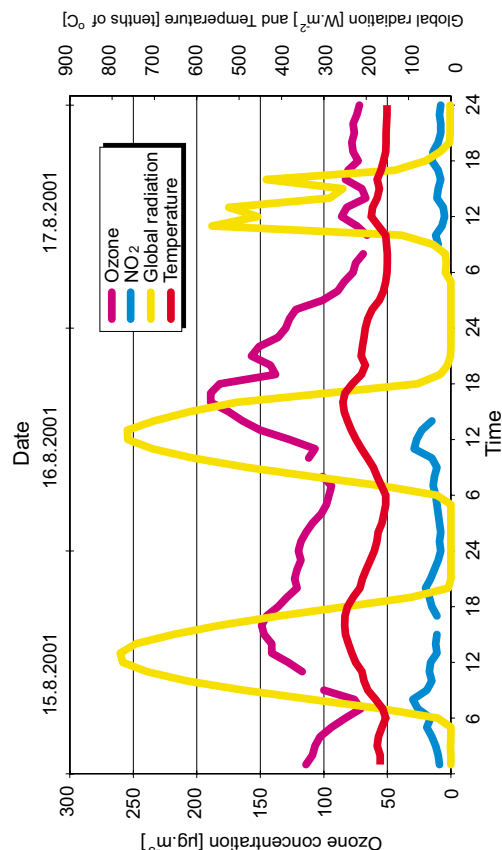


Figure 23. Summer episode: Zinnwald mountain station
 Obrázek 23. Letní epizoda: horská stanice Zinnwald
 Abbildung 23. Sommerepisode: Bergstation Zinnwald
 Rysunek 23. Epizod letni: Zinnwald, stacja górská

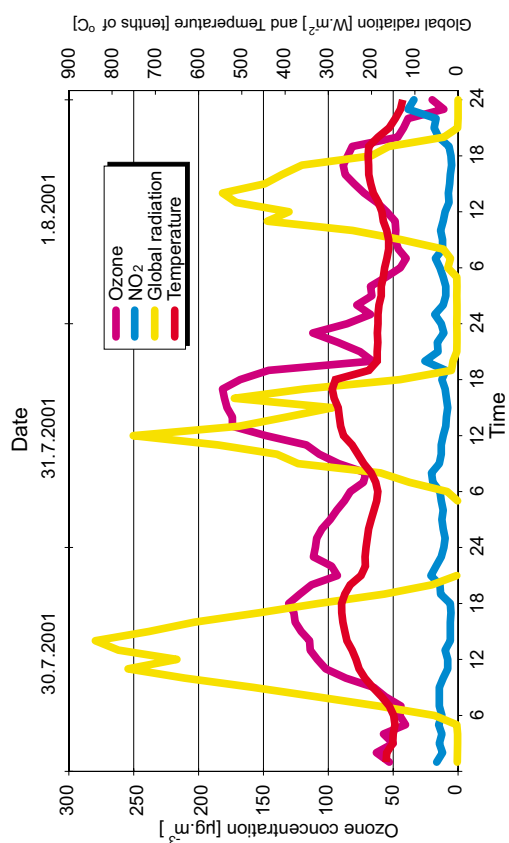


Figure 24. Summer episode: Jeleniów lowland station
 Obrázek 24. Letní epizoda: stanice Jeleniów v nízko položené oblasti
 Abbildung 24. Sommerepisode: tiefer gelegene Station Jeleniów
 Rysunek 24. Epizod letni: Jeleniów, stacja nizinna

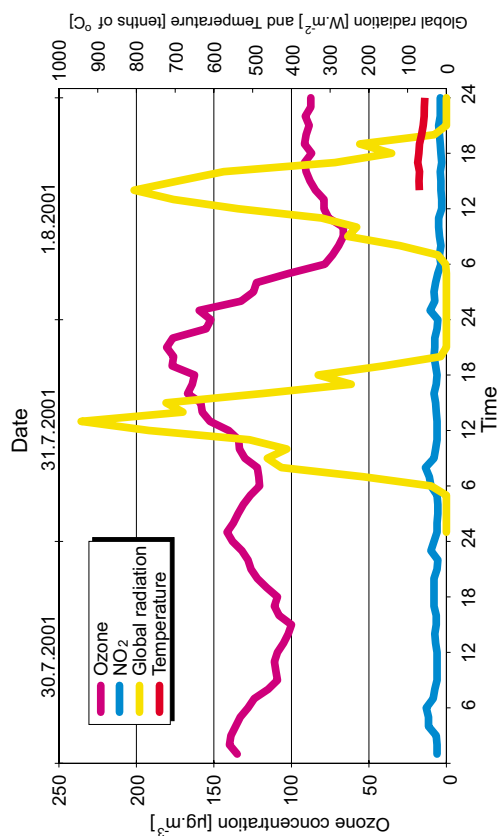


Figure 25. Summer episode: Śnieżne Kotły mountain station
 Obrázek 25. Letní epizoda: horská stanice Śnieżne Kotły
 Abbildung 25. Sommerepisode: Bergstation Śnieżne Kotły
 Rysunek 25. Epizod letni: Śnieżne Kotły, stacja górська

3.4.2 Maximum concentration of SO₂ in wintertime

In comparison with the previous years, super-normal amount of days with the slightly unfavourable dispersion conditions were observed during winter months at the beginning of the 2001. The days with similar conditions occurred at the end of 2001 as well. Despite this fact, no “classical” long-lasting winter smog episode affecting the large area was observed. Only single short-time local maximum concentrations were recorded from time to time through the Black Triangle area. Therefore no “common winter episode” is reported and the cases with the highest 3-hour-SO₂-concentrations averages are documented instead for each country.

In Poland, the case like this occurred in the first decade of January 2001. A cyclone 990 hPa which governed the weather in the BT region till 7 January moved over the North Sea to southern Scandinavia. Separate fronts passed into Central Europe on its rear side. The cyclone moved until St. Petersburg area and cyclonic circulation was gradually changed by the high pressure area with its centre over the north African coast during 9–10 January. A westerly wind with speed of 5–8 m/s prevailed at the 1000 m a.s.l. level.

A short peak of SO₂ concentration between 80 and 90 µg/m³ occurred at the Polish mountain station Czerniawa at noon 12 January, being synchronized with 5 degrees temperature increase. During the next 3 hours concentration ceased again. Similar phenomenon, but not synchronized with the temperature increase, was recorded at the lowland station Jeleniów a day later.

During the first half of February, similar cases with the SO₂ peak-maxima were observed in the German part of Black Triangle. A low-pressure area stretching from Spain to the Barents Sea had formed since 6 February. In the same time, anticyclone was located over the Mediterranean and the Eastern Europe. A warm air inflow towards the Central Europe, which was increasing between both pressure formations, was cut due to cold front passage on 9. February. Owing to low wind speed and temperature inversion near the ground, unfavourable dispersion conditions prevailed during the period.

3.4.2 Maximální koncentrace SO₂ v zimním období

V zimních měsících na začátku roku 2001 byl ve srovnání s předešlými lety pozorován nadprůměrný výskyt dnů s mírně zhoršenými rozptylovými podmínkami. Takové dny s podobnými podmínkami se vyskytly rovněž na konci roku 2001. Navzdory tomu nebyla pozorována žádná „klasická“ dlouhotrvající epizoda zimního smogu, ovlivňující velké území. Byla zaznamenána pouze krátkodobá maxima koncentrací, čas od času se vyskytující v oblasti Černého trojúhelníku. Z toho důvodu není podána zpráva o žádné „společné zimní epizodě“ a pro každou zemi jsou místo toho dokumentovány případy s výskytem maximálních tříhodinových koncentrací SO₂.

V Polsku se takový případ vyskytl v první dekádě ledna 2001. Tlaková níže 990 hPa, která určovala ráz počasí v oblasti Černého trojúhelníku do 7. ledna, se přesunula přes Severní moře nad jižní Skandinávii. Po její zadní straně postupovaly do střední Evropy jednotlivé fronty. Tlaková níže se přemístila do oblasti Petrohradu a cyklonální situace byla postupně změněna během 9.–10. ledna tlakovou výší se středem nad pobřežím severní Afriky. Ve výšce 1000 m n.m. převládal západní vítr o rychlosti 5–8 m/s.

Krátké špičkové zvýšení koncentrace SO₂ mezi 80 a 90 µg/m³, synchronizované se zvýšením teploty o 5 stupňů, se objevilo na polské horské stanici Czerniawa v poledne 12. ledna. Během následujících tří hodin koncentrace opět poklesly. Podobný jev, avšak nesynchronizovaný se zvýšením teploty, byl zaznamenán na nízko položené stanici Jeleniów o den později.

Během druhé poloviny února byly pozorovány podobné případy špičkových maxim SO₂ v německé části Černého trojúhelníku. Oblast nízkého tlaku vzduchu, prostírající se od Španělska po Barentsovo moře, se formovala od 6. února. Zároveň se nad Středomořím a východní Evropou nalézala tlaková výše. Příliv teplého vzduchu do střední Evropy, který zesiloval mezi oběma tlakovými útvary, byl ukončen přechodem studené fronty 9. února. V důsledku malé rychlosti větru a výskytu teplotní inverze převládaly během období nepříznivé rozptylové podmínky.

3.4.2 Maximale SO₂-Konzentrationen im Winter

Wie in den Vorjahren traten in den Wintermonaten zu Beginn des Jahres 2001 einige Tage mit ungünstigen Austauschbedingungen auf. Die Auswertungen basieren auf 3-Stunden-Mittelwerten der SO₂-Konzentration.

Eine kurze, nicht sehr ausgeprägte Episode wurde in Polen in der ersten Dekade des Jahres 2001 beobachtet. Ein Tief, das mit 990 hPa das Wetter in der Region des Schwarzen Dreiecks beeinflusste, bewegte sich bis zum 7. Januar über die Nordsee bis nach Südschweden. Verschiedene Fronten überquerten Mitteleuropa an seiner Rückseite. Das Tief wanderte bis in das Gebiet von St. Petersburg und die Tiefdruckzirkulation wurde allmählich durch ein Hochdruckgebiet mit seinem Zentrum über der nordafrikanischen Küste in der Zeit vom 9. bis 10. Januar abgebaut. Die maximalen Niederschlagsmengen waren nicht höher als 2 mm und der Wind wehte überwiegend aus westlichen Richtungen mit Geschwindigkeiten von 5–8 m/s im 1000 hPa-Niveau.

An der polnischen Bergstation Czarniawa wurde am 9. Januar in den Mittagsstunden eine kleine SO₂-Spitze zwischen 80 und 90 µg/m³ gemessen, mit der gleichzeitig die Lufttemperatur um 5 °C anstieg. Während der nächsten drei Stunden fällt die Konzentration wieder. Das gleiche Phänomen ereignete sich einen Tag später an der Tieflandstation Jeleniów, jedoch nicht in Verbindung mit einem Temperaturanstieg.

In der ersten Februarhälfte wurden ähnliche Fälle mit maximalen SO₂-Konzentrationen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks beobachtet. Am 6. Februar bildete sich ein Tiefdruckgebiet aus, das sich von Spanien bis zur Barentssee erstreckte. In der gleichen Zeit lag ein Hochdruckgebiet über dem Mittelmeerraum und über Osteuropa. Warmluft, die zwischen den beiden Druckgebilden Richtung Mitteleuropa einfluss, wurde am 9. Februar durch eine Kaltfrontpassage abgeblockt. Infolge niedriger Windgeschwindigkeiten und Temperaturinversionen in Bodennähe herrschten in dieser Periode ungünstige Austauschbedingungen vor.

Die Lufttemperatur stieg am 6. Februar um 4 Grad an und blieb während der gesamten

3.4.2 Maksymalne stężenia SO₂ w okresie zimowym

W porównaniu z poprzednimi latami, na początku 2001 roku, podczas miesięcy zimowych, została zaobserwowana znacznie większa, niż normalna, ilość dni z lekko niesprzyjającymi warunkami dyspersji. Również pod koniec roku 2001 występowały dni o podobnych warunkach. Pomimo tego nie zaobserwowano „klasycznych“ długotrwałych zimowych epizodów smogowych na dużych obszarach. Jedynie od czasu do czasu rejestrowane były na terenie Czarnego Trójkąta lokalne, pojedyncze, krótkoterminowe stężenia maksymalne. Wobec powyższego nie odnotowano „wspólnych epizodów zimowych“ i w zamian opisano przypadki najwyższych średnich stężeń 3-godzinnych SO₂ dla poszczególnych krajów.

W Polsce powyższe zdarzenie wystąpiło w pierwszej dekadzie stycznia 2001 roku. W dniach 9–10 stycznia niż (990 hPa), kształtujący pogodę na obszarze Czarnego Trójkąta, do 7 stycznia przesunął się nad Morzem Północnym w kierunku południowej Skandynawii. W ślad za nim nad Europę środkową nasunęły się inne fronty. Niż przemieszczał się od obszaru St. Petersburga, cyrkulacja cyklonalna była stopniowo zmieniana przez strefę wysokiego ciśnienia z centrum nad północnym wybrzeżem Afryki. Zachodni wiatr o prędkości 5–8 m/s przeważał na wysokości 1000 m n.p.m.

Niewielki chwilowy wzrost stężenia SO₂ w granicach 80–90 µg/m³ miał miejsce 12 stycznia w południe na górskiej stacji w Czarniawie. Towarzyszył mu jednoczesny wzrost temperatury o 5 °C. Podczas 3 następnych godzin nastąpił wyraźny spadek stężenia. Podobne zjawisko, lecz nie związane z jednoczesnym wzrostem temperatury, zostało odnotowane dzień później na stacji nizinnej w Jeleniowie.

W pierwszej połowie lutego podobne przypadki maksymalnych stężeń SO₂ zaobserwowano w niemieckiej części Czarnego Trójkąta. Dnia 6 lutego uformowała się strefa niskiego ciśnienia, rozciągająca się od Hiszpanii do Morza Barentsa. W tym samym czasie nad strefą śródziemnomorską i Europą wschodnią ułożył się wyż. Napływ ciepłego powietrza w kierunku Europy Środkowej, utrzymujący pomiędzy obiema masami powietrza, w dniu 9 lutego został przerwany przez strumień zimnego powietrza. Z powodu

The air temperature rose up by 4 degrees on 6 February and remained higher than 8 degrees during the whole reported period. Three isolated, stepwise increasing peaks of SO₂ concentration occurred at the monitoring station Görlitz after this temperature increase. The highest of them amounted the level 125 µg/m³ just at the turn of February 7 and 8. Thereafter the concentration was decreasing significantly till the noon of the following day. The fourth, lowest concentration peak amounting 58 µg/m³ occurred again shortly before the end of the period.

The high-pressure belt drawing from Spain to the St. Petersburg region governed the dispersion conditions between 11 and 13 February. The typical anticyclonic weather character with low wind speed and temperature inversions was weakened shortly by the slight cold front on 13 February.

The SO₂ concentration time series observed at the mountain station Zinnwald showed the similar behaviour as presented for previous case. Two concentration peaks amounting 119 and 159 µg/m³ were observed together with the temperature increase. A high variability of measured concentrations is typical for the cases when this mountain station occurs in the lee of some significant source from time to time.

For the Czech part of the Black Triangle a slightly different shape of the concentration courses was recognized in cases of maximum SO₂ concentration occurrence in the first half of December. There were also observed separated concentration peaks but they arose from the higher than near-to-zero level and the concentration did not descend near to zero again. It could be mentioned that the generally increased concentration level with the temporarily „concentration excesses“ prevailed during the both reported periods at the Czech monitoring stations.

At the beginning of the first reported period lasting from 2 till 4 December, an anticyclone 1055 hPa with its centre over the Urals blocked an intrusion of fronts into Central Europe. This anticyclone grew weak moving westwards and it was located eastwards of Moscow at the end of the period of study. The dispersion conditions, which were unfavourable due to the distinctive temperature inversion during the reported period, improved after an inversion disruption due to front passage on 4 December.

Teplota vzduchu vzrostla 6. února o 4 stupně a zůstala vyšší než 8 stupňů po celé období. Tři oddělené, postupně narůstající špičky koncentrace SO₂ se po tomto zvýšení teploty objevily na monitorovací stanici Görlitz. Nejvyšší z nich dosáhla hodnoty 125 µg/m³ právě na přelomu 7. a 8. února. Koncentrace potom významně klesala až do poledne následujícího dne. Čtvrtá, nejnižší špičková koncentrace, dosahující 58 µg/m³, se objevila krátce před koncem období.

Pás vysokého tlaku, táhnoucí se ze Španělska do petrohradské oblasti, určoval rozptylové podmínky mezi 11. a 13. únorem. Typický anticyklonální ráz počasí s nízkou rychlostí větru a inverzí teploty byl krátce narušen studenou frontou 13. února.

Časová řada koncentrace SO₂, pozorovaná na horské stanici Zinnwald, vykazovala podobné chování jako v předešlém případě. Spolu se zvýšením teploty byly pozorovány dvě špičky koncentrací dosahující 119 a 159 µg/m³. Vysoká variabilita měřených koncentrací je typická pro případy, kdy se horská stanice občas nachází v závětrí nějakého významného zdroje.

V české části Černého trojúhelníka byl zjištěn poněkud jiný tvar průběhu koncentrace v případech, kdy se v první polovině prosince vyskytla maxima SO₂. Byly rovněž pozorovány oddělené špičkové koncentrace, tyto však nenarůstaly z úrovně blízké nulové koncentraci a neklesaly zpět k nulové úrovni. Je možno říci, že během obou popisovaných období převládaly na českých monitorovacích stanicích obecně zvýšené koncentrace, s občasnými „koncentračními excesy“.

Na začátku prvního popisovaného období, které trvalo od 2. do 4. prosince, blokovala postup front do střední Evropy anticyklona 1055 hPa se středem nad Uralem. Tato anticyklona během postupu na západ zeslábla a na konci sledovaného období ležela východně od Moskvy. Rozptylové podmínky, které byly během období v důsledku výrazné teplotní inverze nepříznivé, se zlepšily po rozrušení inverze 4. prosince. Tříhodinové průměry koncentrace SO₂ na horské stanici Fláje většinou setrávaly mezi 50 a 150 µg/m³, s nejvyšší špičkovou hodnotou 142 µg/m³.

Během celého druhého období 13.–16. prosince, popisovaného pro českou část Černého trojúhelníku, proudil do střední Evropy studený

Periode über 8 °C. In dieser Periode des Temperaturanstieges wurden an der Messstelle Görlitz drei einzelne SO₂-Spitzen beobachtet, die von Tag zu Tag anstiegen. Der höchste Wert wurde zur Tageswende vom 7. zum 8. Februar mit 125 µg/m³ gemessen. Danach nahmen die SO₂-Konzentrationen bis zum Nachmittag des folgenden Tages deutlich ab. Eine vierte, aber mit 58 µg/m³ die niedrigste Spitze trat noch einmal kurz vor dem Ende der Periode auf.

Eine Hochdruckzone, die sich von Spanien nach St. Petersburg erstreckte, prägte zwischen 11. und 13. Februar die Ausbreitungsbedingungen. Der typisch antizyklonale Wettercharakter mit niedrigen Windgeschwindigkeiten und Temperaturinversionen wurde am 13. Februar vorübergehend durch eine schwache Kaltfront etwas abgeschwächt.

Die Zeitreihe der SO₂-Konzentrationen, die an der Bergstation Zinnwald beobachtet wurde, zeigt das gleiche Verhalten wie im vorhergehenden Fall dargelegt wurde. Zwei Konzentrationsspitzen mit Werten von 119 µg/m³ und 159 µg/m³ wurden im Zusammenhang mit einem Temperaturanstieg beobachtet. Für diese Bergstation ist eine hohe Variabilität der Messwerte typisch, wenn sie zeitweise im Lee bedeutender Quellen liegt.

Im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks wurden in der ersten Hälfte des Dezembers verschiedene Formen von Konzentrationsverläufen beobachtet. Es wurden einzelne Konzentrationsspitzen gemessen, die aus der Nähe des Nullpunktes anstiegen, aber nicht wieder auf sein Niveau abfielen. Es muss erwähnt werden, dass während der betrachteten Perioden an beiden tschechischen Messstellen zeitweise eine Konzentrations-Grundbelastung vorhanden war, die größer ist als die einzelnen Konzentrationsanstiege.

Am Anfang der ersten Periode, die vom 2. bis 4. Dezember anhielt, verhinderte ein Hochdruckgebiet (1055 hPa) mit dem Zentrum über dem Ural das Eindringen von Fronten nach Mitteleuropa. Das Hochdruckgebiet alterte schwach, verlagerte sich westwärts und lag am Ende der Untersuchungsperiode östlich von Moskau. Die Ausbreitungsbedingungen, die durch ausgeprägte Temperaturinversionen während der beobachteten Periode hervorgerufen wurden, verbesserten sich mit der Auflösung der Temperaturinversion nach einer Frontpassage

kleiner Windgeschwindigkeit und Inversion der Temperatur am Boden, in diesem Zeitraum dominierten die Bedingungen, die der Dispersion ungünstig waren.

Am 6. Februar stieg die Temperatur des Luft um 4 °C und blieb über 8 °C für den gesamten betrachteten Zeitraum. Nach dem Anstieg der Temperatur, an der Messstation in Görlitz traten drei getrennte, stufenförmig ansteigende SO₂-Konzentrationen auf. Die höchste von ihnen, die 125 µg/m³ betrug, trat zwischen dem 7. und 8. Februar auf. Bis zum Mittag des nächsten Tages sank die Konzentration erheblich. Am 13. Februar, die niedrigste Konzentration, die 85 µg/m³ betrug, trat kurz vor dem Ende dieses Zeitraums auf.

Ein Hochdruckgebiet, das sich von Spanien nach St. Petersburg erstreckte, prägte zwischen dem 11. und 13. Februar die Ausbreitungsbedingungen. Der typisch antizyklonale Wettercharakter mit niedrigen Windgeschwindigkeiten und Temperaturinversionen wurde am 13. Februar vorübergehend durch eine schwache Kaltfront etwas abgeschwächt.

Die Zeitreihe der SO₂-Konzentrationen, die an der Bergstation Zinnwald beobachtet wurde, zeigt das gleiche Verhalten wie im vorhergehenden Fall dargelegt wurde. Zwei Konzentrationsspitzen mit Werten von 119 µg/m³ und 159 µg/m³ wurden im Zusammenhang mit einem Temperaturanstieg beobachtet. Für diese Bergstation ist eine hohe Variabilität der Messwerte typisch, wenn sie zeitweise im Lee bedeutender Quellen liegt.

Im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks wurden in der ersten Hälfte des Dezembers verschiedene Formen von Konzentrationsverläufen beobachtet. Es wurden einzelne Konzentrationsspitzen gemessen, die aus der Nähe des Nullpunktes anstiegen, aber nicht wieder auf sein Niveau abfielen. Es muss erwähnt werden, dass während der betrachteten Perioden an beiden tschechischen Messstellen zeitweise eine Konzentrations-Grundbelastung vorhanden war, die größer ist als die einzelnen Konzentrationsanstiege.

Am Anfang der ersten Periode, die vom 2. bis 4. Dezember anhielt, verhinderte ein Hochdruckgebiet (1055 hPa) mit dem Zentrum über dem Ural das Eindringen von Fronten nach Mitteleuropa. Das Hochdruckgebiet alterte schwach, verlagerte sich westwärts und lag am Ende der Untersuchungsperiode östlich von Moskau. Die Ausbreitungsbedingungen, die durch ausgeprägte Temperaturinversionen während der beobachteten Periode hervorgerufen wurden, verbesserten sich mit der Auflösung der Temperaturinversion nach einer Frontpassage

The three-hour SO₂ concentration averages at the mountain station Fláje persisted mostly between 50 and 150 µg/m³, with the highest peak value of 142 µg/m³.

Over the whole second period 13–16 December 2001, reported for the Czech part of the Black Triangle, the cold air was flowing into Central Europe at the front edge of the anticyclone 1040 hPa with its centre over England. Slightly worse dispersion conditions were caused due to the presence of an indistinctive temperature inversion. A weak frontal system passage over the Central Europe eastwards improved the pollutants dilution at the end of the period. The SO₂ concentration at Tušimice monitoring station lasted between 25 and 75 µg/m³ from 13 till 15 December with the peak value of 77 µg/m³ just before the quick decrease caused by the front passage.

vzduch na přední straně tlakové výše 1040 hPa se středem nad Anglií. Mírně zhoršené podmínky rozptylu byly způsobeny výskytem nevýrazné inverze teploty. Přechod slabého frontálního systému přes střední Evropu k východu zlepšil na konci období rozptyl znečišťujících látek. Koncentrace SO₂ na monitorovací stanici Tušimice setrvaly mezi 25 a 75 µg/m³ od 13. do 15. prosince, se špičkovou hodnotou 77 µg/m³, dosaženou před rychlým poklesem způsobeným přechodem fronty.

am 4. Dezember. Die 3-Stundenmittelwerte der SO_2 -Konzentrationen an der Bergstation Flaje lagen meistens zwischen 50 und 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mit einem Maximum von 142 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Während der gesamten zweiten Periode, die im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks vom 13. bis 16. Dezember 2001 auftrat, floss am Rand eines Hochdruckgebietes mit dem Zentrum über England (1040 hPa) Kaltluft nach Mitteleuropa ein. Mit dem Auftreten einer Temperaturinversion verschlechterten sich die Ausbreitungsbedingungen. Ein schwaches Frontensystem, das sich am Ende der Periode ostwärts über Mitteleuropa bewegte, verbesserte die Durchmischung der Luft. Die SO_2 -Konzentrationen an der Messstelle Tušimice lagen vom 13. bis 15. Dezember zwischen 25 und 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mit einem Maximum von 77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

okresie, uległy poprawie po przerwaniu inwersji przez przejście frontu w dniu 4 grudnia. Średnie 3-godzinne stężenia SO_2 na stacji górskiej Flaje utrzymywały się najczęściej pomiędzy 50 i 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, z najwyższym maksimum wynoszącym 142 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Przez cały drugi okres (13 do 16 grudnia 2001 roku), omawiany dla czeskiej części Czarnego Trójkąta, nad Europę środkową napływało zimne powietrze na krawędzi frontu wysokiego ciśnienia 1040 hPa, z jego centrum nad Anglią. Nieco gorsze warunki dyspersji spowodowane były przez obecność niewyraźnej inwersji temperatury. Przejście słabego układu frontów nad Europą środkową w kierunku wschodnim polepszyło rozcieńczanie zanieczyszczeń pod koniec tego okresu. Stężenie SO_2 na stacji monitoringu Tušimice w dniach od 13 do 15 grudnia wynosiło od 25 do 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ z wartością maksymalną 77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tuż przed nagłym spadkiem, spowodowanym przejściem frontu.

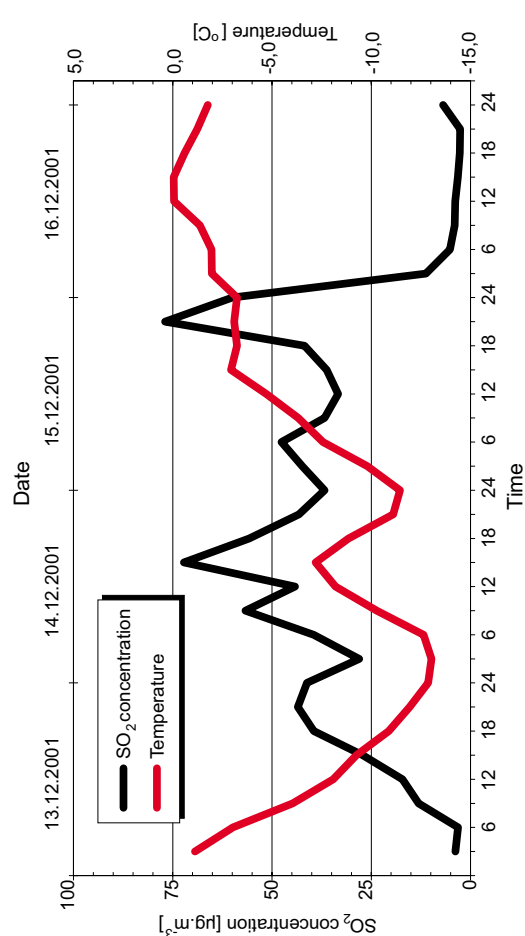


Figure 26. Maximum concentration in wintertime: Tušimice – lowland station
 Obrázek 26. Maximální zimní koncentrace: stanice Tušimice v nízko položené oblasti
 Abbildung 26. Winterperiode für die tiefer gelegene Station Tušimice
 Rysunek 26. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Tušimice – stacja nizinna

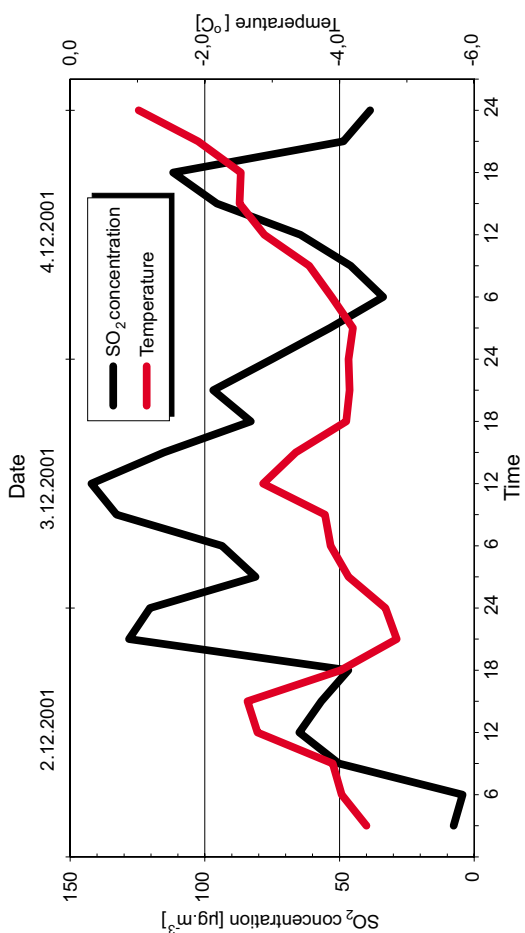


Figure 27. Maximum concentration in wintertime: Fláje – mountain station
 Obrázek 27. Maximální zimní koncentrace: horská stanice Fláje
 Abbildung 27. Winterperiode für die Bergstation Fláje
 Rysunek 27. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Fláje – stacja górська

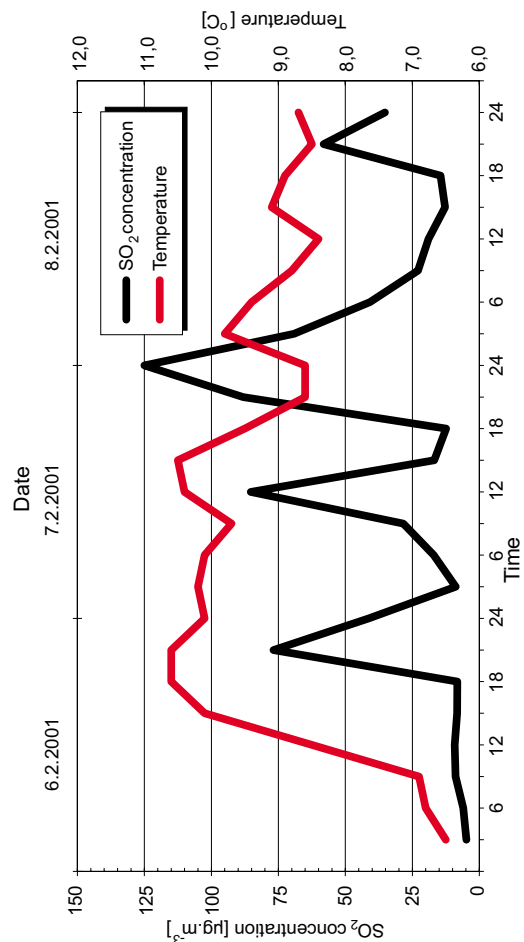


Figure 28. Maximum concentration in wintertime: Görlitz – lowland station
 Obrázek 28. Maximální zimní koncentrace: stanice Görlitz v nízko položené oblasti
 Abbildung 28. Winterperiode für die tiefer gelegene Station Görlitz
 Rysunek 28. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Görlitz – stacja nizinna

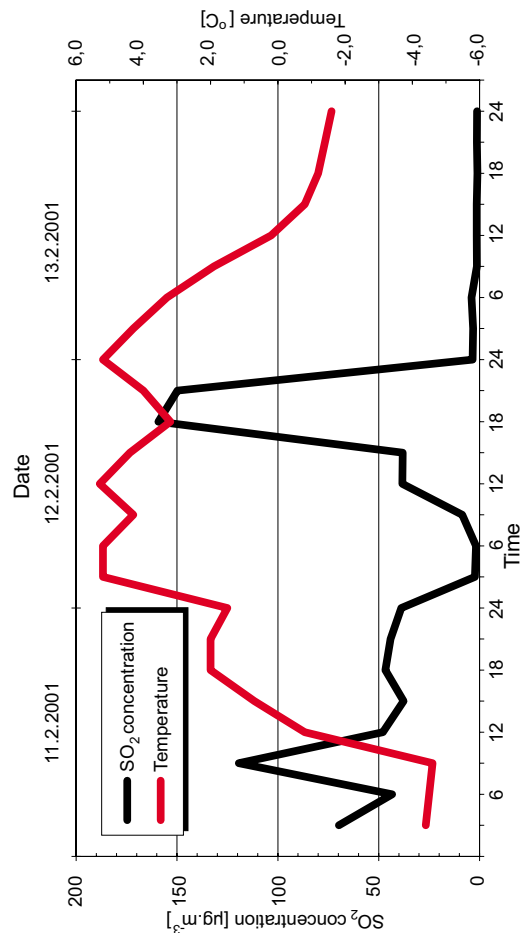


Figure 29. Maximum concentration in wintertime: Zinnwald – mountain station
 Obrázek 29. Maximální zimní koncentrace: horská stanice Zinnwald
 Abbildung 29. Winterperiode für die Bergstation Zinnwald
 Rysunek 29. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Zinnwald – stacja górська

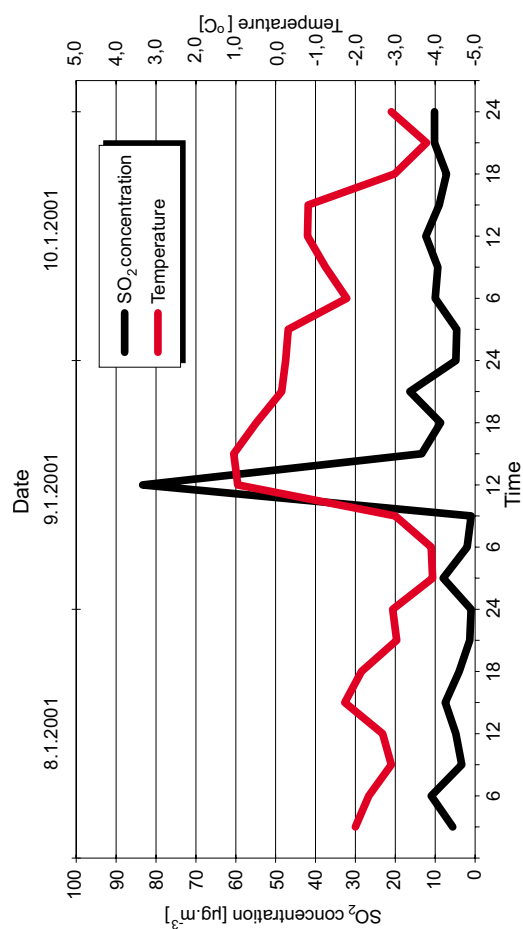


Figure 31. Maximum concentration in wintertime: Czerniawa – mountain station
 Obrázek 31. Maximální zimní koncentrace: horská stanice Czerniawa
 Abbildung 31. Winterepisode für die Bergstation Czerniawa
 Rysunek 31. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Czerniawa – stacja górską

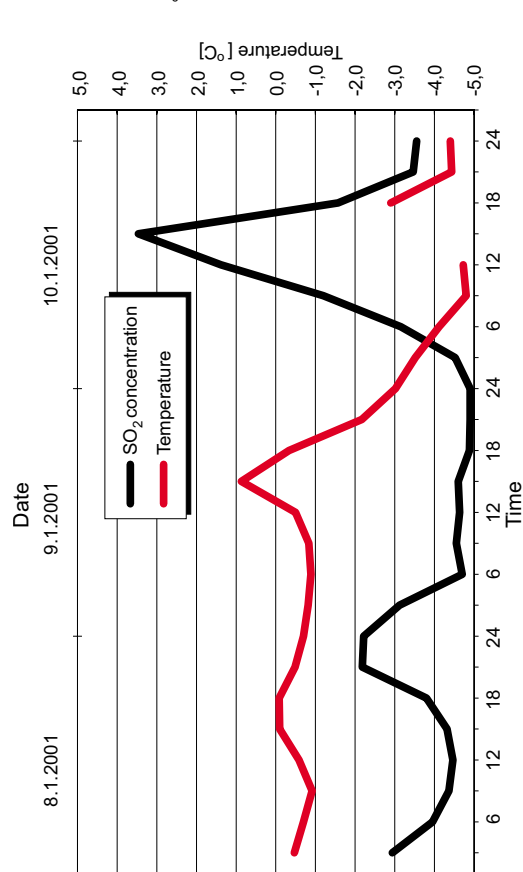


Figure 30. Maximum concentration in wintertime: Jeleniów – lowland station
 Obrázek 30. Maximální zimní koncentrace: stanice Jeleniów v nízko položené oblasti
 Abbildung 30. Winterepisode für die tiefer gelegene Station Jeleniów
 Rysunek 30. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Jeleniów – stacja nizinna

4. INTERLABORATORY EXERCISES

Although ambient air monitoring systems and programmes in the Czech Republic, Germany and Poland have been different and not directly comparable, in the Black Triangle Joint Air Monitoring System (BT JAMS) the measuring principles are fundamentally the same.

The need for the exchange of high quality data is fundamental and recognised by the participants. All three partners in the JAMS have the same attitude and demands for assuring the quality of the monitored air quality data. Data Quality Objectives are the same for the whole JAMS, it means, that data should enable:

- comparison of air quality in the Black Triangle,
- detection of the trend in air quality in the Black Triangle, as well as in each area where stations are located, over a reasonable time period,
- the assessments of population, materials and ecosystems exposure.

One part of a quality assurance system is the standardisation of procedures. But there is not the possibility to use the same Standard Operational Procedures (SOP) in the three different producers of the applied analysers. Since the QA systems are so different and partly referring to national standards and regulations (in Germany and in the Czech Republic – see the table below), it has not been possible in the short run to ordain unique SOP for calibration and QA in the JAMS. It is expected that very similar QA systems will soon be implemented according to existing and new EU Directives. The objectives for the quality of data shall fulfil the requirements as stated in the EU Directives and related documents.

Other parts of a QA system, such as participation in intercomparison exercises, ring tests and common control of the network primary standards for air quality measurements, are significant for keeping a high standard for operating the monitoring networks and the reference-calibration laboratories.

4. MEZILABORATORNÍ ZKOUŠKY

Přestože se monitorovací systémy a programy v České republice, Německu a Polsku liší a nejsou srovnatelné, v rámci Společného monitorovacího systému Černého trojúhelníku (JAMS) jsou v podstatě stejné.

Účastníci projektu uznávají nutnost výměny vysoce kvalitních dat a pokládají ji za základ. Všichni tři partneři JAMS zaujímají k požadavkům na zajištění kvality monitorovaných dat o kvalitě ovzduší stejný postoj. Cíle pro zajištění kvality dat jsou pro celý systém JAMS stejné. Znamená to, že data by měla umožnit:

- porovnání kvality ovzduší v Černém trojúhelníku,
- stanovení trendu kvality ovzduší v Černém trojúhelníku a v každé oblasti, ve které jsou umístěny měřicí stanice, za odpovídající časové období,
- hodnocení expozice obyvatelstva, materiálu a ekosystémů.

Součástí systému zajištění kvality je standardizace operačních postupů. Není však možné používat stejné SOP (Standardní operační postupy) u analyzátorů od tří různých dodavatelů. Vzhledem k tomu, že se systémy zajištění kvality tolik liší a částečně se řídí národními normami a předpisy (v Německu a v České republice, viz níže uvedená tabulka), nebylo možné v krátké době stanovit jednotné standardní operační postupy pro kalibraci a zajištění kvality v rámci JAMS. V dohledné době se očekává, že budou zavedeny velmi podobné systémy pro zajištění kvality podle stávajících a nových směrnic EU. Cíle pro zajištění kvality dat budou odpovídat požadavkům kladeným směrnicemi EU a dalšími souvisejícími dokumenty.

Další součástí systému zajištění kvality, jako je účast na mezilaboratorních zkouškách, kruhových testech a společná kontrola primárních standardů sítě pro měření kvality ovzduší, jsou důležité pro udržení vysokého standardu provozování měřících sítí a referenčních a kalibračních laboratoří.

4. INTERKALIBRIERAKTIVITÄTEN

Obwohl die Luftüberwachungssysteme und –programme in Tschechien, Deutschland und Polen unterschiedlich aufgebaut sind und nicht direkt verglichen werden können, sind die Messprinzipien im gemeinsamen Luftüberwachungssystem des Schwarzen Dreiecks (JAMS) im Wesentlichen die gleichen. Für den Austausch von Messergebnissen zwischen den einzelnen Ländern ist eine hohe Datenqualität wesentliche Voraussetzung. Die drei Partner des gemeinsamen Luftüberwachungssystems (JAMS) haben gleiche Standpunkte und Anforderungen an die Qualitätssicherung der Messdaten. Demzufolge sind auch die Datenqualitätsanforderungen für das JAMS insgesamt gleich und die Daten sind zu nutzen für:

- den Vergleich der Luftqualität im Schwarzen Dreieck
- die Bestimmung von Luftqualitätstrends für das Schwarze Dreieck sowie auch für das jeweilige Gebiet, in dem die Messstellen liegen
- die Bewertung der Wirkung auf die Bevölkerung, auf Materialien und auf Ökosysteme.

Ein Teil des Qualitätssicherungssystems ist die Standardisierung der Messverfahren. Aber es ist nicht möglich, für die Analysatoren verschiedener Hersteller die gleichen Arbeitsanweisungen (SOP) zu verwenden. Da die Qualitätssicherungssysteme so unterschiedlich sind und teilweise auf nationale Standards und Vorschriften zurückgreifen (für Deutschland und Tschechien siehe nachfolgende Tabelle), war es nicht möglich in der kurzen Zeit die Arbeitsvorschriften für die Kalibrierung und Qualitätssicherung im gemeinsamen Luftüberwachungssystem zu vereinheitlichen. Es ist vorgesehen, dass ein sehr ähnliches Qualitätssicherungssystem, entsprechend den bestehenden und neuen EU-Richtlinien eingeführt wird.

Die Datenqualitätsziele sollten die Forderungen der gegenwärtigen EU-Richtlinien und vergleichbarer Dokumente erfüllen. Andere Teile des Qualitätssicherungssystems wie die Teilnahme an Vergleichsmessungen, Ringversuchen und gemeinsame Kontrollen der Primärstandards für Immissionsmessungen sind für das Erreichen eines hohen Standards für den Betrieb des Luftüberwachungssystems und der Referenz-Kalibrierlabore von großer Bedeutung.

4. PORÓWNANIA MIĘDZYLABORATORYJNE

Chociaż systemy i programy monitoringu powietrza w Republice Czeskiej, Niemczech i Polsce były w przeszłości różne i nieporównywalne bezpośrednio, we wspólnym systemie monitoringu powietrza Czarny Trójkąt (JAMS) fundamentalne zasady prowadzenia pomiarów są takie same.

Konieczność wymiany danych pomiarowych wysokiej jakości jest kwestią podstawową, uznawaną przez wszystkich uczestników JAMS. Wszyscy trzej uczestnicy JAMS stosują to samo podejście i wymogi w celu zapewnienia jakości danych z monitoringu jakości powietrza. Cele jakości danych są identyczne w całym JAMS, to znaczy, że dane mają umożliwiać:

- porównanie jakości powietrza w różnych częściach Czarnego Trójkąta,
- wykrywanie tendencji jakości powietrza w Czarnym Trójkącie, jak również na każdym obszarze, w którym zlokalizowane są stacje, w rozsądnym okresie czasu,
- ocenę stopnia narażenia ludności, materiałów i ekosystemów.

Jedną z części systemu zapewnienia jakości (QA) jest standaryzacja procedur. Nie ma jednak możliwości stosowania tych samych standardowych procedur operacyjnych (SOP) we wszystkich trzech sieciach, ponieważ używane analizatory pochodzą od trzech różnych producentów. Systemy QA różnią się znacznie i częściowo opierają się na krajowych normach i przepisach prawnych (w Niemczech i Czechach – patrz tabela poniżej), dlatego nie było możliwe uzyskanie w krótkim czasie odrębnej SOP dla kalibracji i QA w JAMS. Oczekuje się wdrożenia wkrótce bardzo podobnych systemów QA, zgodnych z istniejącymi i nowymi dyrektywami UE.

Cele jakości danych powinny spełniać wymogi określone w Dyrektywach UE i powiązanych z nimi dokumentach. Inne części systemu QA, takie jak udział w interkalibracji, testy cykliczne (ring tests), oraz wspólna kontrola podstawowych wzorców sieci do pomiarów jakości powietrza mają duże znaczenie dla wysokiego poziomu działania sieci monitoringu i laboratoriów referencyjno-kalibracyjnych.

Therefore based on the recommendation of the Black Triangle Working Group from the Project "Quality Assurance Procedures for the Joint Air Monitoring System (JAMS) in the Black Triangle", interlaboratory exercises for gaseous pollutants measured within the JAMS were carried out between 6 and 8 November 2001, and namely for SO₂, NO, NO₂, CO, benzene and O₃ in the Accredited Calibration Air Pollution Laboratory in CHMI, Prague.

Table 28 shows the results of the interlaboratory exercises. In the Polish part of JAMS benzene is not measured, and NO₂ measurement showed high apparatus instability as it was not possible to check the convertor efficiency due to lacking equipment and a reference-calibration laboratory.

The results show good agreement in NO, CO and benzene, and relatively good agreement in SO₂. On the other hand, there was not agreement in significant monitored pollutants NO₂ and O₃ (between Saxony and CR).

It will be therefore necessary to continue interlaboratory exercises which should be focused mainly at the discrepancies between NO₂ and O₃.

The results of interlaboratory exercises show also the feasibility of the proposed programme for the improvement of air quality data and the requirement to continue this activity.

Proto byly na základě doporučení pracovní skupiny Černého trojúhelníku ve dnech 6.–8. 11. 2001 provedeny mezilaboratorní zkoušky pro plynné škodliviny měřené v JAMS, tj. pro SO₂, NO, NO₂, CO, benzen a O₃ v akreditované Kalibrační laboratoři imisí ČHMÚ Praha.

V tabulce 28 jsou uvedeny výsledky srovnávacího měření. V polské části JAMS se neměří benzen a u NO₂ byla velká nestabilita přístroje, i díky nemožnosti zkontrolovat účinnost konvertoru vzhledem k chybějící technice a referenční-kalibrační laboratoři.

Z výsledků je patrná dobrá shoda u NO, CO a benzenu, relativně dobrá shoda u SO₂, ale neshoda u NO₂ a O₃ (mezi Saskem a Českou republikou), které patří k významným sledovaným látkám.

Bude proto nutné pokračovat v mezilaboratorních zkouškách, které budou zaměřeny především na neshody (NO₂ a O₃).

Z výsledků mezilaboratorních zkoušek vyplývá také vhodnost navrženého programu pro zvýšení kvality dat a potřeba dále pokračovat v této činnosti.

Deshalb wurden auf der Grundlage der Empfehlung der trilateralen Arbeitsgruppe „Austausch von Immissionsdaten der Luftbelastung im Schwarzen Dreieck“ Qualitäts-sicherungsmaßnahmen in Form von Ringversuchen zur Messung der gasförmigen Luftschadstoffe (SO_2 , NO , NO_2 , CO , Benzol und O_3) im Rahmen des gemeinsamen Luftüberwachungssystems (JAMS) vereinbart und vom 6. bis 8. November 2001 in dem akkreditierten Kalibrierlabor für Luftschadstoffe des CHMI durchgeführt.

Aus der Tabelle 28 sind die Ergebnisse dieses Messgerätevergleichs ersichtlich. Im polnischen Teil des JAMS wurde Benzol bisher nicht gemessen und die NO_2 -Messungen waren durch hohe Geräteinstabilitäten gekennzeichnet. Es war im polnischen Teil des JAMS nicht möglich den Wirkungsgrad des Konverters zu prüfen, weil es an Ausrüstung mangelt und ein Referenz-Kalibrierlabor fehlt.

Die anderen Ergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung in Bezug auf NO , CO and Benzol sowie eine relativ gute Übereinstimmung für SO_2 . Dagegen gibt es Probleme in der Vergleichbarkeit der Daten für Tschechien und Sachsen für wichtige Luftschadstoffe, wie NO_2 und O_3 .

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit die Qualitätssicherungsmaßnahmen fortzusetzen, und insbesondere auf die Luftschadstoffe NO_2 und O_3 zu konzentrieren.

Die Ergebnisse des Ringversuches unterstützen die Durchführbarkeit des vorgeschlagenen Programms zur Verbesserung der Luftqualitätsdaten und die Forderung nach Fortsetzung dieser Aktivitäten.

Zgodnie z wnioskiem wpływającym z projektu „Zapewnienie jakości dla Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza na obszarze Czarnego Trójkąta“, w dniach 6 i 8 listopada 2001 roku odbyły się porównania międzylaboratoryjne dla pomiarów zanieczyszczeń gazowych w JAMS, a mianowicie dla SO_2 , NO , NO_2 , CO , benzenu i O_3 , w akredytowanym laboratorium kalibracyjnym zanieczyszczeń powietrza w CHMI w Pradze. Tabela 28 pokazuje wyniki porównań międzylaboratoryjnych.

W polskiej części JAMS stężenia benzenu nie są mierzone, natomiast pomiary NO_2 wykazują wysoką niestabilność aparatury, ponieważ nie było możliwe sprawdzenie efektywności konwertera z powodu braku odpowiedniego wyposażenia i laboratorium referencyjno-kalibracyjnego.

Wyniki pokazują dobrą zgodność dla NO , CO i benzenu oraz stosunkowo dobrą zgodność dla SO_2 . Z drugiej strony, nie było zgodności w znaczących monitorowanych zanieczyszczeniach NO_2 i O_3 (pomiędzy Saksonią i Republiką Czeską).

Dlatego konieczne będzie kontynuowanie porównań międzylaboratoryjnych, które skupione powinny być wokół rozbieżności między NO_2 i O_3 .

Wyniki porównań międzylaboratoryjnych pokazują, że istnieje możliwość realizacji zaproponowanego programu zapewniania jakości danych pomiarowych i działania te wymagają dalszej kontynuacji.

National and regional standards
Národní a regionální standardy
Nationale und regionale Standards
Standardy krajowe i regionalne

	Germany – Saxony	The Czech Republic – Northern Bohemia	Poland – South-Western part of the Voivodship Lower Silesia
Primary national standards and reference methods	SO₂: VDI 2451 Blatt3 (TCM-Metod) VDI 3490 Blatt9 Permeation, for test NO: from 2000 MSIM NO₂: VDI 3453 Blatt1 (Saltzman) VDI 3490 Blatt1 Permeation, for test CO: from 2000 MSIM O₃: VDI 2468 Blatt6 UV-Metod,3mUV From 2000 – Manual Static Injection Method (MSIM) is introduced as reference method for SO₂, NO, CO and BTX-VDI 3490 Blatt14	ISO 6144 Manual Static Injection Method (MSIM) for SO₂, NO, NO₂ and CO using PRM-NMI O₃: Standard Reference Photometer SRF-NIST No.17 Calibration lab. – KLI of CHMI is accredited under ISO 45001	SO₂: certified span gas cylinder-CHMI, Calibration lab. Prague NO: certified span Gas cylinder-CHMI, Calibration lab. Prague NO₂: certified Convertor efficiency, CHMI, Calibration Lab. Prague CO: certified span gas cylinder-CHMI, Calibration lab. Prague O₃: certified by SRF- NIST No.17-CHMI, Calibration lab. Prague
Regional standards	Same as National Reference/mother instruments for SO ₂ , NO/NO _x and CO are tested automatically twice per day and checked every month in the reference laboratory against the primary standards	The local standards are secondary standards traceable to PRM	Not available
Secondary-working standards	The secondary standards are tested daily and certified every month against NPSs. Working standards are also high concentration gases used with dilution system permeation tubes-5-point calibration in laboratory O ₃ – generator	The secondary standards are tested twice per year – traceable to PRM. Working standards are also high concentration gases used with dilution system	Not available
Transfer standards	Transfer, secondary standards (cylinders) are tested/certified every month	Transfer, secondary standards (cylinders) are tested/certified twice every year for regions	Not available

Table 28. **Results from interlaboratory exercises**
 Tabulka 28. **Výsledky mezilaboratorních zkoušek**
 Tabelle 28. **Ergebnisse des Ringversuches**
 Tabela 28. **Wyniki porównań międzylaboratoryjnych**

Compound	Germany – Saxony ppb	Poland – South-Western part of the Voivodship Lower Silesia ppb	The Czech Republic – Master analyser ppb	Median	M % Saxony	M % Poland	M % CR
SO ₂	89,0	89,0	84,6	87,5	1,7	1,7	–3,1
NO	160,0	162,8	164,8	162,5	–1,5	0,2	1,4
NO ₂	103,0		94,0	98,5	4,6		–4,6
CO	6 520,0	6 500,0	6 540,0	6 520,0	0,0	–0,3	0,3
O ₃	76,0	67,2	69,2	70,8	7,3	–5,1	–2,3
Benzene	7,9		7,4	7,65	3,3		–3,3

5. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The description of ambient air quality was based on the measurement results obtained in 2001 at all stations of the Black Triangle Joint Air Monitoring System and at two Federal Environmental Agency stations situated in the Black Triangle region.

The air quality was described by means of various statistical characteristics for the compounds 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 Black Triangle region are: power plants, industrial facilities, residences (domestic heating units) and transportation.

During the last 13 years (from 1989 till 2001) a declining tendency of sulphur dioxide (92 %), nitrogen oxides (78 %) and solid particles (96 %) emissions could be observed in the whole Black Triangle region as far as major stationary sources are concerned. Road traffic is a major additional source for NO_x emissions.

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

Annual mean concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and particulate matter did not exceed limit and recommended values defined in the European Commission Directives valid in 2001.

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

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

The limit value of ozone concentration, adopted for the protection of vegetation, de-

5. SHRNUTÍ A ZÁVĚRY

Popis kvality ovzduší vycházel z výsledků měření získaných v roce 2001 ze všech stanic společného systému sledování kvality ovzduší a dvou stanic Spolkového úřadu pro životní prostředí umístěných v oblasti Černého trojúhelníka.

Kvalita ovzduší byla popsána pomocí různých statistických charakteristik pro oxid siřičitý, oxid dusičitý, PM₁₀, oxid uhelnatý, ozon, benzen a PAH. Byly použity rovněž roční mokré depozice dusíku a síry a koncentrace těžkých kovů obsažené v PM₁₀.

Vývoj emisí

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

Pokud sledujeme hlavní stacionární bodové zdroje, bylo možno v průběhu posledních 13 let (od roku 1989 do roku 2001) pozorovat v celé oblasti Černého trojúhelníka klesající tendence emisí oxidu siřičitého (92 %), oxidů dusíku (78 %) a prašného aerosolu (96 %). Dalším závažnějším zdrojem emisí NO_x je silniční doprava.

Sledování kvality ovzduší v oblasti Černého trojúhelníka ukázalo, že:

Roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého a prašného aerosolu nepřekročily limitní a doporučené hodnoty stanovené směrnicemi Evropské komise platnými v roce 2001.

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

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

Limitní hodnota koncentrace ozonu přijatá pro ochranu vegetace a definovaná směrnicí

5. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSS FOLGERUNGEN

Die Beschreibung der Luftqualität stützt sich auf die Messergebnisse, welche im Jahre 2001 an den Stationen des Gemeinsamen Luftüberwachungssystems des Schwarzen Dreiecks (inkl. zwei Stationen des Umweltbundesamtes) erhoben wurden.

Für die Charakterisierung der Luftqualität wurden verschiedene statistische Kenngrößen für die Komponenten Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, PM₁₀, Kohlenmonoxid, Ozon, Benzol und PAK verwendet. Des weiteren wurden die jährlichen nassen Depositionen von Stickstoff und Schwefel und die Schwermetallgehalte des PM₁₀-Staubes ausgewertet.

Die Entwicklung der Emissionen

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

Während der letzten 13 Jahre (1989 bis 2001) war eine abnehmende Tendenz bei den Emissionen von Schwefeldioxid (92 %) Stickstoffoxiden (78 %) und Staub (96 %) in der gesamten Region des Schwarzen Dreiecks zu verzeichnen (bezogen auf die wichtigsten stationären Quellen). Der Straßenverkehr trägt erheblich zu zusätzlichen NO_x-Emissionen bei.

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

Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Partikeln überschritten nicht die für 2001 geltenden Grenz- und Richtwerte der Europäischen Kommission.

An den meisten Überwachungsstellen wurden auch die Grenz- und Richtwerte der EU-Richtlinien für die Tagesmittelwerte der obengenannten Schadstoffe nicht überschritten.

Die höchsten Ozon-Jahresmittelwerte wurden in den Bergstationen beobachtet; während die niedrigsten Konzentrationen an den tiefer gelegenen Stationen und in den Städten gemessen wurden.

Der Ozon-Grenzwert zum Schutz der Vegetation, der in der EU-Richtlinie 92/72/EWG als Tagesmittelwert definiert ist, wurde an allen

5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Opis jakości powietrza oparto na wynikach pomiarów uzyskanych w 2001 roku na wszystkich stacjach wspólnego systemu monitoringu powietrza Czarny Trójkąt i na dwóch stacjach Federalnej Agencji Środowiska, usytuowanych w regionie Czarnego Trójkąta.

Jakość powietrza została scharakteryzowana za pomocą różnych parametrów statystycznych dla związków: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, PM₁₀, tlenku węgla, ozonu, benzenu i WWA. Wykorzystane także zostały wartości rocznej depozycji mokrej azotu i siarki oraz metali ciężkich zawartych w pyłe PM₁₀.

Tendencje emisji

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

W ciągu ostatnich 13 lat (od 1989 do 2001) można było zaobserwować tendencję spadkową emisji dwutlenku siarki (92 %), tlenków azotu (78 %) i pyłów (96 %) w całym regionie Czarnego Trójkąta, w odniesieniu do źródeł stacjonarnych. Ruch samochodowy jest głównym dodatkowym źródłem emisji NO_x.

Monitoring jakości powietrza w regionie Czarnego Trójkąta wykazał:

Średnioroczne stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla i pyłu zawieszonego nie przekraczały granicznych i zalecanych wartości określonych w Dyrektywach Komisji Europejskiej, obowiązujących w 2001 roku.

Na większości stacji monitoringu średnie 24-godzinne stężenia tych zanieczyszczeń nie przekraczały granicznych i zalecanych wartości zdefiniowanych przez Komisję Europejską.

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

Wartość graniczna stężenia ozonu, przyjęta ze względu na ochronę roślin, określona w Dy-

fined in the Directive 92/72/EEC of the European Commission as a 24-hour mean concentration, was exceeded at all monitoring stations, the highest frequency was observed in the mountains.

At three stations (mainly traffic related) of the seven stations measuring BaP the discussed target value of 1 ng/m³ for a new Daughter Directive was exceeded. The annual means for benzene did not exceed the limit value of 10 µg/m³ of the Directive 2000/69/EC (margin of tolerance + limit value amount in each case 5 µg/m³). In general the benzene concentrations of the last years are characterized by a declining tendency.

The state of air quality in 2001 can be characterised as highly diversified. The marked dependence on the local conditions such as source emission strength, station site location and specific meteorological situations was obvious. Despite the general improving trend, specific air pollution problems still exist in the individual countries. These problems were caused by local sources, by traffic and, last but not least, by the transboundary transport of pollutants from the large sources influencing the air quality on a regional scale.

In the Black Triangle Region maximum values for ozone are decreasing in general but the mean values stay stable or are slightly increasing. A similar feature is reported for the whole EU-Region.

Due to the significant emission reduction and the decreasing of the SO₂ concentrations in the Black Triangle Region the occurrence of long-lasting winter smog situations affecting the large areas were not observed anymore. Only single short-time local maximum concentration were observed from time to time.

Results of air pollution monitoring showed that the emission abatement strategies applied in the Black Triangle region were and still are fully effective and are tending to a significant improvement of the air quality in the BT region. Therefore the air quality in the Black Triangle is reaching a level comparable to the EU member states.

Evropské komise 92/72/EEC jako 24hodinová průměrná koncentrace byla překročena na všech monitorovacích stanicích, přičemž nejvyšší četnost překročení byla zaznamenána na stanicích umístěných v horách.

Na třech stanicích ze sedmi (převážně dopravních), které měří BaP, byla projednávaná cílová hodnota pro novou dceřinou směrnici 1 ng/m³ překročena. Roční průměrné koncentrace benzenu nepřekročily limitní hodnotu 10 µg/m³ stanovenou ve Směrnici 2000/69/EC (mez tolerance + limitní hodnota dosahují ve všech případech 5 µg/m³). Obecně mají koncentrace benzenu v posledních letech klesající tendenci.

Stav kvality ovzduší v roce 2001 lze označit za velmi různorodý. Existuje zřejmá závislost na místních podmínkách, jako je velikost emisního zdroje, umístění monitorovací stanice a konkrétní meteorologická situace. I přes obecně se zlepšující tendenci existují v jednotlivých zemích stále konkrétní problémy týkající se znečištění ovzduší. Tyto problémy byly způsobeny lokálními zdroji, dopravou a v neposlední řadě přeshraničním přenosem znečišťujících látek z velkých zdrojů ovlivňujících kvalitu ovzduší v regionálním měřítku.

Maximální hodnoty ozonu v oblasti Černého trojúhelníka obecně klesají, avšak průměrné hodnoty stagnují či mají mírně rostoucí tendenci. Podobně je charakterizována i situace v celém regionu EU.

Vzhledem k významnému snížení emisí a koncentrací SO₂ v oblasti Černého trojúhelníku nedochází již k výskytu dlouhodobých zimních smogových epizod, které by zasahovaly velké části území. Byly zaznamenány pouze ojedinělé krátkodobé maximální koncentrace na lokální úrovni.

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

Messstationen überschritten, besonders häufig an den Bergstationen.

An drei Stationen (meist Verkehrsstationen) von den sechs, an denen die BaP-Konzentrationen gemessen wurden, wurde der für eine neue Tochterrichtlinie diskutierte Jahres-Zielwert von 1 ng/m^3 überschritten. Die Jahresmittelwerte für Benzol lagen nicht über den aktuell geltenden Grenzwert der Tochterrichtlinie 2000/69/EG (Toleranzmarge + Grenzwert jeweils $5 \text{ }\mu\text{g/m}^3$). Generell nehmen die Benzolkonzentrationen in den letzten Jahren ab.

Die Luftqualität im Jahre 2001 ist durch eine hohe räumliche Variabilität charakterisiert. Besonders zu erwähnen ist die Abhängigkeit von lokalen Bedingungen wie z.B. der emittierten Menge aus Emissionsquellen, Standort der Station sowie die spezifischen meteorologischen Bedingungen. Trotz der allgemeinen Verbesserung bestehen in den einzelnen Ländern immer noch spezifische Probleme bei der Luftverschmutzung. Diese sind auf lokale Quellen und den Verkehr aber nicht zuletzt auch auf grenzüberschreitende Transporte der Luftverschmutzung zurückzuführen, die von den großen Quellen ausgehen und die Luftqualität im regionalen Maßstab beeinträchtigen.

Im Schwarzen Dreieck nehmen die Maximalkonzentrationen für Ozon im allgemeinen ab, während die Mittelwerte gleichbleiben bzw. leicht ansteigen. Vergleichbares Verhalten wird für das gesamte EU-Gebiet berichtet.

Infolges der starken Verminderung der SO_2 -Emissionen und der damit einher gehenden Abnahme der SO_2 -Konzentrationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks wurden keine lang andauernden großräumigen Wintersmogepisoden mehr beobachtet. Von Zeit zu Zeit treten nur noch kurzzeitige lokale SO_2 -Maximalkonzentrationen auf.

Die Ergebnisse der Luftschadstoffüberwachung zeigen, dass die Strategien zur Senkung der Emissionen in der Region des Schwarzen Dreiecks sehr effizient waren und immer noch sind und zu einer erheblichen Verbesserung der Luftqualität führen. Die Luftqualität im Schwarzen Dreieck erreicht somit ein den EU-Mitgliedsstaaten vergleichbares Niveau.

rektywie 92/72/EEC Komisji Europejskiej, jako średnie stężenie 24-godzinne, była przekraczana na wszystkich stacjach pomiarowych, najwyższa częstość przekroczeń została zarejestrowana w górach.

Na trzech stacjach (głównie związanych z ruchem komunikacyjnym), spośród siedmiu miejsc pomiarowych BaP, wartość docelowa 1 ng/m^3 dyskutowana pod kątem nowej dyrektywy „córki“ była przekroczona. Średnioroczne wartości benzeny nie przekraczały wartości granicznej $10 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, określonej w dyrektywie 2000/69/EC (margines tolerancji + wartość graniczna równa się w każdym przypadku $5 \text{ }\mu\text{g/m}^3$). Ogólnie w ostatnim roku stężenia benzeny charakteryzowały się tendencją malejącą.

Stan jakości powietrza w 2001 roku może być scharakteryzowany, jako mocno zróżnicowany. Oczywista była znaczna zależność od warunków lokalnych, takich jak odległość od źródła emisji, lokalizacja stacji i szczególne warunki meteorologiczne. Pomimo ogólnej tendencji poprawy, nadal istnieją specyficzne problemy zanieczyszczenia powietrza w poszczególnych krajach. Te problemy były spowodowane przez źródła lokalne, ruch samochodowy i na końcu – chociaż nie jest to najmniej istotne – przez transgraniczny transport zanieczyszczeń z dużych źródeł, wpływający na jakość powietrza w skali regionalnej.

W regionie Czarnego Trójkąta maksymalne wartości stężeń ozonu są ogólnie malejące, ale średnie wartości są stabilne lub nieznacznie rosnące. Podobna cecha jest raportowana w całym regionie UE.

W związku ze znaczną redukcją emisji i spadkiem stężeń dwutlenku siarki w regionie Czarnego Trójkąta, występowanie sytuacji smogu zimowego, oddziałującego na duże obszary, nie było już rejestrowane. Tylko od czasu do czasu rejestrowano lokalnie pojedyncze, krótkoterminowe maksymalne stężenia dwutlenku siarki.

Wyniki monitoringu zanieczyszczenia powietrza wykazały, że strategie ograniczenia emisji zanieczyszczeń, zastosowane w regionie Czarnego Trójkąta, były i nadal są w pełni efektywne i prowadzą do znacznej poprawy jakości powietrza w regionie Czarnego Trójkąta. Dlatego jakość powietrza w Czarnym Trójkącie osiąga poziom porównywalny z krajami członkowskimi UE.

6. RECOMMENDATIONS FOR FURTHER WORK

1. Further areas of focus will occur as a result of the new and future European Directives affecting air quality monitoring.
2. The adaptation of the monitoring systems should be realised according to the existing and future regulation of EU Directives.
3. It is necessary to develop and continue the joint quality assurance/quality control system for the Joint Air Monitoring System "Black Triangle". Interlaboratory exercises will therefore be continued for all gaseous pollutants (SO_2 , NO_x , CO , C_6H_6 and O_3) in the CHMI Calibration laboratory once per year. Nowadays, a Polish calibration laboratory establishing is in progress.
4. Periodical (annual) publication of reports about the air quality in the Black Triangle region, according to the terms of the agreement signed by the three ministers.
5. The still existing technical problems regarding the data transmission should be solved by closer and more efficient cooperation of participating states.
6. 2002 is the 10th anniversary of the start up of the multilateral co-operation within the frame of PHARE "Black Triangle" Project. The trilateral working group suggests to hold a special workshop/conference on this occasion, in a place close to the common borders. For this event the working group is supported by their Environmental Ministers and the European Commission.

6. DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PRÁCI

1. Další oblasti cíleného zájmu vyplynou v důsledku nových a připravovaných směrnic EU týkajících se monitorování čistoty ovzduší.
2. Provést změny monitorovacích systémů podle příslušných stávajících a připravovaných předpisů stanovených směrnicemi EU.
3. Je nezbytné dále rozvíjet společný systém zajištění a řízení kvality Společného systému sledování kvality ovzduší v Černém trojúhelníku (JAMS). Budou tedy nadále prováděny mezilaboratorní zkoušky pro všechny plynné znečišťující látky (SO_2 , NO_x , CO , C_6H_6 a O_3), a to jednou za rok v kalibrační laboratoři ČHMÚ. V polské části JAMS probíhá zřízení kalibrační laboratoře.
4. Pravidelně (ročně) vydávat zprávu o kvalitě ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku v souladu s podmínkami dohody podepsané třemi příslušnými ministry.
5. Přetrvávající technické problémy v oblasti přenosu dat by měly být řešeny pomocí užší a efektivnější spolupráce zúčastněných zemí.
6. Rok 2002 je rokem 10. výročí zahájení mnohostranné spolupráce v rámci projektu PHARE Černý trojúhelník. Trojstranná pracovní skupina navrhla uspořádat při této příležitosti seminář nebo konferenci v blízkosti společných hranic. Tento návrh podpořili ministři životního prostředí zúčastněných zemí i Evropská komise.

6. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE ARBEIT

1. Weitere Arbeitsschwerpunkte werden sich als Folge der neuen und zukünftigen EU-Richtlinien zur Luftqualität ergeben.
2. Die Anpassung der Überwachungssysteme sollte gemäß den bestehenden und zukünftigen Regelungen der EU-Richtlinien erfolgen.
3. Es ist notwendig, das gemeinsame Qualitätssicherungs- und -kontrollsystem des JAMS weiter zu entwickeln und fortzuführen. Ringversuche werden daher für alle gasförmigen Verunreinigungen (SO_2 , NO_x , CO , C_6H_6 und O_3) einmal pro Jahr im Kalibrierlabor des CHMU fortgesetzt. Das Kalibrierlabor im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks sollte, unter anderem aufbauend auf den tschechischen und deutschen Erfahrungen sowie technischer Unterstützung, errichtet werden.
4. Es sollen weiterhin periodische (jährlich) Berichte über die Luftqualität im Schwarzen Dreieck auf der Grundlage der von den drei Ministern unterzeichneten Vereinbarung veröffentlicht werden.
5. Die noch bestehenden technischen Probleme bezüglich der Datenübertragung sollten durch engere und effektivere Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Staaten gelöst werden.
6. Im Jahre 2002 jährt sich der Beginn der multinationalen Zusammenarbeit im Rahmen des PHARE Projektes „Schwarzes Dreieck“ zum zehnten Mal. Die trilaterale Arbeitsgruppe wird dabei durch schlägt aus diesem Anlass vor einen speziellen Workshop odereine Konferenz zu in Grenznähe durchzuführen. Die Arbeitsgruppe die entsprechenden Ministerien und die Europäische Kommission unterstützt.

6. ZALECENIA DOTYCZĄCE PRZYSZŁEJ PRACY

1. Następne obszary zainteresowania będą pojawiać się jako wynik nowych i przyszłych Dyrektyw, wpływających na monitoring jakości powietrza.
2. Adaptacja systemów monitoringu powinna być realizowana zgodnie z istniejącymi i przyszłymi regulacjami prawnymi dyrektyw UE.
3. Koniecznym jest rozwój i kontynuacja wspólnego systemu zapewnienia jakości/kontroli jakości dla Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza „Czarny Trójkąt“. Dlatego kontynuowane będą porównania międzylaboratoryjne dla zanieczyszczeń gazowych (SO_2 , NO_x , CO , C_6H_6 i O_3) w Laboratorium kalibracyjnym CHMI raz w roku. Obecnie tworzone jest polskie laboratorium kalibracyjne.
4. Okresowe (coroczne) publikowanie raportów o jakości powietrza w regionie Czarnego Trójkąta, zgodnie z zapisami porozumienia podpisanego przez trzech ministrów.
5. Istniejące jeszcze problemy techniczne, związane z transmisją danych, powinny być rozwiązane przez ściślejszą i bardziej efektywną współpracę trzech zainteresowanych państw.
6. W roku 2002 przypada 10 rocznica rozpoczęcia wielostronnej współpracy w ramach Projektu PHARE „Czarny Trójkąt“. Z tej okazji trójstronna grupa robocza zaproponowała zorganizowanie specjalnych warsztatów/konferencji, w miejscu zlokalizowanym w pobliżu wspólnych granic. Grupa robocza jest w tym zakresie wspierana przez swoich Ministrów Środowiska i Komisję Europejską.

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

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

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

This publication is the fourth joint trilateral report to describe and evaluate the air quality in the Black Triangle.

The report focuses on the measured values for atmospheric pollutants taken from the year 2001. In addition the trend of the emissions since 1989 and the development of the ambient air quality since 1996 are described.

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

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

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

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

Tato publikace je čtvrtou společnou třístrannou zprávou popisující a hodnotící kvalitu ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku.

Předložená zpráva se zaměřuje na hodnoty škodlivin v ovzduší naměřené v roce 2001. Kromě toho popisuje emisní trendy od roku 1989 a vývoj kvality ovzduší od roku 1996.

Zpráva bude zpracovávána a vydávána v ročním intervalu.

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 vierte dritte gemeinsame trilaterale Bericht zur Beschreibung und Bewertung der Luftqualität im Schwarzen Dreieck.

Der Bericht konzentriert sich auf die Messwerte für atmosphärische Schadstoffe, die im Jahr 2001 gemessen wurden. Darüber hinaus wird der Trend der Emissionen seit 1989 und die Entwicklung der Luftqualität seit 1996 beschrieben.

Der Bericht soll jährlich zusammengestellt und veröffentlicht werden.

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

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

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

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

Raport skupia się na wartościach pomiarowych zanieczyszczeń atmosferycznych z 2001 roku. Oprócz tego opisane są tendencje emisji od 1989 roku oraz zmiany jakości powietrza od 1996 roku.

Taki raport będzie opracowywany i publikowany co roku.

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 2001
- Figure 3. Relative emission tendencies in the Black Triangle region (see text for details) 1989–2001 (1989 = 100 %)
- Figure 4. Changes of annual mean concentrations (1996–2001 period)
- Figure 5. Changes of 98 percentiles (1996–2001 period)
- Figure 6. Number of days 2001 with ozone daily means exceeding the value for the protection of vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Figure 7. Annual means of lead, chromium, nickel and cadmium contents in PM_{10}
- Figure 8. Temporal variation of monthly mean values for BaP over the 1998–2001 period in ng/m^3
- Figure 9. Annual means for 2000 of different PAH measured at the monitoring sites in the Black Triangle Region in ng/m^3
- Figure 10. Annual means for 2001 of different PAH measured at monitoring sites in the Black Triangle Region in ng/m^3
- Figure 11. Monthly mean concentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of benzene in 2001
- Figure 12. Annual mean values of sulphur dioxide (SO_2) in the Black Triangle Region – 1998–2001
- Figure 13. Annual mean values of nitrogen dioxide (NO_2) in the Black Triangle Region – 1998–2001
- Figure 14. Annual mean values of suspended particulate matter PM_{10} in the Black Triangle Region – 1998–2001
- Figure 15. Annual mean values of carbon monoxide (CO) in the Black Triangle Region – 1998–2001
- Figure 16. Annual mean values of ozone (O_3) in the Black Triangle Region – 1998–2001
- Figure 17. Annual wet deposition in the Black Triangle Region – 2001
- Figure 18. Heavy metal contents in PM_{10} as annual means in the Black Triangle Region – 2001

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek 1. Společný systém monitoringu ovzduší v Černém trojúhelníku
- Obrázek 2. Četnost směru větru v oblasti Černého trojúhelníku v roce 2001
- Obrázek 3. Trendy poměrných emisí v oblasti Černého trojúhelníku v období 1989–2001 (1989 = 100 %) (podrobnosti jsou uvedeny v textu)
- Obrázek 4. Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996–2001)
- Obrázek 5. Změny 98. percentilů (období 1996–2001)
- Obrázek 6. Počet dní v roce 2001 s denními průměry ozonu překračujícími hodnoty pro ochranu vegetace ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Obrázek 7. Roční průměrné obsahy olova, chromu, niklu a kadmia v PM_{10}
- Obrázek 8. Průběh měsíčních průměrných hodnot BaP v období 1998–2001 v ng/m^3
- Obrázek 9. Roční průměry různých PAH naměřené v roce 2000 na monitorovacích stanicích v oblasti Černého trojúhelníku v ng/m^3
- Obrázek 10. Roční průměry různých PAH naměřené v roce 2001 na monitorovacích stanicích v oblasti Černého trojúhelníku v ng/m^3
- Obrázek 11. Měsíční průměrné koncentrace benzenu v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v roce 2001
- Obrázek 12. Roční průměrné hodnoty oxidu siřičitého (SO_2) v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
- Obrázek 13. Roční průměrné hodnoty oxidu dusičitého (NO_2) v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
- Obrázek 14. Roční průměrné hodnoty prашného aerosolu PM_{10} v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
- Obrázek 15. Roční průměrné hodnoty oxidu uhelnatého (CO) v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
- Obrázek 16. Roční průměrné hodnoty ozonu (O_3) v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001
- Obrázek 17. Roční hodnota mokré depozice v oblasti Černého trojúhelníku – 2001
- Obrázek 18. Roční průměry obsahu těžkých kovů v PM_{10} v oblasti Černého trojúhelníku – 2001

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

- Abbildung 1. Das gemeinsame Luftüberwachungs-systems im Schwarzen Dreieck
- Abbildung 2. Windrichtungsverteilung im Schwarzen Dreieck 2001
- Abbildung 3. Relative Emissionsentwicklung im Schwarzen Dreieck (Details s. Text) 1989–2001 (1989 = 100 %)
- Abbildung 4. Die Entwicklung der Jahresmittelwerte 1996 bis 2001
- Abbildung 5. Die Entwicklung der 98-Perzentile 1996 bis 2001
- Abbildung 6. Anzahl der Tage im Jahr 2001 mit Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten
- Abbildung 7. Jahresmittelwerte der Schwermetall-gehalte (Blei, Chrom, Nickel und Cadmium) im PM_{10} -Staub
- Abbildung 8. Zeitliche Änderungen der Monatsmittel-werte am Beispiel BaP für die Jahre 1998–2001 in ng/m^3
- Abbildung 9. Jahresmittelwerte 2000 in ng/m^3 für PAK, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks
- Abbildung 10. Jahresmittelwerte 2001 in ng/m^3 für PAK, gemessen an Stationen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks
- Abbildung 11. Monats- und Jahresmittel der Benzol-konzentrationen 2001 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- Abbildung 12. Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
- Abbildung 13. Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
- Abbildung 14. PM_{10} -Schwebstaub-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
- Abbildung 15. Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
- Abbildung 16. Ozon-Jahresmittelwerte im Schwarzen Dreieck – 1998–2001
- Abbildung 17. Jahreswerte der nassen Deposition im Schwarzen Dreieck – 2001
- Abbildung 18. Jahresmittelwerte der Schwermetall-gehalte im PM_{10} -Staub im Schwarzen Dreieck – 2001

SPIS RYSUNKÓW

- Rysunek 1. Wspólny System Monitoringu Powietrza (JAMS) w Czarnym Trójkącie
- Rysunek 2. Częstości kierunków wiatru w regionie Czarnej Trójkąty 2001
- Rysunek 3. Tendencje emisji względnych w regionie Czarnej Trójkąty (patrz szczegóły w tekście) 1989–2001 (1989 = 100 %)
- Rysunek 4. Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996–2001)
- Rysunek 5. Zmiany 98 percentyli (okres 1996–2001)
- Rysunek 6. Liczba dni w 2001 z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość dla ochrony roślin ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Rysunek 7. Średnie roczne zawartości ołowiu, chromu, niklu i kadmu w PM_{10}
- Rysunek 8. Zmiany czasowe średnich miesięcznych wartości BaP w okresie 1998–2001 w ng/m^3
- Rysunek 9. Średnioroczne stężenia w roku 2000 wybranych WWA mierzonych na stacjach monitoringowych w Regionie Czarnej Trójkąty w ng/m^3
- Rysunek 10. Średnioroczne stężenia w roku 2001 różnych WWA mierzonych na stacjach monitoringowych w Regionie Czarnej Trójkąty w ng/m^3
- Rysunek 11. Średniomiesięczne stężenia benzenu w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2001 roku
- Rysunek 12. Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku siarki (SO_2) w regionie Czarnej Trójkąty – 1998–2001
- Rysunek 13. Średnie roczne wartości stężeń dwutlenku azotu (NO_2) w regionie Czarnej Trójkąty – 1998–2001
- Rysunek 14. Średnie roczne wartości stężeń pyłu zawieszonego PM_{10} w regionie Czarnej Trójkąty – 1998–2001
- Rysunek 15. Średnie roczne wartości stężeń tlenku węgla (CO) w regionie Czarnej Trójkąty – 1998–2001
- Rysunek 16. Średnie roczne wartości stężeń ozonu (O_3) w regionie Czarnej Trójkąty – 1998–2001
- Rysunek 17. Roczna mokra depozycja w regionie Czarnej Trójkąty – 2001
- Rysunek 18. Średnie roczne zawartości metali ciężkich w PM_{10} w regionie Czarnej Trójkąty – 2001

Figure 19. Lead contents in PM_{10} as annual means in the Black Triangle Region – 1998–2001

Figure 20. Summer episode: Tušimice lowland station

Figure 21. Summer episode: Rudolice mountain station

Figure 22. Summer episode: Lehmühle lowland station

Figure 23. Summer episode: Zinnwald mountain station

Figure 24. Summer episode: Jeleniów lowland station

Figure 25. Summer episode: Śnieżne Kotły mountain station

Figure 26. Maximum concentration in wintertime: Tušimice – lowland station

Figure 27. Maximum concentration in wintertime: Fláje – mountain station

Figure 28. Maximum concentration in wintertime: Görlitz – lowland station

Figure 29. Maximum concentration in wintertime: Zinnwald – mountain station

Figure 30. Maximum concentration in wintertime: Jeleniów – lowland station

Figure 31. Maximum concentration in wintertime: Czerniawa – mountain station

Obrázek 19. Roční průměry obsahu olova v PM_{10} v oblasti Černého trojúhelníku – 1998–2001

Obrázek 20. Letní epizoda: stanice Tušimice v nízko položené oblasti

Obrázek 21. Letní epizoda: horská stanice Rudolice

Obrázek 22. Letní epizoda: stanice Lehmühle v nízko položené oblasti

Obrázek 23. Letní epizoda: horská stanice Zinnwald

Obrázek 24. Letní epizoda: stanice Jeleniów v nízko položené oblasti

Obrázek 25. Letní epizoda: horská stanice Śnieżne Kotły

Obrázek 26. Maximální zimní koncentrace: stanice Tušimice v nízko položené oblasti

Obrázek 27. Maximální zimní koncentrace: horská stanice Fláje

Obrázek 28. Maximální zimní koncentrace: stanice Görlitz v nízko položené oblasti

Obrázek 29. Maximální zimní koncentrace: horská stanice Zinnwald

Obrázek 30. Maximální zimní koncentrace: stanice Jeleniów v nízko položené oblasti

Obrázek 31. Maximální zimní koncentrace: horská stanice Czerniawa

- | | |
|--|---|
| Abbildung 19. Jahresmittelwerte der Bleigehalte im PM_{10} -Staub im Schwarzen Dreieck – 1998–2001 | Rysunek 19. Średnie roczne zawartości ołowiu w PM_{10} w regionie Czarnego Trójkąta – 1998–2001 |
| Abbildung 20. Sommerepisode: tiefer gelegene Station Tušimice | Rysunek 20. Epizod letni: Tušimice, stacja nizinna |
| Abbildung 21. Sommerepisode: Bergstation Rudolice | Rysunek 21. Epizod letni: Rudolice, stacja góraska |
| Abbildung 22. Sommerepisode: tiefer gelegene Station Lehmühle | Rysunek 22. Epizod letni: Lehmühle, stacja nizinna |
| Abbildung 23. Sommerepisode: Bergstation Zinnwald | Rysunek 23. Epizod letni: Zinnwald, stacja góraska |
| Abbildung 24. Sommerepisode: tiefer gelegene Station Jeleniów | Rysunek 24. Epizod letni: Jeleniów, stacja nizinna |
| Abbildung 25. Sommerepisode: Bergstation Śnieżne Kotły | Rysunek 25. Epizod letni: Śnieżne Kotły, stacja góraska |
| Abbildung 26. Winterepisode für die tiefer gelegene Station Tušimice | Rysunek 26. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Tušimice – stacja nizinna |
| Abbildung 27. Winterepisode für die Bergstation Fláje | Rysunek 27. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Fláje – stacja góraska |
| Abbildung 28. Winterepisode für die tiefer gelegene Station Görlitz | Rysunek 28. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Görlitz – stacja nizinna |
| Abbildung 29. Winterepisode für die Bergstation Zinnwald | Rysunek 29. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Zinnwald – stacja góraska |
| Abbildung 30. Winterepisode für die tiefer gelegene Station Jeleniów | Rysunek 30. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Jeleniów – stacja nizinna |
| Abbildung 31. Winterepisode für die Bergstation Czarniawa | Rysunek 31. Maksymalne stężenie w okresie zimowym: Czarniawa – stacja góraska |

LIST OF TABLES

Table 1.	The Black Triangle region
Table 2.	Description of the Black Triangle Joint Air Monitoring System
Table 3.	Meteorological conditions in the Czech part of the Black Triangle – 2001
Table 4.	Frequency of the wind direction and calms in the Czech part of the Black Triangle – 2001
Table 5.	Meteorological conditions in the German part of the Black Triangle – 2001
Table 6.	Frequency of the wind direction and calms in the German part of the Black Triangle – 2001
Table 7.	Meteorological conditions in the Polish part of the Black Triangle – 2001
Table 8.	Frequency of the wind direction and calms in the Polish part of the Black Triangle – 2001
Table 9.	Air Quality Standards for the Czech Republic
Table 10.	Air quality standards in Saxony
Table 11.	Limit values of the air pollutants concentrations within the area of the country and the period in which they are valid
Table 12.	Limit value of ozone concentration within the area of the country
Table 13.	Limit values of the air pollutants concentrations in the health-resort protection areas and the period in which they are valid
Table 14.	Limit values of the air pollutants concentrations in the area of National Parks and the period in which they are valid
Table 15.	EC Directives
Table 16.	Emission trends in the Black Triangle region 1989–2001
Table 17.	Changes of annual mean concentrations (1996–2001 period)
Table 18.	Changes of 98 percentiles (1996–2001 period)
Table 19.	Annual mean concentrations 2001
Table 20.	Values of 98 percentiles
Table 21.	Number of days in 2001 with ozone daily means exceeding the target value for the protection of vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1.	Oblast Černého trojúhelníku
Tabulka 2.	Popis společného systému sledování kvality ovzduší v Černém trojúhelníku
Tabulka 3.	Meteorologické podmínky v české části Černého trojúhelníku v r. 2001
Tabulka 4.	Četnost směru větru a bezvětří v české části Černého trojúhelníku v r. 2001
Tabulka 5.	Meteorologické podmínky v německé části Černého trojúhelníku v r. 2001
Tabulka 6.	Četnost směru větru a bezvětří v německé části Černého trojúhelníku v r. 2001
Tabulka 7.	Meteorologické podmínky v polské části Černého trojúhelníku v r. 2001
Tabulka 8.	Četnost směru větru a bezvětří v polské části Černého trojúhelníku v r. 2001
Tabulka 9.	Normy kvality ovzduší pro Českou republiku
Tabulka 10.	Normy kvality ovzduší v Sasku
Tabulka 11.	Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší na území státu a období jejich platnosti
Tabulka 12.	Limitní hodnoty koncentrací ozonu na území státu
Tabulka 13.	Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší v lázeňských ochranných zónách a období jejich platnosti
Tabulka 14.	Limitní hodnoty koncentrací látek znečišťujících ovzduší v oblasti Národních parků a období jejich platnosti
Tabulka 15.	Směrnice EC
Tabulka 16.	Emisní trendy v oblasti Černého trojúhelníka v období 1989–2001
Tabulka 17.	Změny ročních průměrných koncentrací (období 1996–2001)
Tabulka 18.	Změny 98. percentilu (období 1996–2001)
Tabulka 19.	Roční průměrné koncentrace – 2001
Tabulka 20.	Hodnoty 98. percentilů
Tabulka 21.	Počet dní v roce 2001 s denními průměry ozonu překračujícími cílovou hodnotu pro ochranu vegetace ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1.	Das Schwarze Dreieck
Tabelle 2.	Beschreibung des gemeinsamen Luftüberwachungssystems des Schwarzen Dreiecks
Tabelle 3.	Die meteorologischen Bedingungen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001
Tabelle 4.	Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001
Tabelle 5.	Die meteorologischen Bedingungen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001
Tabelle 6.	Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im deutschen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001
Tabelle 7.	Die meteorologischen Bedingungen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001
Tabelle 8.	Windrichtungsverteilung und Anteil der Calmen im polnischen Teil des Schwarzen Dreiecks für 2001
Tabelle 9.	Luftqualitätsstandards für die Tschechische Republik
Tabelle 10.	Luftqualitätsstandards in Deutschland
Tabelle 11.	Grenzwerte der Luftschadstoffe (landesweit) und deren Zeitbezüge
Tabelle 12.	Ozon-Grenzwerte (landesweit)
Tabelle 13.	Grenzwerte der Luftschadstoffe (gültig für Kurgebiete) und deren Zeitbezüge
Tabelle 14.	Grenzwerte der Luftschadstoffe (gültig für Nationalparks) und deren Zeitbezüge
Tabelle 15.	EU-Richtlinien
Tabelle 16.	Entwicklung der Emissionen im Schwarzen Dreieck 1989 bis 2001
Tabelle 17.	Die Entwicklung der Jahresmittelwerte (1996 bis 2001)
Tabelle 18.	Die Entwicklung der 98-Perzentile 1996 bis 2001
Tabelle 19.	Jahresmittelwerte 2001
Tabelle 20.	98-Perzentile
Tabelle 21.	Anzahl der Tage im Jahr 2001 mit Tagesmittelwerten, welche den Schwellenwert zum Schutz der Vegetation ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten

SPIS TABEL

Tabela 1.	Region Czarnego Trójkąta
Tabela 2.	Opis Wspólnego Systemu Monitoringu Powietrza Czarny Trójkąt
Tabela 3.	Warunki meteorologiczne w czeskiej części Czarnego Trójkąta – 2001
Tabela 4.	Częstości kierunków wiatru i cisza w czeskiej części Czarnego Trójkąta – 2001
Tabela 5.	Warunki meteorologiczne w niemieckiej części Czarnego Trójkąta – 2001
Tabela 6.	Częstości kierunków wiatru i cisza w niemieckiej części Czarnego Trójkąta – 2001
Tabela 7.	Warunki meteorologiczne w polskiej części Czarnego Trójkąta – 2001
Tabela 8.	Częstości kierunków wiatru i cisza w polskiej części Czarnego Trójkąta – 2001
Tabela 9.	Normy jakości powietrza dla Republiki Czeskiej
Tabela 10.	Normy jakości powietrza w Saksonii
Tabela 11.	Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarze kraju oraz czas ich obowiązywania
Tabela 12.	Dopuszczalna wartość stężenia ozonu w powietrzu dla obszaru kraju
Tabela 13.	Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz czas ich obowiązywania
Tabela 14.	Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu na obszarach parków narodowych
Tabela 15.	Dyrektywy UE
Tabela 16.	Tendencje emisji w regionie Czarnego Trójkąta 1989–2001
Tabela 17.	Zmiany stężeń średniorocznych (okres 1996–2001)
Tabela 18.	Zmiany 98 percentyli (okres 1996–2001)
Tabela 19.	Średnie roczne stężenia 2001
Tabela 20.	Wartości 98 percentyli
Tabela 21.	Liczba dni w 2001 roku z wartościami średniodobowymi ozonu przekraczającymi wartość docelową dla ochrony roślin ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Table 22. Annual means of heavy metal contents in PM₁₀

Table 23. Annual wet deposition 2001

Table 24. Information on PAH measurements in the Black Triangle Region

Table 25. Monthly mean concentrations of BaP in aerosols for the years 1999 and 2001 in ng/m³

Table 26. Annual means concentration values of different PAH measured in 1998–2001 in the Black Triangle Region in ng/m³

Table 27. Monthly mean concentration of benzene measured in the Black Triangle Region in µg/m³

Table 28. Results from interlaboratory exercises

Tabulka 22. Roční průměry obsahů těžkých kovů v PM₁₀

Tabulka 23. Roční mokrá depozice 2001

Tabulka 24. Informace o měření PAH v oblasti Černého trojúhelníku

Tabulka 25. Měsíční průměrné koncentrace BaP v aerosolu v letech 1999 a 2001 v ng/m³

Tabulka 26. Roční průměrné koncentrace různých PAH měřené v letech 1998 až 2001 v oblasti Černého trojúhelníku v ng/m³

Tabulka 27. Měsíční průměrné koncentrace benzenu naměřené v oblasti Černého trojúhelníku v µg/m³

Tabulka 28. Výsledky mezilaboratorních zkoušek

Tabelle 22. Jahresmittelwerte der Schwermetallgehalte im PM₁₀-Staub

Tabelle 23. Jährliche nasse Depositionen 2001

Tabelle 24. Informationen zu PAK-Messungen im Gebiet des Schwarzen Dreiecks

Tabelle 25. BaP-Monatsmittelwerte für die Jahre 1999–2001 in ng/m³

Tabelle 26. Jahresmittelwerte 1999 bis 2001 verschiedener PAK im Schwarzen Dreieck in ng/m³

Tabelle 27. Monats- und Jahresmittel der Benzolkonzentrationen im Schwarzen Dreieck in µg/m³

Tabelle 28. Ergebnisse des Ringversuches

Tabela 22. Średnie roczne zawartości metali ciężkich w PM₁₀

Tabela 23. Roczna mokra depozycja 2001

Tabela 24. Informacja o pomiarach WWA w regionie Czarnego Trójkąta

Tabela 25. Średnie miesięczne wartości stężeń BaP w aerozolach w latach 1999, 2000 i 2001 w ng/m³

Tabela 26. Średnioroczne wartości stężeń różnych WWA mierzonych w latach 1999–2001 w Regionie Czarnego Trójkąta w ng/m³

Tabela 27. Średniomiesięczne i średnioroczne stężenia benzenu mierzonego w regionie Czarnego Trójkąta w µg/m³

Tabela 28. Wyniki porównań międzylaboratoryjnych