

Pomiar specjalny na obszarze Hirschfelde

Wyniki pomiarów 2013–2015



Pomiar opadu pyłu i pyłu zawieszzonego na obszarze Hirschfelde

Uwe Wolf, Klara Perchermeier, dr Andrea Hausmann

Pomiary zostały przeprowadzone przez Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft.

Treść

1	Przyczyna pomiarów i lokalizacja punktów pomiarowych	7
2	Warunki meteorologiczne w latach 2013 oraz 2015.....	9
3	Analiza opadu pyłu.....	10
4	Analiza dla pyłu zawieszonego PM ₁₀ oraz składników nieorganicznych.....	133
5	Analiza WWA w PM ₁₀	1919
6	Wynik.....	Fehler! Tex
7	Bibliografia.....	Fehler! Tex
8	Załączniki	Fehler! Tex

Wykaz rysunków i wykresów

Rysunek 1:	Lokalizacja stanowisk pomiarowych wykorzystanych do oceny obszaru badawczego Hirschfelde (Dane przestrzenne: © 2015 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen; http://www.geosn.sachsen.de/)8
Rysunek 2:	Położenie punktów pomiarowych na badanym obszarze (Zdjęcie lotnicze: © 2012 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen; http://www.geosn.sachsen.de/).....8
Wykres 3:	Róże wiatrów na stanowisku pomiarowym Görlitz DWD lata 2013 oraz 20159
Wykres 4:	Roczny przebieg średniej temperatury dobowej w Görlitz DWD 2013 oraz 2015 10
Wykres 5:	Opad pyłu na obszarze Hirschfelde 2013 oraz 2015..... 11
Wykres 6:	Ołów w opadzie pyłu na obszarze Hirschfelde 2013 oraz 2015 11
Wykres 7:	Arsen w opadzie pyłu na obszarze Hirschfelde 2013 oraz 2015..... 12
Wykres 8:	Porównanie średnich wartości rocznych dla opadów pyłu oraz ich substancji składowych z wartościami granicznymi..... 12
Wykres 9:	Przebieg roczny stężenia PM ₁₀ - 2015 13
Wykres 10:	Róże wiatrów dla stężenia i dawki PM ₁₀ 14
Wykres 11:	Przebieg roczny dla arsenu w PM ₁₀ 2015 15
Wykres 12:	Róże wiatrów dla stężenia i dawki arsenu w PM ₁₀ 16
Wykres 13:	Przebieg roczny dla kadmu w PM ₁₀ 2015 177
Wykres 14:	Róże stężenia i dawki kadmu w PM ₁₀ 17
Wykres 15:	Porównanie wartości pomiarowych dla PM ₁₀ oraz jego składników nieorganicznych z wartościami granicznymi i docelowymi 18
Wykres 16:	Przebieg roczny dla BaP w PM ₁₀ 2015 19
Wykres 17:	Róże wiatrów dla stężenia i dawki BaP w PM ₁₀20
Wykres 18:	Róża wiatrów i i róża dawki dla siedmiu dni ze stężeniem BaP >10 ng/m ³ w Hirschfelde.....21
Wykres 19:	Trajektorie wsteczne na dzień 30.10.2015 (źródło: NOAA).....22
Wykres 20:	Przyczyny emisji BaP w Saksonii (SCHREIBER 2015).....23
Wykres 21:	Czynniki emisji WWA z małych kotłowni przydomowych (STRUSCHKA et al. 2008).....23
Wykres 22:	Przebieg roczny koncentracji WWA w Hirschfelde.....24

Spis tabel

Tabela 1:	Punkty pomiarowe	7
Tabela 2:	Średnie roczne dla opadów pyłu 2013/2015 w Hirschfelde.....	10
Tabela 3:	PM ₁₀ -średnie roczne i liczba średnich dobowych >50 µg/m ³	13
Tabela 4:	Wartości pomiarowe w Hirschfelde w punkcie pomiarowym 3 w dniach z koncentracją BaP>10 ng/m ³	19
Tabela 5:	BaP-średnie roczne oraz procentowe porównanie z wartością graniczną	20
Tabela 6:	Wartości pomiarowe stężenia pyłów 2013 [g/d·m ²].....	26
Tabela 7:	Wartości pomiarowe stężenia pyłów 2015 [g/d·m ²].....	26
Tabela 8:	Wartości pomiarowe stężenia ołowiu 2013 [µg/d·m ²].....	27
Tabela 9:	Wartości pomiarowe stężenia ołowiu 2015 [µg/d·m ²].....	27
Tabela 10:	Wartości pomiarowe stężenia kadmu 2013 [µg/d·m ²]	28
Tabela 11:	Wartości pomiarowe stężenia kadmu 2015 [µg/d·m ²]	28
Tabela 12:	Wartości pomiarowe stężenia cynku 2013 [µg/d·m ²].....	29
Tabela 13:	Wartości pomiarowe stężenia cynku 2015 [µg/d·m ²].....	29
Tabela 14:	Wartości pomiarowe stężenia arsenu 2013 [µg/d·m ²]	30
Tabela 15:	Wartości pomiarowe stężenia arsenu 2015 [µg/d·m ²]	30
Tabela 16:	Wartości pomiarowe WWA w PM ₁₀ 2015 [ng/m ³].....	31
Tabela 17:	Źródła benzo(a)pirenu w okolicy Saksonii	31

Wykaz skrótów

As	Arsen
BaA	Benzo(a)antracen
BaP	Benzo(a)piren
BeP	Benzo(e)piren
BbF	Benzo(b)fluoranten
BfUL	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen (Państwowa Spółka ds. Środowiska i Rolnictwa)
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz (Ustawa o ochronie przed emisjami)
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung (Rozporządzenie o ochronie przed emisjami)
BjF	Benzo(j)fluoranten
BkF	Benzo(k)fluoranten
BTX	Benzen-Toluen-Ksylene
Cd	Kadm
Cor	Korony
Cr	Chrom
DbA	Dibenzo(ah)antracen
DWD	Niemiecki Instytut Meteorologiczny
EU	Unia Europejska
Flu	Fluoranty
GMBL	Gemeinsames Ministerialblatt (Wspólny Dziennik Ministerialny)
HVS	High Volume Sampler - nagromadzenie się pyłu zawieszonego PM10 na filtrze o dużym natężeniu przepływu powietrza (z reguły 720 m ³ /d)
Inp	Indeno(1,2,3-cd)piren
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Saksoński Urząd ds. Środowiska, Rolnictwa i Geologii)
Ni	Nikiel
NOx	Tlenki azotu
WWA	Policykliczne węglowodory aromatyczne
PM2,5	Particulate Matter – pył zawieszony (cząsteczki o średn. aerodynamicznej mniejszej niż 2,5 µm)
PM10	Particulate Matter – pył zawieszony (cząsteczki o średn. aerodynamicznej mniejszej niż 10 µm)
Pb	Ołów
TA	Wytyczne Techniczne
UBA	Urząd Ochrony Środowiska (Umweltbundesamt)

Jednostki

%	Procent
a	Rok
d	Dzień
g/m ² •d	Gram na metr kwadratowy na dobę
K	Kelvin
mg/m ³	Miligram na metr sześcienny
µg/m ³	Mikrogram na metr sześcienny
µg/m ² .d	Mikrogram na metr kwadratowy na dobę
ng/m ³	Nanogram na metr sześcienny

1 Przyczyna pomiarów i lokalizacja punktów pomiarowych

Z powodu skarg mieszkańców dotyczących obciążenia pyłami, od stycznia do grudnia 2013 pobierano na obszarze Hirschfelde/Dittelsdorf próbki opadu pyłu. Oprócz masy pyłu określano również obciążenia pyłu metalami ciężkimi, takimi jak: ołów (Pb), kadm (Cd), cynk (Zn) oraz arsen (As). W punkcie pomiarowym 3 (Hirschfelde, dzielnica Drausendorf) przekroczona została wartość graniczna w opadzie pyłu dla As.

Opad pyłu pobierany jest jako próba zbiorcza przez okres około 30 dni. Ponieważ w takim czasie panują różnorodne warunki meteorologiczne, z próbek opadu nie można pozyskać żadnych informacji na temat głównego kierunku, z którego pochodziło obciążenie. Z tego względu w punkcie pomiarowym w Drausendorf od stycznia 2015 ustawiono stanowisko pomiarowe dla pyłu zawieszonego PM10. Pomiary dla PM10 wykonywano codziennie, dane meteorologiczne pobierano co godzinę, pomiary dla metali ciężkich - As, Cd, nikiel (Ni) oraz chrom (Cr) wykonywano co dwa dni, a wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) mierzono co trzy dni. Celem pomiarów było sprawdzenie, czy pyły odpowiedzialne za stężenie As w PM10 w Görlitz i Zittau-Ost, nanoszone z wiatrem wschodnim (por. WOLF 2014), można zaobserwować także w Hirschfelde.

Oprócz tego od września 2014 ponownie podjęto pomiary opadu pyłu, a w Hirschfelde utworzono kolejny punkt pomiarowy: MP 4 - Hirschfelde, Bahnhofstraße. Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie monitorowanym została przedstawiona na rysunku 1 i 2 oraz w tabeli 1. Wszystkie pomiary zakończono 31.12.2015.

W celu lepszej interpretacji pomiarów wykorzystano również dane stacji pomiarowych Zittau-Ost oraz Görlitz, zlokalizowanych przy granicy z Polską i należących do Saksońskiej Sieci Pomiaru Emisji. Dane te, jak również wszystkie dane specjalnego programu pomiarowego Hirschfelde, zbierane są przez Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) na zlecenie LfULG. Analizy laboratoryjne składników pyłu zostały przeprowadzone przez TÜV Süd.

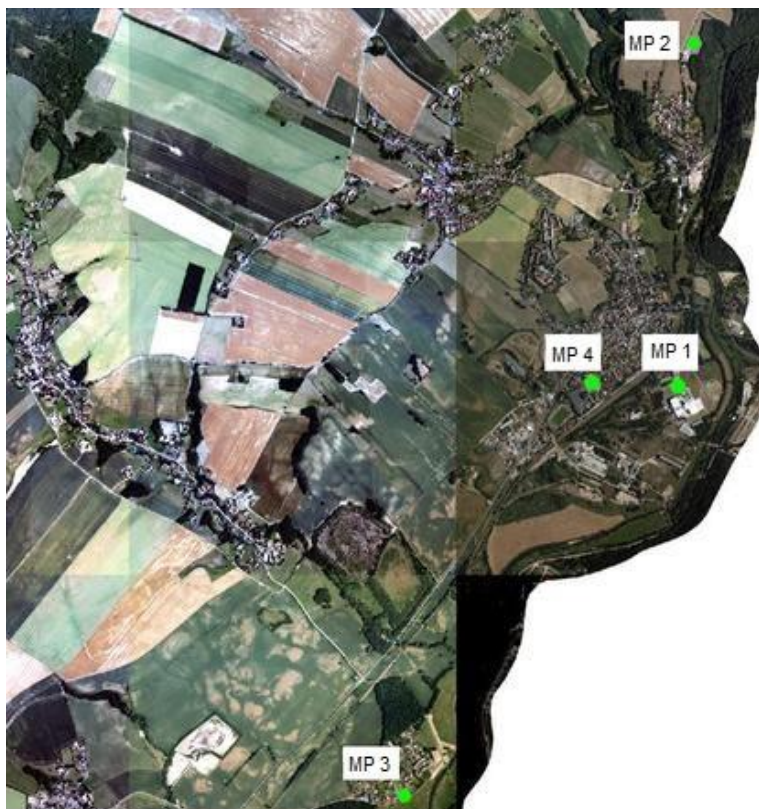
W celu interpretacji meteorologicznej wykorzystane zostały również dane dotyczące wiatru i temperatury stacji pomiarowej DWD w Görlitz (poniżej jako Görlitz DWD) .

Tabela 1: Punkty pomiarowe

Nr	Opis	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
1	Hirschfelde, Fit GmbH	4703343	5649136
2	Policja federalna Hirschfelde	4703447	5651214
3	Przepompownia ścieków Drausendorf	4701671	5646677
4	Hirschfelde, Bahnhofstraße	4702833	5649114



Rysunek 1: Lokalizacja stanowisk pomiarowych wykorzystywanych do oceny obszaru badawczego (Baza danych przestrzennych: © 2015 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen; <http://www.geosn.sachsen.de/>)

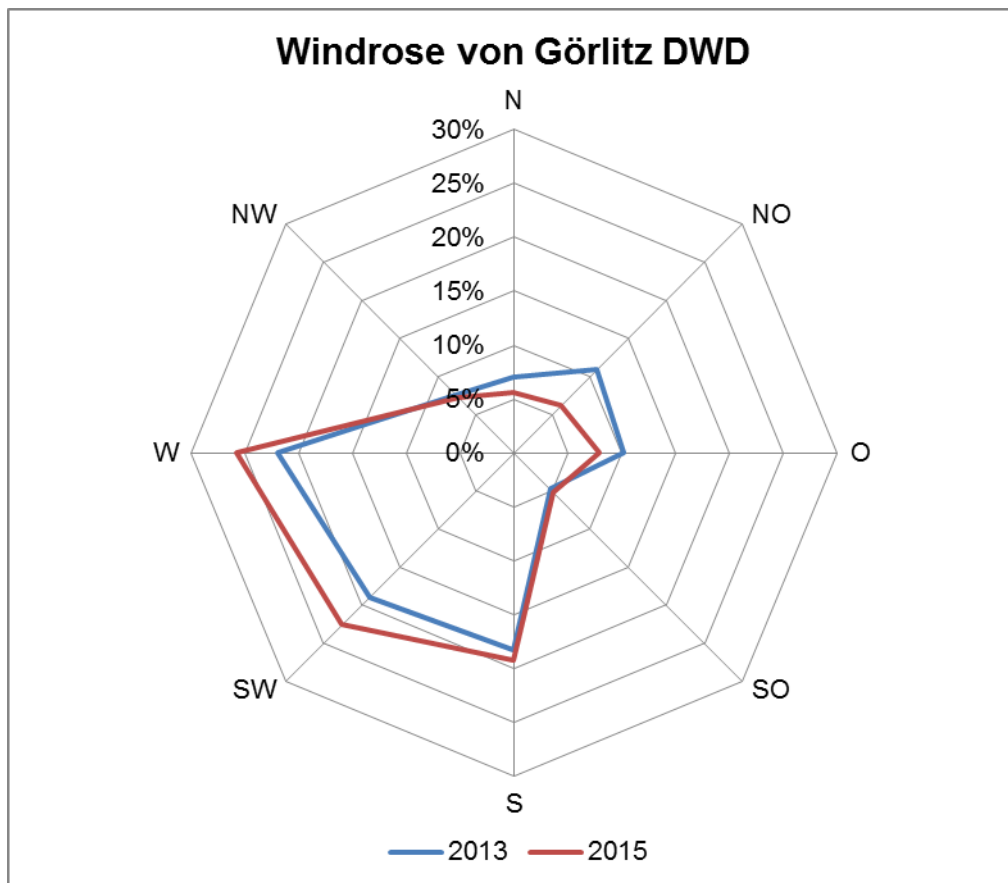


Rysunek 2: Lokalizacja punktów pomiarowych na badanym obszarze (Zdjęcie lotnicze: © 2012 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen; <http://www.geosn.sachsen.de/>)

2 Warunki meteorologiczne w latach 2013 oraz 2015

Dane meteorologiczne w latach 2013 oraz 2015 nie różniły się znacząco. Róże wiatrów w obu latach, przedstawione na wykresie 3, pokazują jedynie, że w 2015 roku wiatry z kierunku północno - wschodniego oraz wschodniego występowały jeszcze rzadziej niż w roku 2013. Przy takim kierunku wiatru w półroczu zimowym w Saksonii często mierzono wyższe stężenie pyłu zawieszzonego. Natomiast częściej występowały wiatry z kierunku zachodniego i południowo - zachodniego. Są one często powiązane z opadami deszczu i wyraźnie niższymi emisjami.

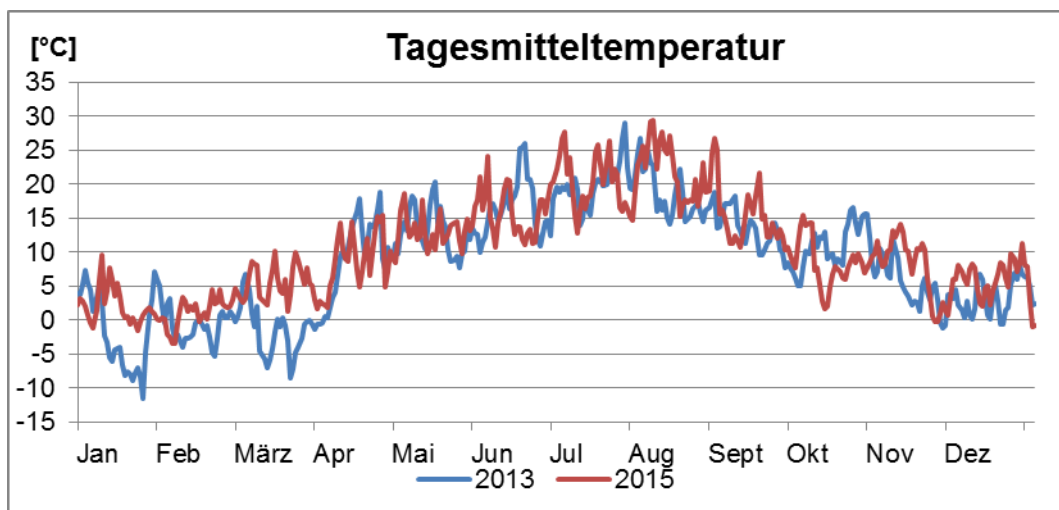
Praktycznie nie występowały wiatry o prędkości mniejszej/równej 0,5 m/s (calmen): 25 godzin w roku 2015, a 23 godziny w roku 2013. Także wiatry o średniej sile miały podobne wartości - 3,25 m/s w 2015 oraz 3,66 m/s w 2013.



Wykres 3: Róża wiatrów punktu pomiarowego Görlitz DWD dla roku 2013 i 2015

Skróty kierunków: N - pn, NO - pn - wsch, O - wsch, SO - pd - wsch, S - pd, SW - pd-zach, W - zach, NW - pn - zach

Wartości temperaturowe wyraźnie się różnią. Rok 2015 był średnio o 1,6 °K cieplejszy niż rok 2013, którego średnia roczna wynosiła 8,8 °C. Decydujące były trzy pierwsze miesiące 2015 roku, które były wyraźnie cieplejsze niż w roku 2013 i wyraźnie za ciepłe w porównaniu do średniej 30-letniej. Można to zaobserwować, analizując roczny przebieg temperatury (wykres 4).



Wykres 4: Roczny przebieg średniej temperatury dobowej w Görlitz DWD 2013 oraz 2015

3 Analiza opadu pyłu

Wyniki pomiarów opadu pyłu w obu latach zostały przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2: Średnia roczna dla opadów pyłu 2013/2015 w Hirschfelde (PM - punkty pomiarowe)

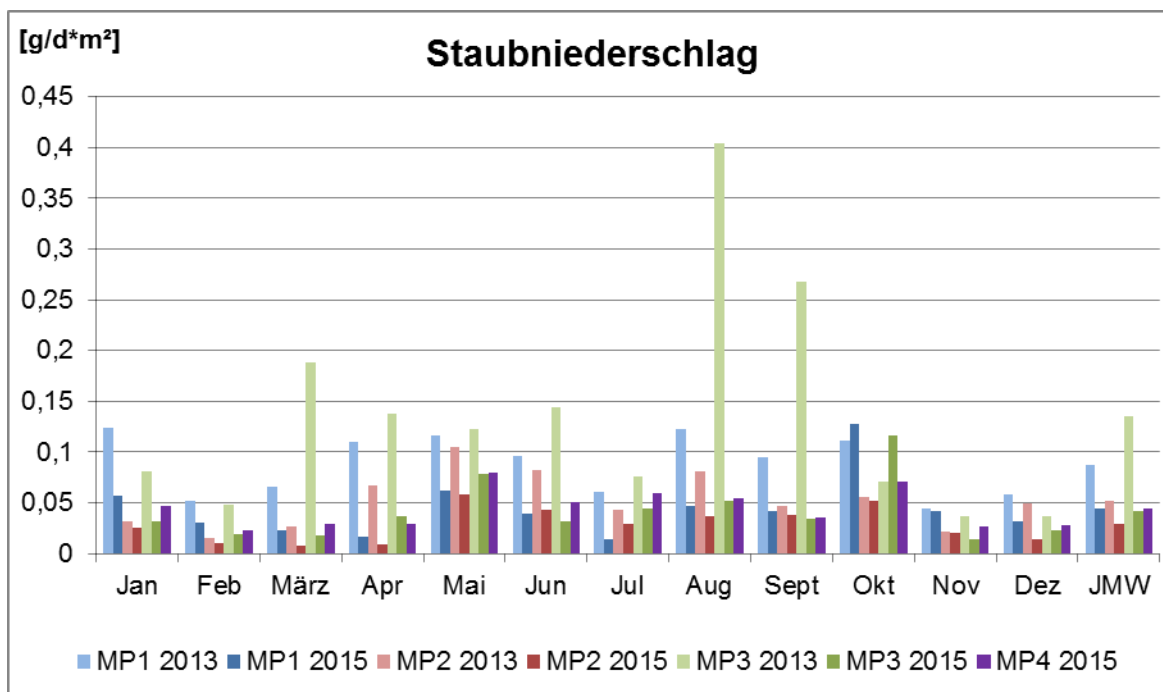
2013/2015	Pył [g/m ² d]	Pb [µg/m ² d]	Cd [µg/m ² d]	Zn [µg/m ² d]	As [µg/m ² d]
MP1	0.09/0.04	10.8/4.8	0.4/0.1	73.0/38.6	3.1/1.0
MP2	0.05/0.03	7.2/2.3	0.1/0.1	38.0/17.4	1.5/0.5
MP3	0.13/0.04	10.3/2.9	0.2/0.1	54.2/103.1	5.1/0.7
MP4	0.04	7.8	0.2	24.9	0.8
Wartość graniczna	0,35 ¹⁾	100 ²⁾	2 ²⁾	≈ 330 ³⁾	4 ²⁾

¹⁾ Wartość emisji w celu ochrony przed znaczącymi obciążeniami lub znaczącymi stratami, spowodowanymi opadem pyłu, zgodnie z pkt. 4.3.1 Wytycznych technicznych (TA) dot. utrzymania czystości powietrza

²⁾ Wartość emisji w celu ochrony przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska, spowodowanym przez osadzanie się substancji, zgodnie z pkt. 4.5.1 Wytycznych technicznych (TA) dot. utrzymania czystości powietrza

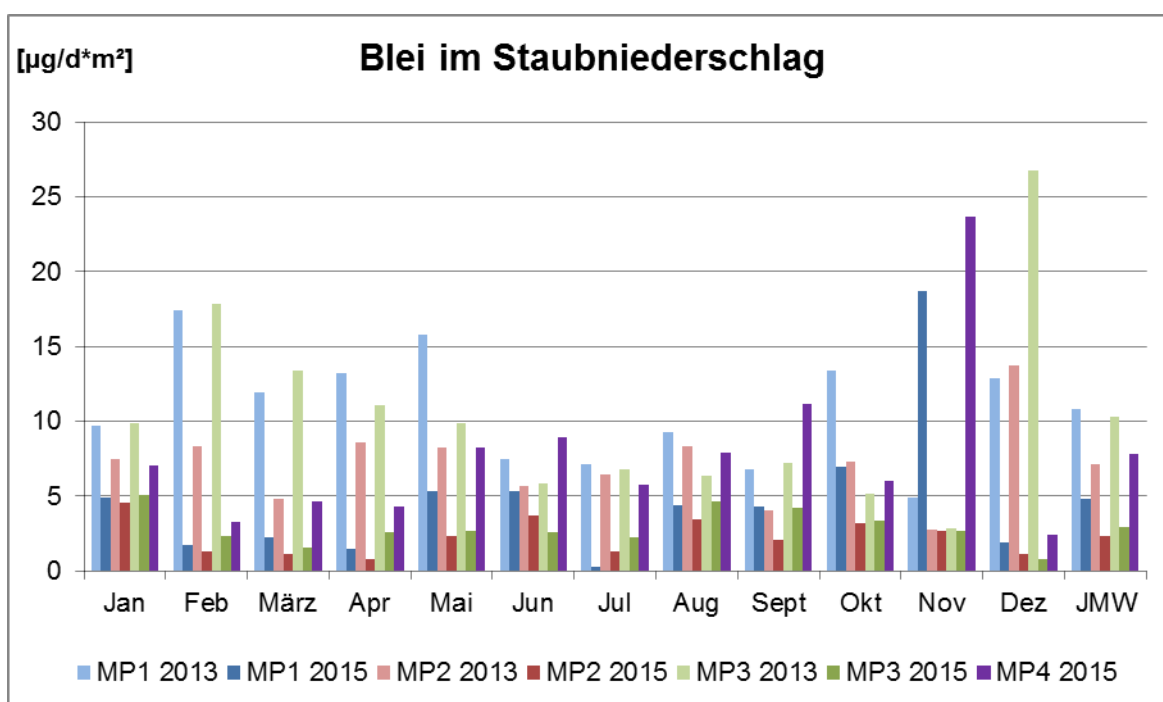
³⁾ Dopuszczalne obciążenie dodatkowe, zgodnie z § 8 ust. 2 pkt. 2 Ustawy o ochronie gleby

Na kolejnych rysunkach wyraźnie widać, że w 2015 roku praktycznie ciągle mierzono mniejsze osadzanie się pyłu, niż w roku 2013. Roczny przebieg obciążenia opadem pyłu (wykres 5) nie wykazuje żadnych odstępstw od normy, z wyjątkiem podwyższonych wartości MP 3 w sierpniu i we wrześniu. Wszystkie mierzone wartości z roku 2015 znajdują się dużo poniżej średnich rocznych wartości granicznych.



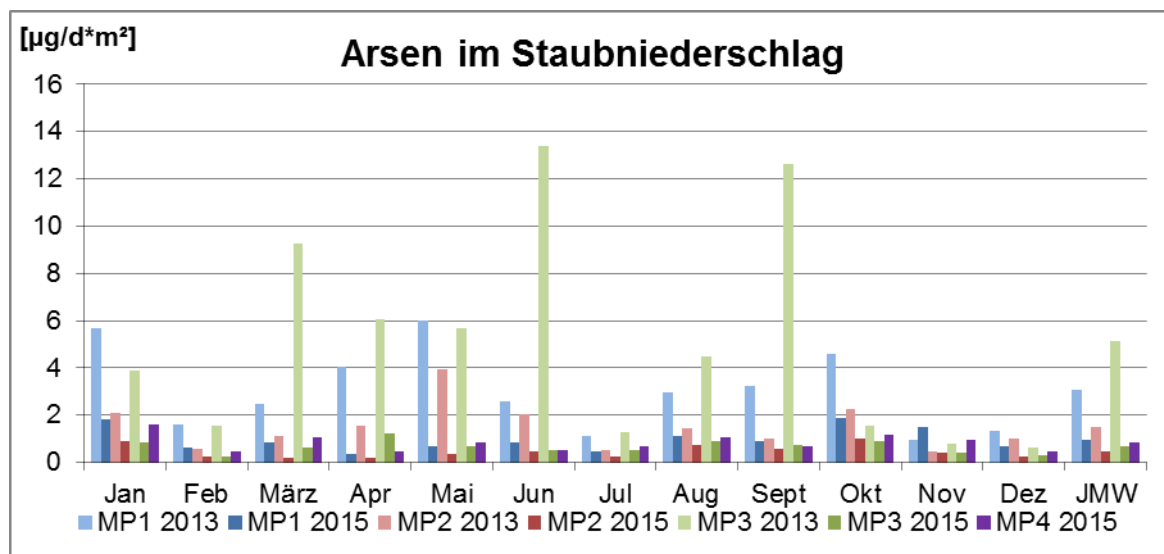
Wykres 5: Opad pyłu na obszarze Hirschfelde 2013 oraz 2015

Kolejny obraz bez widocznych odstępstw dotyczy również substancji składowych. W zestawieniu dwóch lat, jako reprezentatywne przedstawione zostały ołów (wykres Wykres 5) oraz arsen (Wykres 6). Pozostałe komponenty oraz dane nieuwzględnionych miesięcy - wrzesień do grudnia 2014 roku znajdują się w załączeniu (Tabele 6 - 15).



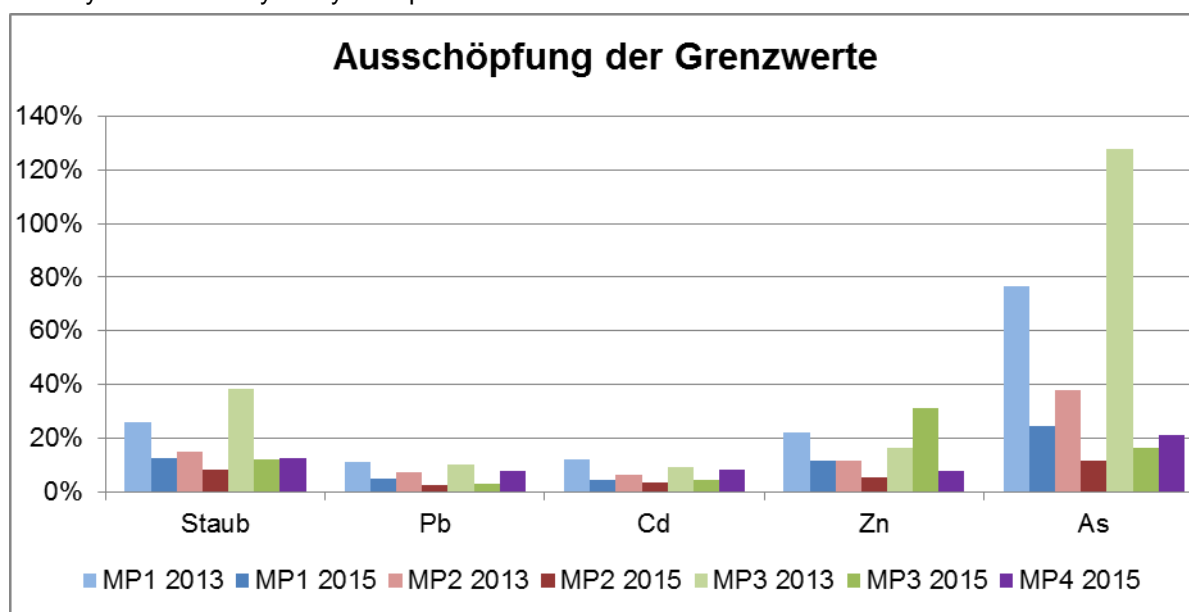
Wykres 6: Ołów w opadzie pyłu na obszarze Hirschfelde 2013 oraz 2015

Szczególnie wyraźne jest zmniejszenie się osadów arsenu (wykres 7). Podczas, gdy w roku 2013 wartości pomiarowe większe niż 2 $\mu\text{g}/\text{d}\cdot\text{m}^2$ w punktach pomiarowych 1 i 3 były regułą, w roku 2015 w żadnym z tych punktów pomiarowych nie osiągnięto tej wartości. Po przekroczeniu w punkcie pomiarowym 3 (MP 3) w roku 2013, wartość graniczna dla arsenu w opadzie pyłu w 2015 roku była we wszystkich punktach pomiarowych w granicach normy.



Wykres 7: Arsen w opadzie pyłu na obszarze Hirschfelde 2013 oraz 2015

Na wykresie 8 można zauważyć, że w 2015 roku stężenie opadu pyłu oraz wszystkich substancji składowych, z wyjątkiem cynku w punkcie pomiarowym 3 (31 %), nie osiąga nawet 25 % wartości granicznych. Rozważane są dwie przyczyny tego wyraźnego obniżenia się wartości. Z jednej strony, znajdujące się w pobliżu zwałowiska nadkładu kopalni odkrywkowej węgla brunatnego w Turowie zostały w ostatnich latach częściowo przykryte i zazielenione, w związku z czym zwiewanie pyłu powinno ulec wyraźnemu zmniejszeniu. Z drugiej strony, do obniżenia ilości osadów pyłowych przyczyniły się zbyt ciepłe miesiące zimowe w roku 2015, bez dłuższych okresów wymiany mas powietrza z kierunków wschodnich.



Wykres 8: Porównanie średnich wartości rocznych dla opadów pyłu oraz ich substancji składowych z wartościami granicznymi

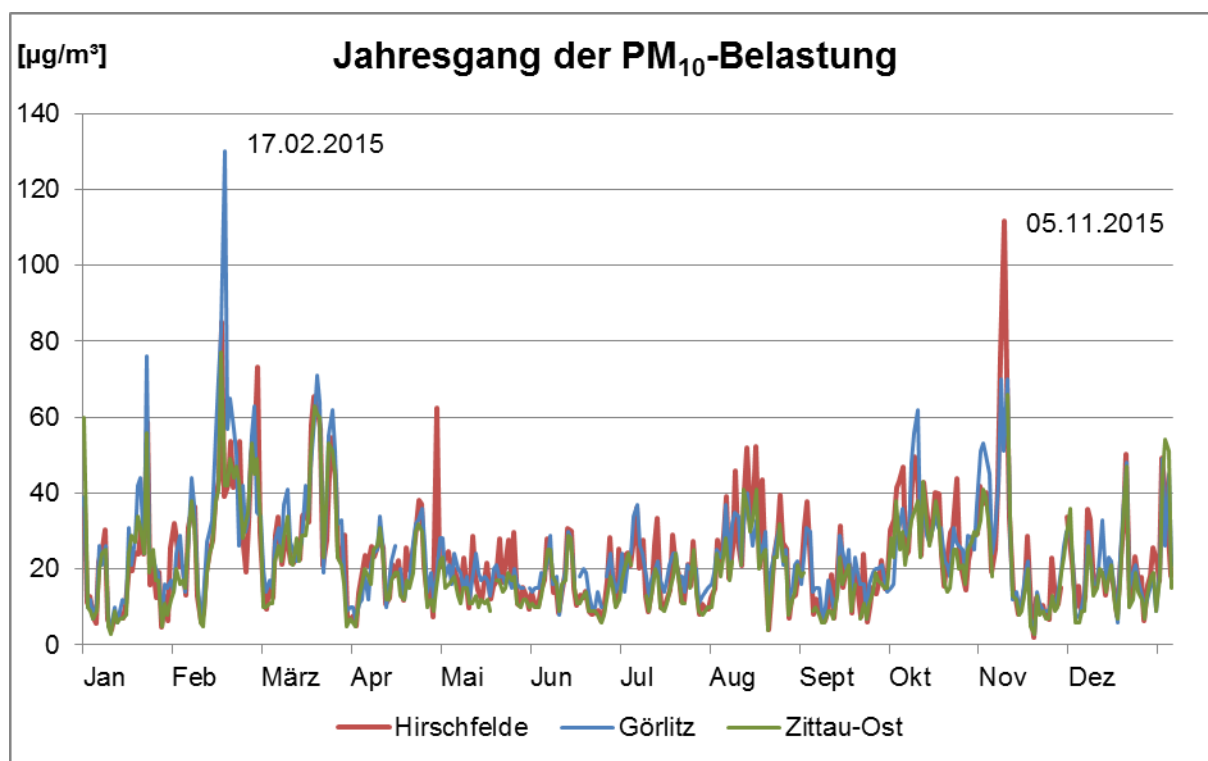
4 Analiza dla pyłu zawieszzonego PM₁₀ oraz składników nieorganicznych

W 2015 roku wartości graniczne dla PM₁₀ nie zostały w Saksonii przekroczone. Wartości graniczne istotne dla pomiarów zostały przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3: PM₁₀-średnie roczne i liczba średnich dobowych >50 µg/m³

	Görlitz	Hirschfelde (MP3)	Zittau-Ost	Niesky
Średnia roczna [µg/m ³]	24	23	20	17
Liczba średnich dobowych >50 µg/m ³	23	17	12	5

Na wykresie 9 przedstawiony został przebieg pomiarów rocznych dla PM₁₀ w 4 punktach pomiarowych. Jest on podobny. Tylko raz zmierzono silnie zwiększone wartości w Hirschfelde i Görlitz. Uwagę zwraca jednak fakt, iż w Hirschfelde zmierzono podobnie wysokie wartości jak w Görlitz (punkt pomiarowy w pobliżu ciągów komunikacyjnych) oraz wyższe wartości niż w Zittau-Ost (punkt pomiarowy na obszarze tła miejskiego). W punkcie pomiarowym 3, który znajduje się na obrzeżach dzielnicy Drausendorf, oczekiwane byłoby podobne wartości, jak przy znajdującym się na obrzeżach punkcie pomiarowym Niesky (Tabela 3).



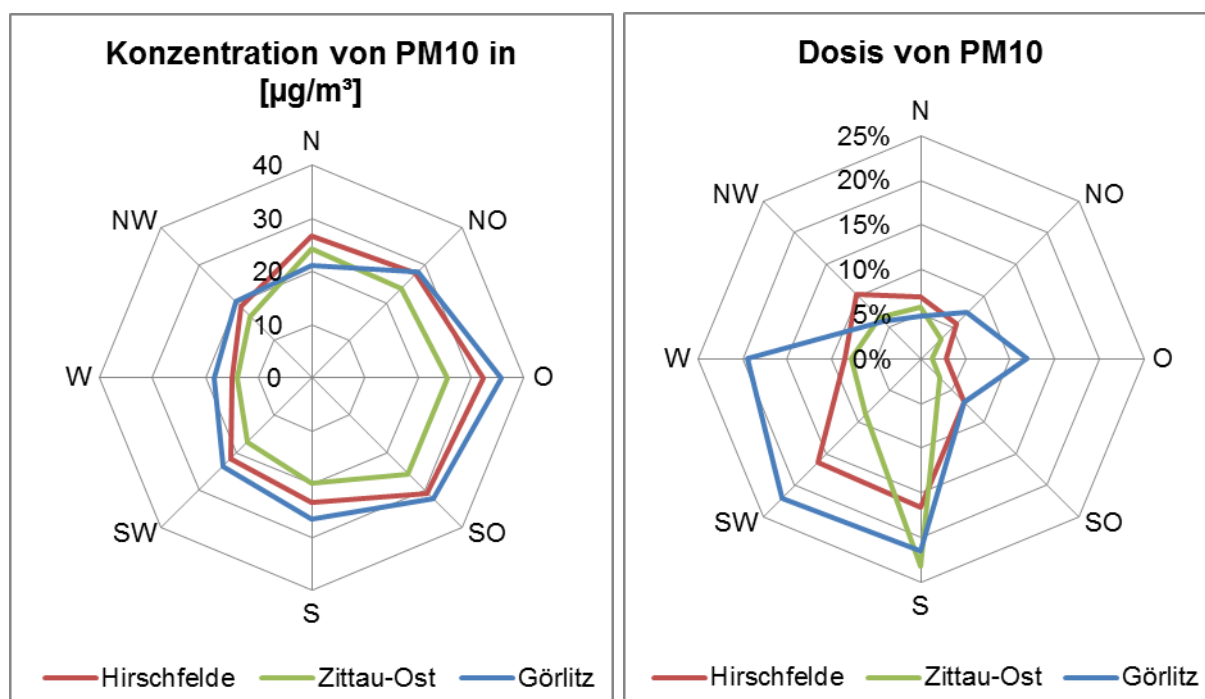
Wykres 9: Przebieg roczny stężenia PM₁₀ w 2015 roku

W porównaniu do poprzedniego roku średnie roczne w 2015 roku dla PM₁₀ w Zittau-Ost i Görlitz zmniejszyły się o 2 do 4 µg/m³. Odpowiada to też wartościom, które zostały zmierzone w pozostałych punktach w Saksonii. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest przede wszystkim wspomniana już zbyt ciepła zima 2015.

Dla róż stężenia i dawki na wykresie 10 i kolejnych nie wykorzystywano standardowej procedury przyporządkowywania przeważającego kierunku wiatru danego dnia do odpowiedniej średniej wartości dobowej rozpatrywanej substancji szkodliwej. Ze względu na niewielką liczbę danych, szczególnie dotyczących substancji składowych, które określane są tylko co dwa lub co sześć dni, wyniki nie dają się zinterpretować.

I tak np. w 2015 roku w Zittau-Ost nie było dnia z przeważającym wiatrem z kierunku wschodniego, mimo, iż w przypadku 3% godzin, podczas których prowadzono pomiary, rejestrowano wiatr z kierunku wschodniego.

Z tego powodu zastosowano następujący tryb postępowania: wartość pomiarowa badanej substancji szkodliwej danego dnia została przyporządkowana do kierunku wiatru w każdej godzinie tego dnia i utworzona została róża wiatrów, bazująca na danych godzinowych. W toku takiego postępowania otrzymujemy wyniki możliwe do interpretacji.



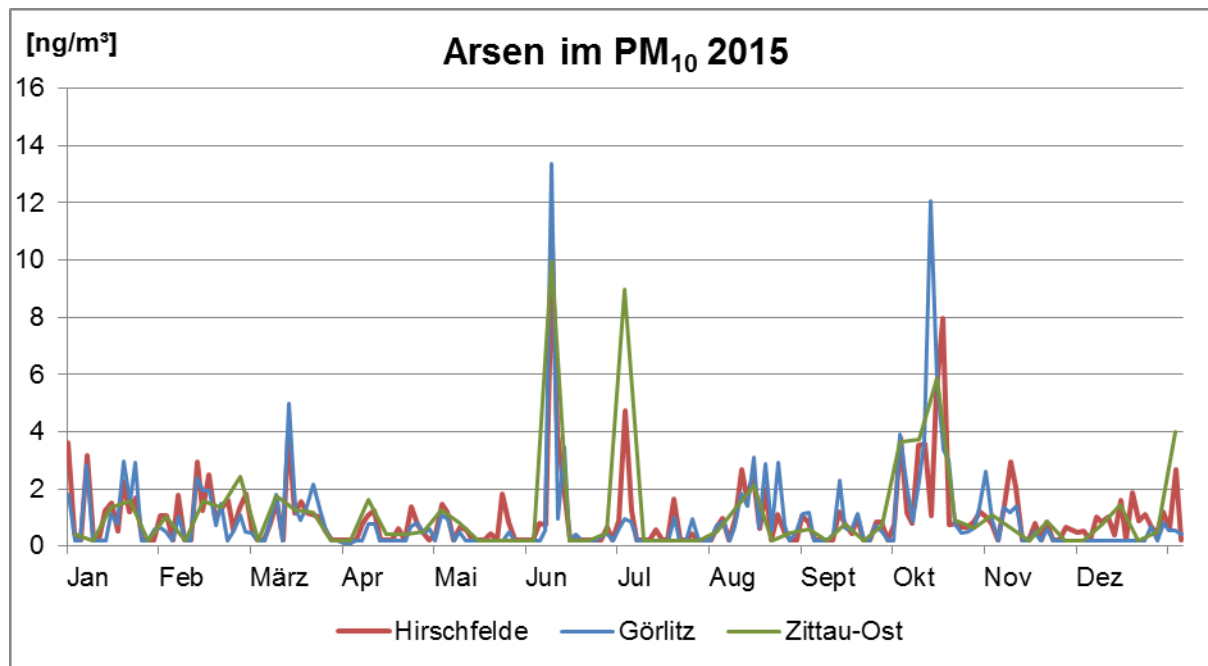
Calmen	Liczba	Stężenie	Dawka
Hirschfelde	23 %	26,6 µg/m ³	26 %
Zittau-Ost	36 %	23,2 µg/m ³	41 %
Görlitz	<0,1 %	23,0 µg/m ³	<0,1 %

Wykres 10: Róża wiatrów dla stężenia i dawki PM₁₀

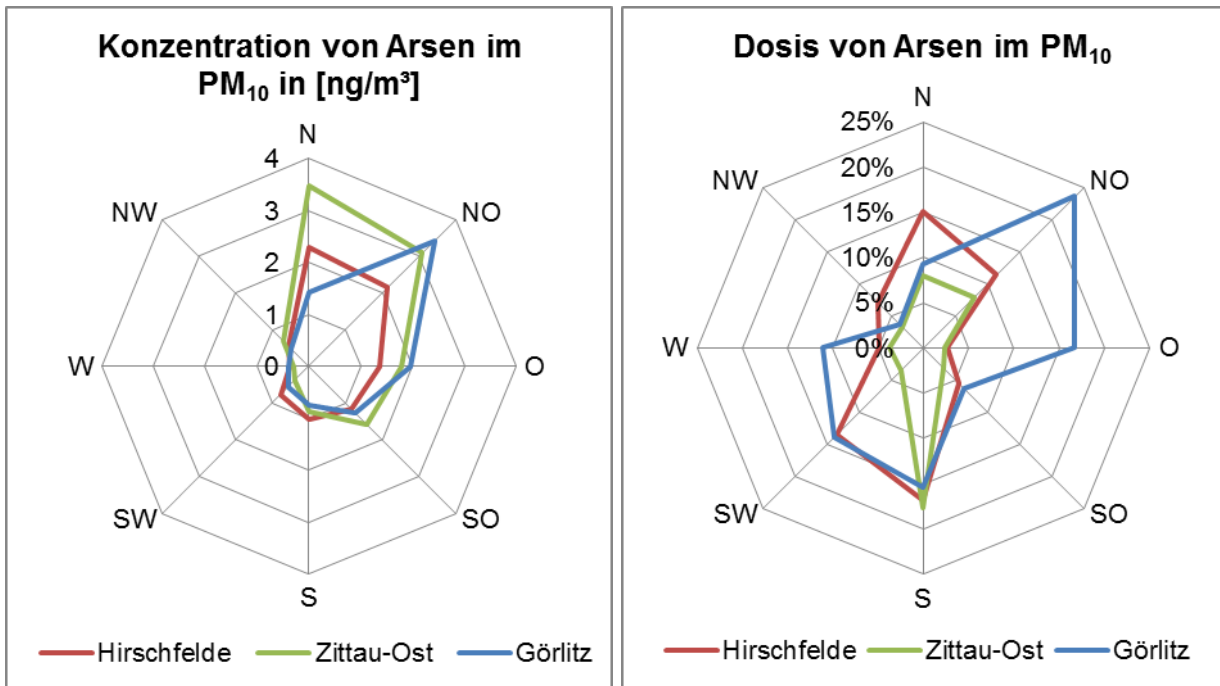
Wykres 10 pokazuje, że największe stężenie PM₁₀ osiągnięte jest przy wiatrach z kierunków: północno - wschodniego do południowo - wschodniego, a w Zittau-Ost i Hirschfelde, ze względu na lokalizację stacji

pomiarowych, także przy wiatrach północnych. Jednak w Görlitz największe osady nanoszone były przy wiatrach wiejących z zachodu lub z południa (dane dotyczące kierunków wiatru z Görlitz DWD), ponieważ te kierunki wiatru występowały dużo częściej. W Hirschfelde udział nanoszonych pyłów z zachodu jest wyraźnie mniejszy niż w Görlitz. W Zittau-Ost najwięcej pyłów nanoszonych jest z południa.

Trochę inaczej wyglądają wyniki dla arsenu w pyłe zawieszonym. Na wykresie 11 można zauważyć, iż pomiary roczne w trzech stacjach pomiarowych wyglądają podobnie. Także wartości maksymalne osiągnięte zostały jednocześnie w Zittau-Ost i Hirschfelde i, z wyjątkiem 02.07.2015, także w Görlitz. Jest to wyraźna oznaka nanoszenia ponadregionalnego.



Wykres 11: Przebieg roczny dla arsenu w PM_{10} 2015

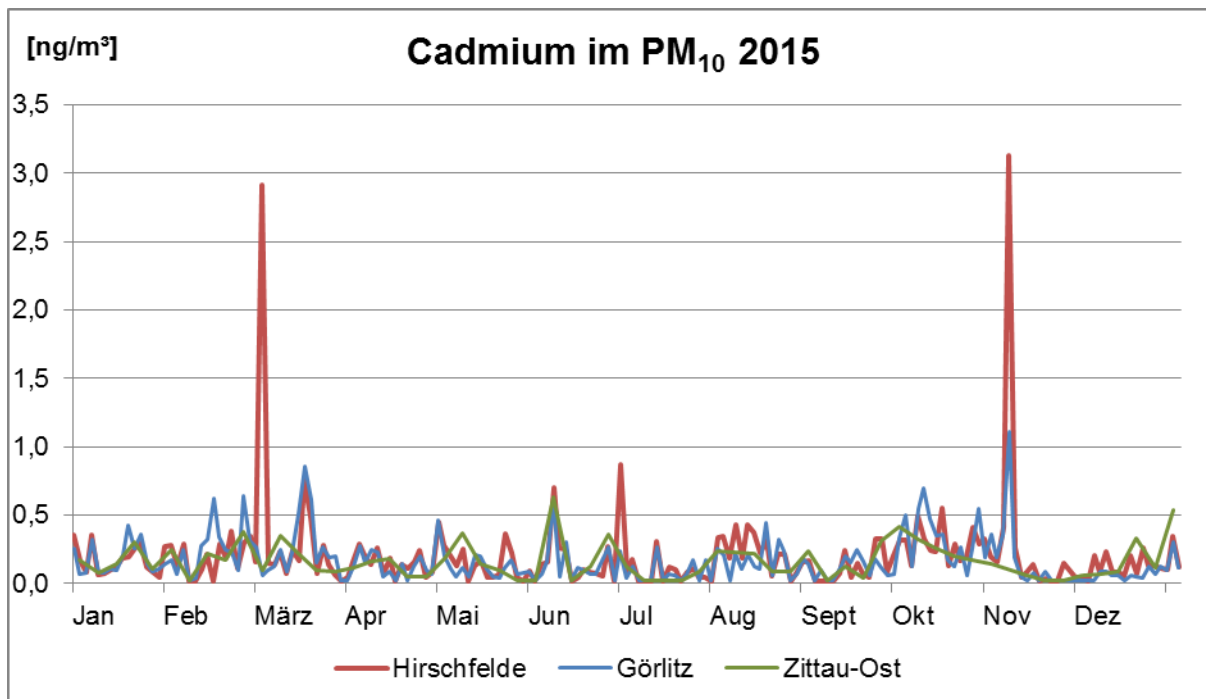


Calmen	Udział	Stężenie	Dawka
Hirschfelde	21 %	1,1 ng/m ³	23 %
Zittau-Ost	33 %	1,9 ng/m ³	51 %
Görlitz	<0,1 %	1,5 ng/m ³	<0,1 %

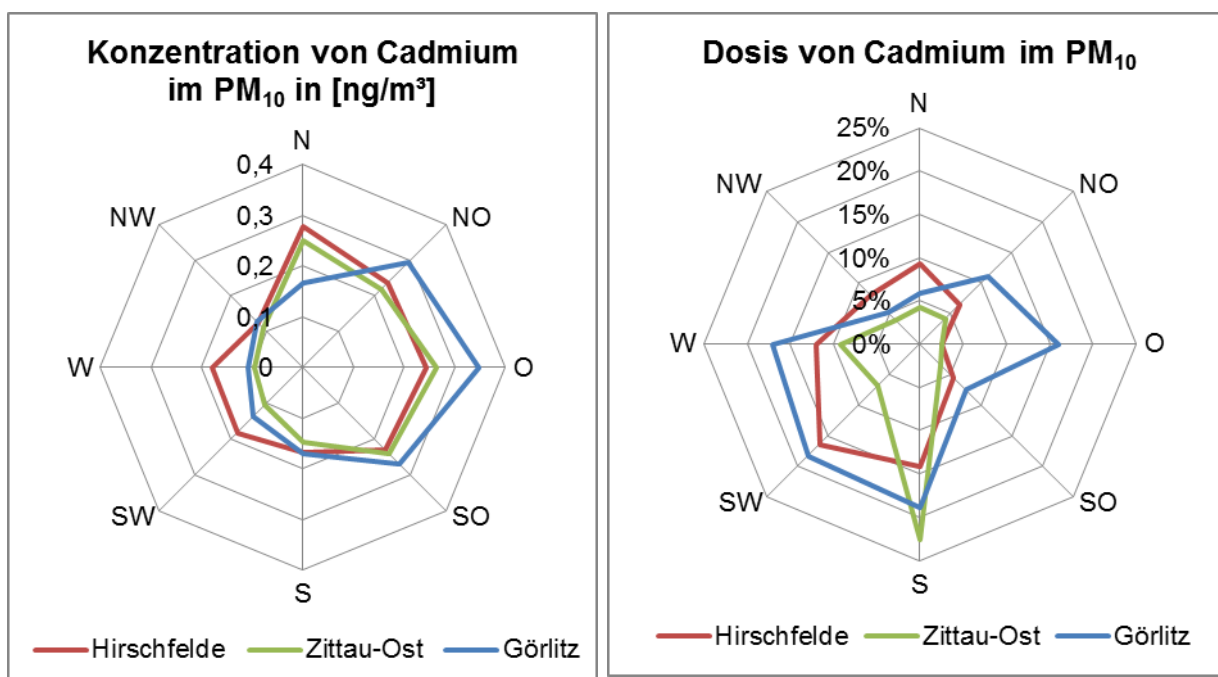
Wykres 12: Róże wiatrów dla stężenia i dawki arsenu w PM₁₀

W przeciwieństwie do PM₁₀ (Wykres 10) róże wiatrów dla stężenia arsenu w PM₁₀ (Wykres 12) bardzo wyraźnie pokazuje wyższe stężenie przy wietrze północno - wschodnim. To, że te stężenia osiągnęte są w Zittau-Ost oraz Hirschfelde także przy wietrze z północy, jest oznaką nanoszenia ponadregionalnego. Zbadane stężenie jest przy tych, rzadszych, kierunkach wiatru tak wysokie, że mają one silny wpływ na róże wiatrów dla dawki. Mimo, iż w Görlitz północny kierunek wiatru występował tylko w 11 % badanego czasu, w jego trakcie naniesione zostało 24 % całego osadu arsenu. Efekt ten można zaobserwować również w Zittau-Ost i Hirschfelde. Jednak częste występowanie wiatrów do 0,5 m/s prowadzi do tego, że w tym czasie na Zittau-Ost przypada połowa całej dawki.

W przebiegu rocznym stężenia kadmu w PM₁₀ (Wykres 13) oba ekstremalnie wysokie stężenia przypadają na 04.03. oraz na 05.11.2015 w Hirschfelde i nie występują na pozostałych stacjach pomiarowych. Przeważającym kierunkiem wiatru 04.03. był wiatr zachodni, a 05.11. wiatr do 0,5 m/s, natomiast od godz.12:00 nie wykonywano w Hirschfelde pomiaru prędkości i kierunku wiatru. Także na stacji pomiarowej Görlitz DWD mierzono tego dnia bardzo niewielkie prędkości wiatru. Z tego powodu nie jest możliwa interpretacja tych zjawisk. Ich wpływ widać jednak jeszcze na róży stężenia w Hirschfelde, która osiąga wyraźnie wyższą średnią stężenia dla kierunku zachodniego (Wykres 14). Pozostałe mierzone wartości nie wykazują odchyień.



Wykres 13: Przebieg roczny dla kadmu w PM₁₀ 2015

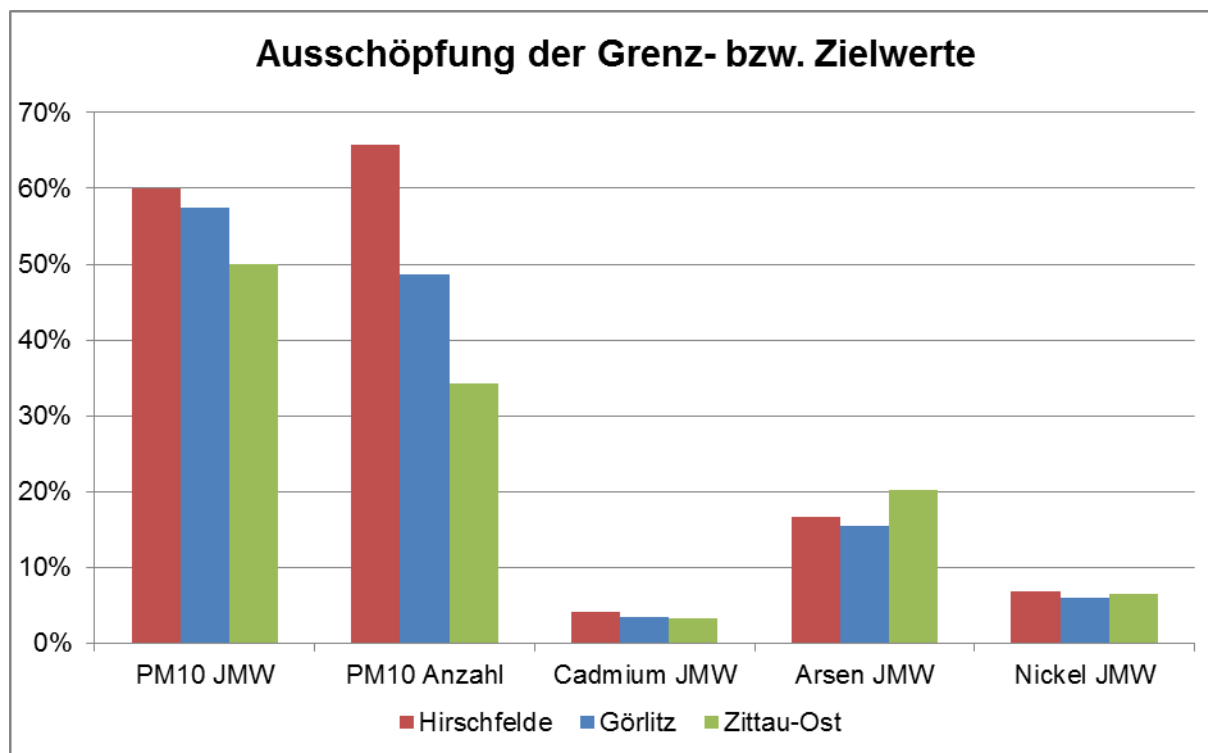


Calmen	Udział	Stężenie	Dosis
Hirschfelde	21 %	0,2 ng/m ³	26 %
Zittau-Ost	33 %	0,2 ng/m ³	43 %
Görlitz	<0,1 %	0,3 ng/m ³	<0,1 %

Wykres 14: Róże wiatrów dla stężenia i dawki kadmu w PM₁₀

Róża wiatrów dla stężenia w Görlitz pokazuje, że największe stężenie występuje przy wiatrach z kierunku północno - wschodniego do południowo - wschodniego, a wartości maksymalne przy wiatrach wschodnich, natomiast w Zittau-Ost i Hirschfelde wartości maksymalne występują przy wiatrach z kierunku północnego. W sumie różnice stężenia w poszczególnych sektorach nie są tak duże, jak w przypadku arsenu, w związku z czym wartości te nie mają tak wyraźnego wpływu na róże wiatrów dla dawki.

Zrezygnowano z prezentacji zawartości niklu i chromu w pyłe zawieszonym, ponieważ analiza tych składowych wskazywała wyniki poniżej granicy określania dla procedury pomiarowej¹. Wykres 15 pokazuje, że wartości graniczne lub docelowe dla PM₁₀ oraz jego składników nieorganicznych zostały z pewnością zachowane.

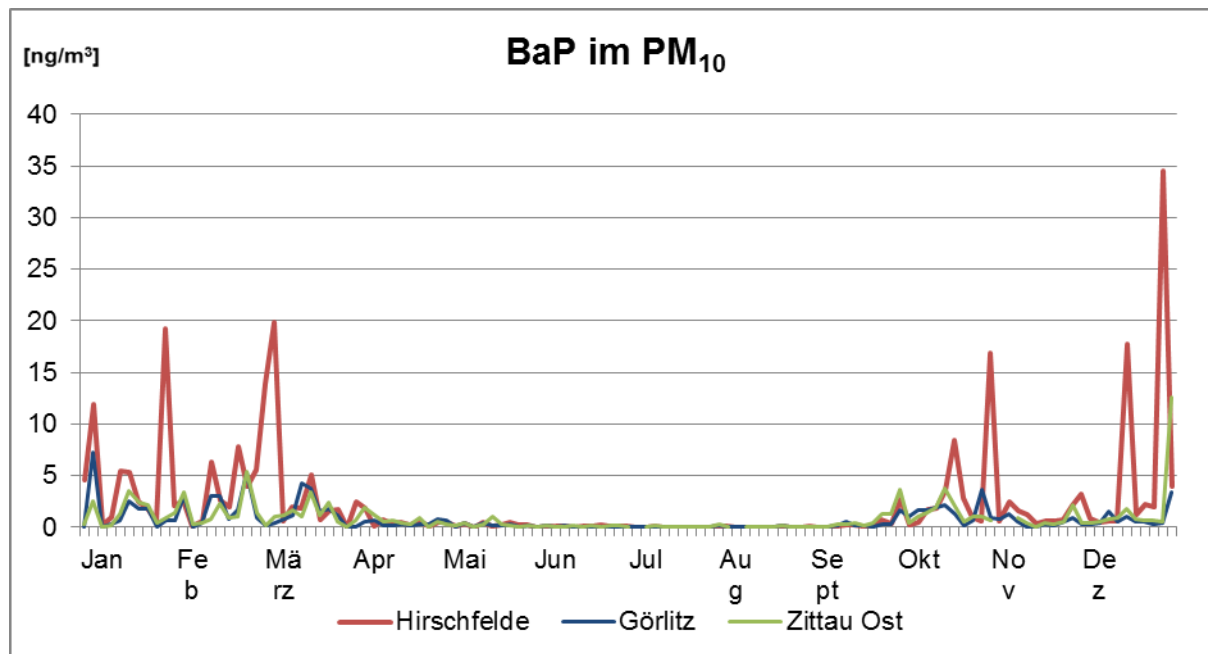


Wykres 15: Porównanie wartości pomiarowych dla PM₁₀ oraz jego składników nieorganicznych z wartościami granicznymi i docelowymi

¹ Granice określania: 2,3 ng/m³ dla niklu, 4,9 ng/m³ dla chromu w PM₁₀ (PAUSCH et al. 2016)

5 Analiza WWA w PM₁₀

Przy rozważaniach nad WWA główna uwaga została poświęcona benzo(a)pirenowi (BaP), jako substancji toksycznej, istotnej dla wartości granicznych. Na Wykres 16 zaprezentowany został przebieg roczny mierzonego stężenia w Hirschfelde oraz, dla porównania, w Görlitz i Zittau-Ost.



Wykres 16: Przebieg roczny dla BaP w PM₁₀ 2015

Średnia roczna dla BaP w PM₁₀ w Hirschfelde wynosiła 2,2 ng/m³ i w związku z tym wyraźnie przekracza normę (Wykres 17).

Podczas, gdy przede wszystkim w pierwszej połowie roku można było stwierdzić częściowo podobny przebieg w przypadku wartości wyższych na poziomie do 5 ng/m³, dla siedmiu wartości maksymalnych (dni ze stężeniem >10 ng/m³ [Tabela 3]) w Hirschfelde nie można się doszukać żadnego związku z wynikami pomiarów w Zittau lub Görlitz. W ciągu tych siedmiu dni odnotowano 46 % dawki rocznej dla roku 2015. W przeciwieństwie do tych wyników krzywe dla Görlitz i Zittau-Ost przebiegały przez cały rok prawie synchronicznie. Bez tych wartości maksymalnych stężenia, średnie stężenie w Hirschfelde oscylowałoby w granicach stężenia w Görlitz i mieściłoby się w granicach średniej wartości rocznej dla normy.

Tabela 4: Wartości pomiarowe w Hirschfelde w punkcie pomiarowym 3 w dniach ze stężeniem BaP >10 ng/m³

Data	BaP [ng/m ³]	Główny kierunek wiatru [stopień]	Prędkość wiatru [m/s]	Średnia temperatura dobową [°C]
06.01.2015	11.9	180	0.9	2.0
30.01.2015	19.3	180	2.3	1.6
04.03.2015	13.9	270	1.9	5.2
07.03.2015	19.9	210	1.5	7.7

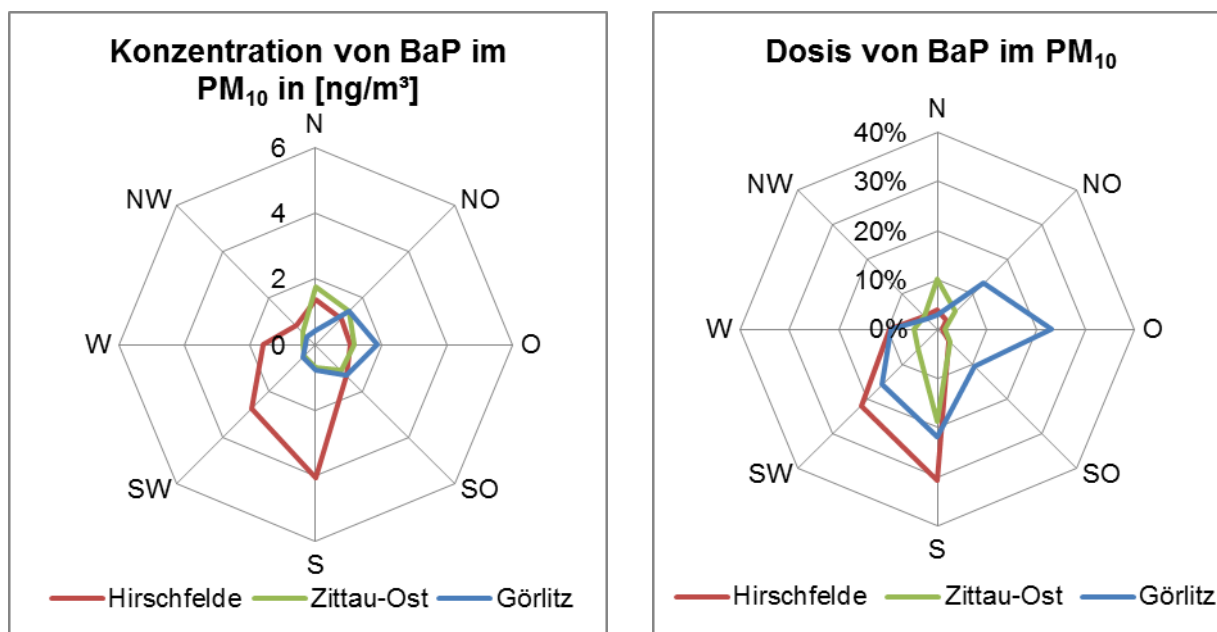
30.10.2015	16.9	210	0.5	11.0
14.12.2015	17.7	210	0.9	3.0
26.12.2015	34.5	210	2,0	11,3

Tabela 5: BaP- średnie wartości roczne oraz procentowe porównanie z wartością graniczną

	Görlitz	Hirschfelde (MP 3)	Zittau
Srednia roczna [ng/m ³]	0,7	2,2	0,9
Porównanie z wartością graniczną wynoszącą 1 ng/m ³ [%]	70	220	90

Już przebieg roczny (Wykres 16) dla BaP w PM₁₀ wskazuje, że ponadregionalne nanoszenie pyłów nie jest istotną przyczyną przekroczenia wartości dla BaP w Hirschfelde. Co prawda, podczas pomiaru na stacji pomiarowej w Polsce, w Zgorzelcu - Bohaterów Getta, także osiągnięte zostały stężenia BaP wyższe niż 10 ng/m³ przy średniej rocznej wynoszącej 4 ng/m³ (Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, 2016). Stacja ta usytuowana jest w kierunku wschodnim, w pobliżu stacji pomiarowej w Görlitz.

Róże wiatrów dla stężenia i dawki BaP w PM₁₀ (Wykres 17) pokazują, że w Görlitz, zgodnie z przewidywaniami, najwyższe stężenia odnotowywano przy wiatrach z kierunku wschodniego. W Zittau-Ost najwyższe stężenia osiągane są przy wietrze północnym, co można wyjaśnić lokalizacją stacji pomiarowej, usytuowanej na południowy - wschód od centrum miasta. Także w tym przypadku interpretacja pomiarów z Zittau jest bardzo ograniczona ze względu na duży udział wiatrów do 0,5 m/s.

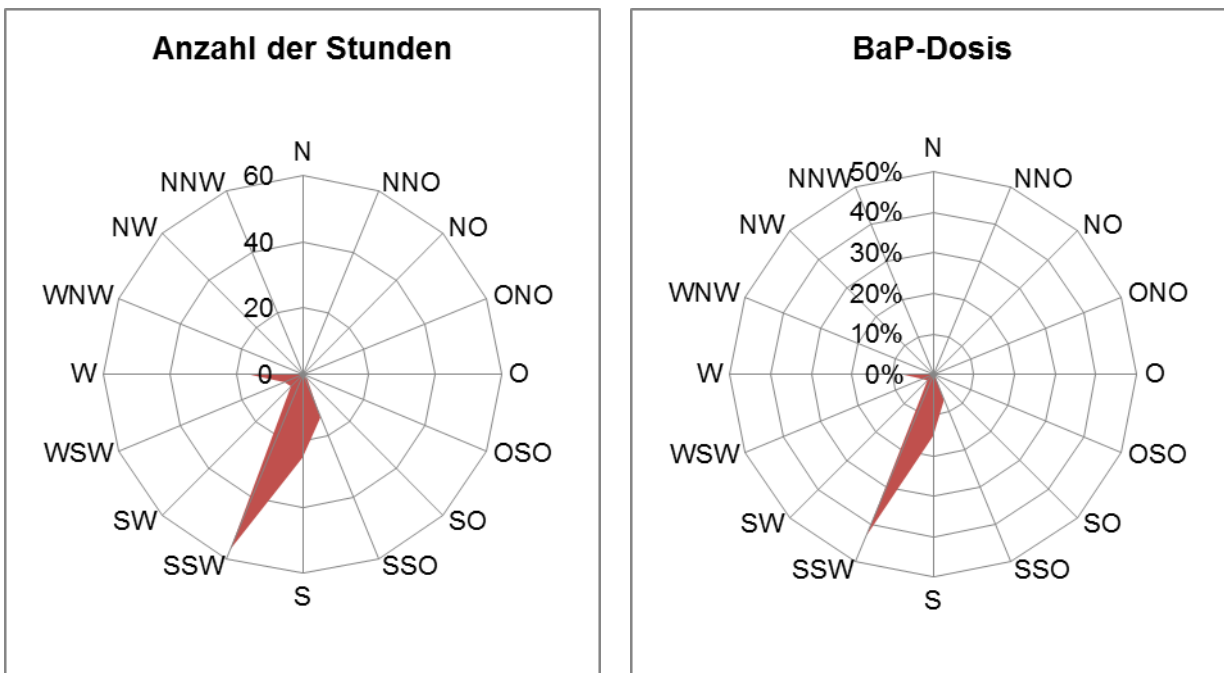


Calmen	Udział	Stężenie	Dawka
Hirschfelde	23 %	2,2 ng/m ³	23 %
Zittau-Ost	37 %	1,1 ng/m ³	47 %
Görlitz	< 0,1 %	0,2 ng/m ³	< 0,1 %

Wykres 17: Róże wiatrów dla stężenia i dawki BaP w PM₁₀

Te proporcje wyglądają zupełnie inaczej w Hirschfelde. Tu zarówno najwyższe stężenia, jak i największe nanoszenie pyłu, odnotowywano przy wietrze wiejącym z kierunku południowego lub południowo - zachodniego. Z tego względu dni przedstawione w tabeli 3 jeszcze raz zostały osobno zbadane. Na podstawie

wartości godzinowych, na Wykres 18 utworzona została róża wiatrów dla tych siedmiu dni i zaprezentowana w 16 klasach. Wyraźnie można zauważyć dominujący kierunek wiatru z południowego południowego - zachodu, podczas gdy nie pojawia się wiatr z kierunków wschodnich. W dniu 04.03. pojawił się wiatr zachodni. Przez 39 godzin (23 % czasu) odnotowywano wiatr do 0,5 m/s.



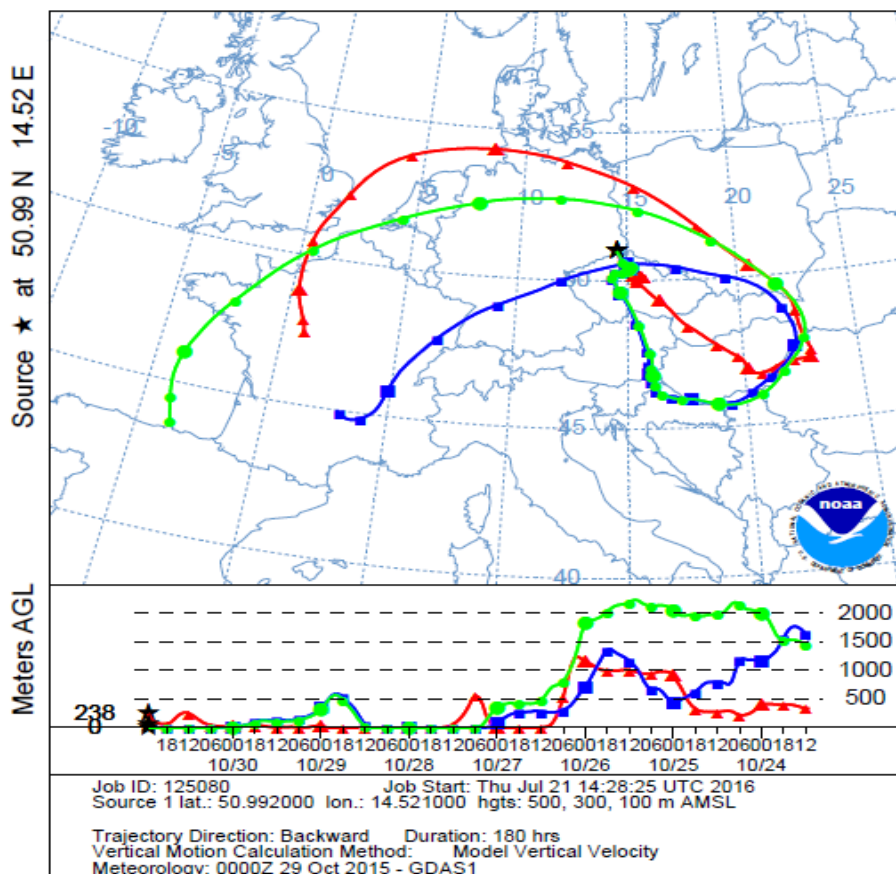
Wykres 18: Róża wiatrów i róża dawki dla siedmiu dni ze stężeniem BaP >10 ng/m³ w Hirschfelde

Analogicznie wygląda w tych dniach róża wiatrów dla dawki. Aby sprawdzić ten wynik, dla badanych dni obliczono trajektorie wsteczne, wykorzystując model Hysplit NOAA. Reprezentantem jest tu przykład dla 30.10., pokazany na Wykres 19. Także wszystkie pozostałe trajektorie pokazują w godzinach przed dotarciem mas powietrza do punktu pomiarowego, że przemieszczały się one z Kotliny Czeskiej przez Góry Żytawskie, niezależnie od tego, skąd przedostały się tam wcześniej².

W przypadku ponadregionalnego nanoszenia BaP do Hirschfelde musiałyby być zarejestrowane przynajmniej w Zittau-Ost. Nie miało to jednak miejsca.

² Wynik badań nad urządzeniami przemysłowymi emitującymi WWA znajduje się w tabeli 17 (załącznik).

NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 2300 UTC 30 Oct 15
 GDAS Meteorological Data



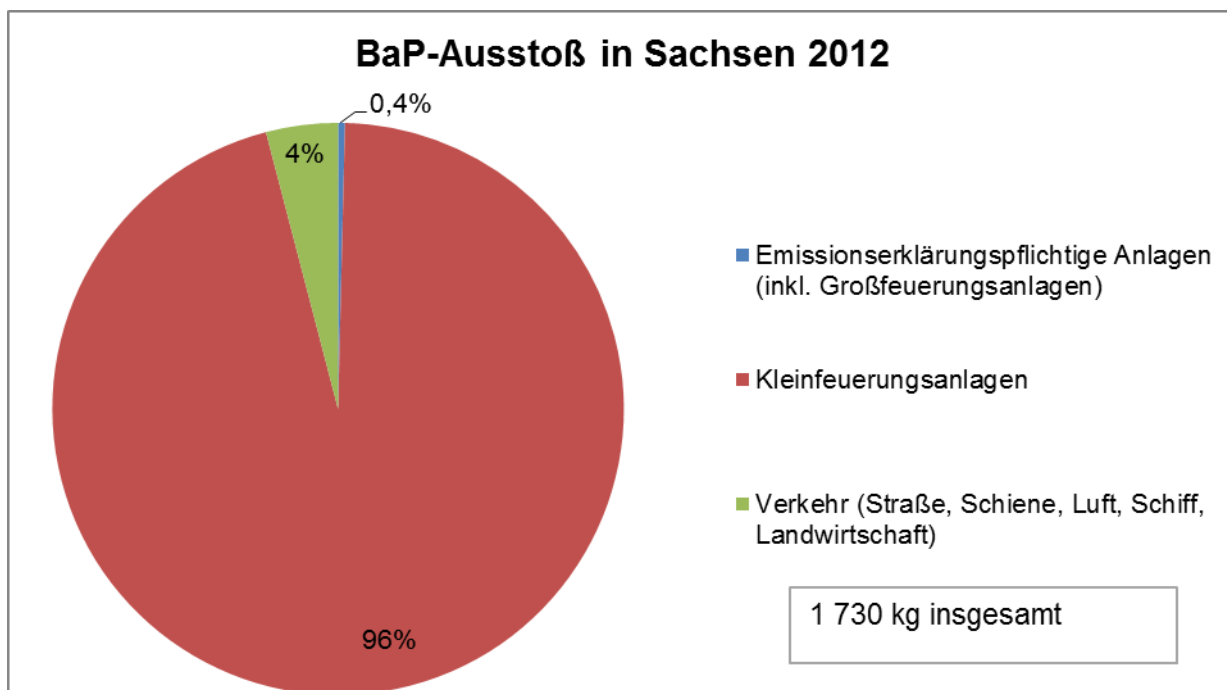
Wykres 19: Trajektorie wsteczne na dzień 30.10.2015 (Źródło: NOAA)

Jakie źródła w Saksonii stanowią przyczynę przekraczania norm dla BaP w Hirschfelde?

Wykres 20 pokazuje udział sprawców, powodujących emisje BaP w Saksonii (SCHREIBER 2015). Jako źródło dominujące należy wskazać małe kotłownie. Wśród kotłowni można wyróżnić te, wykorzystujące paliwa stałe, szczególnie drewno. W przypadku spalania drewna emisja przypadająca na jednostkę energii jest najwyższa (por. Wykres 21). Pozostałe paliwa stałe, które częściowo też charakteryzują się wysoką emisją, stosowane są w Saksonii (a także w Niemczech) tylko w niewielkim zakresie (SCHREIBER 2015; STRUSCHKA et al. 2008).

EHRlich et al. (2016) wykazali, że stężenia emisji BaP przy otwartym spalaniu zielonej masy mogą wykazywać dużo wyższe wartości niż w przypadku spalania pelletu z paliw ekologicznych w nowoczesnych kotłowniach.

Zestawienie zgłoszonych źródeł emisji na Dolnym Śląsku i w Czechach znajduje się w załączeniu (Tabela 17). Ze względu na warunki meteorologiczne oraz odległość, można wykluczyć duże ilości pyłów nanoszonych z tych źródeł do Hirschfelde.



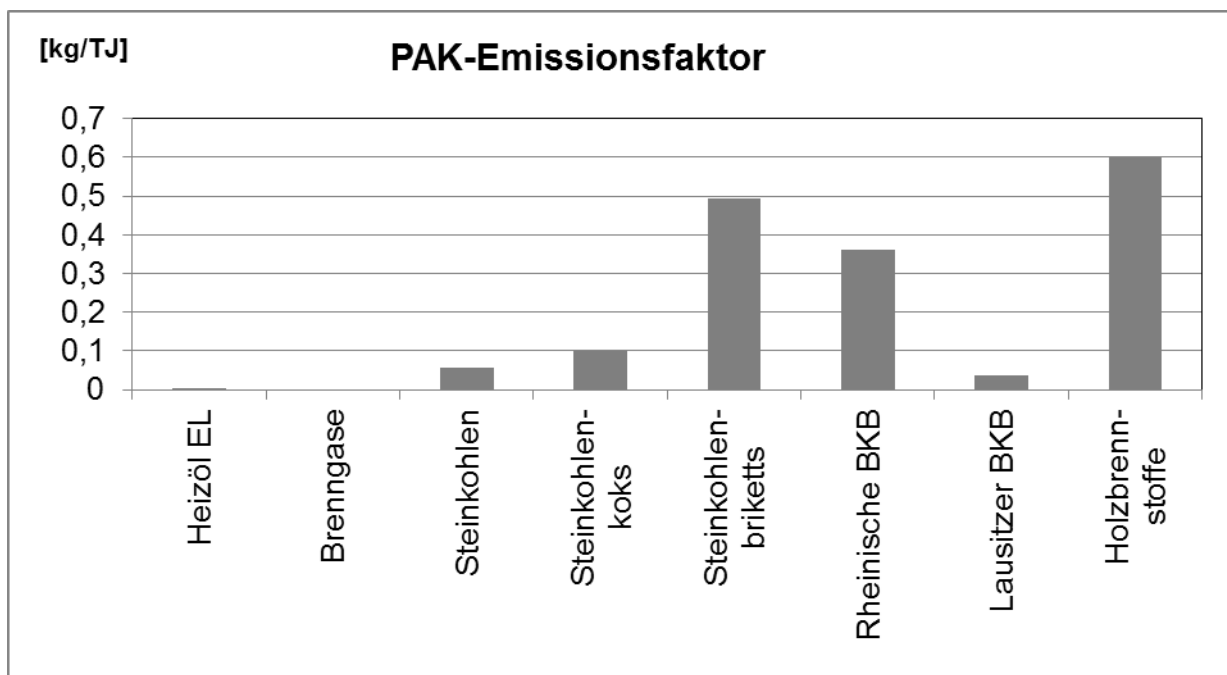
Wykres 20: Przyczyny emisji BaP w Saksonii (SCHREIBER 2015)

nieb. - Urządzenia z obowiązkową deklaracją emisji (wraz z dużymi kotłowniami)

czerw. - Małe kotłownie

ziel. - Komunikacja (drogowa, kolejowa, powietrzna, statki, rolnictwo)

Razem 1730 kg

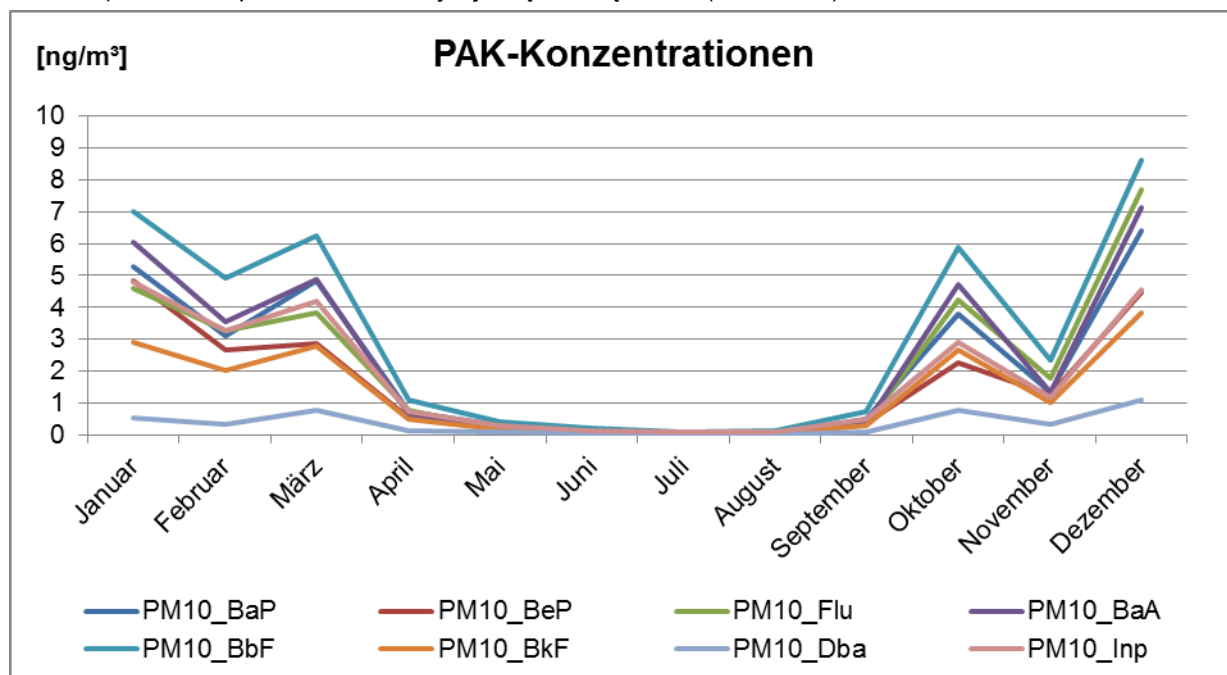


Wykres 21: Czynniki emisji WWA z małych kotłowni przydomowych (STRUSCHKA et al. 2008)

Od lewej: olej opałowy, paliwa gazowe, węgiel kamienny, koks węgla kamiennego, brykiety węgla kamiennego, reński BKB (brykiety węgla brunatnego), łuzycycki BKB, paliwa drzewne

W związku z tym należy stwierdzić, że przyczyną przekroczenia norm dla BaP w Hirschfelde są małe kotłownie przydomowe na paliwa drzewne i/lub otwarte spalanie zielonego materiału ciętego.

Pozostałe WWA nie stanowią kolejnego punktu rozważań. Na Wykres 22 zaprezentowany został przebieg roczny, który charakteryzuje się przebiegiem typowym, z maksimum zimowym i wartościami letnimi na granicy wykazywania (ponieważ wtedy WWA są najczęściej w postaci gazowej, użytkowanych jest także mniej kotłowni). Tabela z parametrami znajduje się w załączeniu (Tabela 16).



Wykres 22: Przebieg roczny stężenia WWA w Hirschfelde

6 Wynik

Wartości graniczne i normy dla pyłu zawieszonego PM_{10} i jego składowych - arsen, nikiel i kadm oraz opadu pyłu i jego składowych - ołów, arsen i kadm nie są w Hirschfelde przekraczane.

Norma dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM_{10} w Hirschfelde/dzielnica Drausendorf została przekroczona. Do przekroczenia normy przyczyniło się głównie siedem dni ze stężeniem $>10 \text{ ng/m}^3$.

Jako przyczynę można w znacznym stopniu wykluczyć nanoszenie ponadregionalne. Natomiast należy wziąć pod uwagę kotłownie na paliwa drzewne, znajdujące się w okolicy miejsca pomiaru i otwarte spalanie zielonego materiału ciętego.

7 Bibliografia

- E-PRTR (2014). European Pollutant Release and Transfer Register. <http://prtr.ec.europa.eu/#/home>; abgerufen am 10.10.2016.
- EHRlich, C.; NOLL, G.; KALKOFF, W.-D.; RICHTER, S. (2016). Experimentelle Untersuchungen zur Emissionsermittlung von Luftschadstoffen bei der offenen Verbrennung von Biomasse (Grünschnitt); Immissionschutz 3 (2016) 112 – 118.
- Geobasisdaten Sachsen, S. G. (2015). Geobasisdaten: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen.
- SCHREIBER, U. (2015). Luftschadstoff- und Treibhausgasemissionen in Sachsen, Jahresbericht 2012; Herausgeber: LfULG; <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13414>
- WOLF, U. (2014). Staubbiederschlags- und Feinstaubmessung Hirschfelde. Herausgeber: LfULG. https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/Anlage__Fachbeitrag_Hirschfelde_28_04_2014.pdf
- PAUSCH, A.; LÖSCHAU, G.; FRANKE, J. (2016). Luftqualität in Sachsen, Jahresbericht 2015, Herausgeber: LfULG. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/26647>
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu (2016): Dane pomiarowe dla parametru benzo(a)piren w PM10 w roku 2015 r. http://air.wroclaw.pios.gov.pl/dane-pomiarowe/manualne/parametr/bap_pm10/stacje/1541-1470-1005-861/roczny/2015; abgerufen am 11.11.2016.
- STRUSCHKA, M.; KILGUS, D.; SPRINGMANN, M.; BAUMBACH, G. (2008): Effiziente Bereitstellung aktueller Emissionsdaten für die Luftreinhaltung, Herausgeber: Umweltbundesamt - <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k3677.pdf>

8 Załączniki

Tabela 6: Wartości pomiarowe stężenia pyłów 2013 [g/d·m²]

	MP1	MP2	MP3
Styczeń	0,12	0,03	0,08
Luty	0,05	0,02	0,05
Marzec	0,07	0,03	0,19
Kwiecień	0,11	0,07	0,14
Maj	0,12	0,10	0,12
Czerwiec	0,10	0,08	0,14
Lipiec	0,06	0,04	0,08
Sierpień	0,12	0,08	0,40
Wrzesień	0,09	0,05	0,27
Październik	0,11	0,06	0,07
Listopad	0,04	0,02	0,04
Grudzień	0,06	0,05	0,04
Średnia roczna	0,09	0,05	0,13

Tabela 7: Wartości pomiarowe stężenia pyłów 2015 [g/d·m²]

	MP1	MP2	MP3	MP4
Wrzesień 2014	0,12	0,06	0,07	0,07
Październik 2014	0,06	0,05	0,05	0,05
Listopad 2014	0,05	0,03	0,05	0,05
Grudzień 2014	0,02	0,01	0,03	0,02
Styczeń	0,06	0,03	0,03	0,05
Luty	0,03	0,01	0,02	0,02
Marzec	0,02	0,01	0,02	0,03
Kwiecień	0,02	0,01	0,04	0,03
Maj	0,06	0,06	0,08	0,08
Czerwiec	0,04	0,04	0,03	0,05
Lipiec	0,01	0,03	0,04	0,06
Sierpień	0,05	0,04	0,05	0,05
Wrzesień	0,04	0,04	0,03	0,04
Październik	0,13	0,05	0,12	0,07
Listopad	0,04	0,02	0,01	0,03
Grudzień	0,03	0,01	0,02	0,03
Średnia roczna	0,04	0,03	0,04	0,04

Tabela 8: Wartości pomiarowe stężenia ołowiu 2013 [$\mu\text{g}/\text{d}\cdot\text{m}^2$]

	MP1	MP2	MP3
Styczeń	9,7	7,5	9,8
Luty	17,5	8,4	17,9
Marzec	11,9	4,8	13,4
Kwiecień	13,3	8,6	11,1
Maj	15,8	8,3	9,9
Czerwiec	7,5	5,7	5,8
Lipiec	7,1	6,5	6,8
Sierpień	9,3	8,3	6,3
Wrzesień	6,8	4,1	7,2
Październik	13,4	7,3	5,2
Listopad	4,9	2,8	2,9
Grudzień	12,9	13,8	26,8
Średnia roczna	10,8	7,2	10,3

Tabela 9: Wartości pomiarowe stężenia ołowiu 2015 [$\mu\text{g}/\text{d}\cdot\text{m}^2$]

	MP1	MP2	MP3	MP4
Wrzesień 2014	21,2	29,0	7,0	16,5
Październik 2014	5,4	4,9	5,9	10,3
Listopad 2014	6,0	14,9	5,9	6,4
Grudzień 2014	3,3	3,6	5,4	7,8
Styczeń	4,9	4,6	5,0	7,0
Luty	1,7	1,3	2,3	3,3
Marzec	2,3	1,2	1,6	4,6
Kwiecień	1,4	0,8	2,6	4,3
Maj	5,3	2,3	2,7	8,2
Czerwiec	5,3	3,7	2,6	9,0
Lipiec	0,2	1,3	2,3	5,8
Sierpień	4,4	3,4	4,6	7,9
Wrzesień	4,3	2,1	4,2	11,2
Październik	6,9	3,2	3,4	6,1
Listopad	18,7	2,7	2,7	23,7
Grudzień	1,9	1,1	0,8	2,4
Średnia roczna	4,8	2,3	2,9	7,8

Tabela 10: Wartości pomiarowe stężenia kadmu 2013 [$\mu\text{g}/\text{d}\cdot\text{m}^2$]

	MP1	MP2	MP3
Styczeń	0,22	0,15	0,18
Luty	0,79	0,18	0,38
Marzec	0,19	0,12	0,28
Kwiecień	0,17	0,20	0,17
Maj	0,36	0,23	0,27
Czerwiec	0,17	0,16	0,17
Lipiec	0,11	0,07	0,13
Sierpień	0,17	0,09	0,23
Wrzesień	0,13	0,13	0,20
Październik	0,37	0,10	0,09
Listopad	0,10	0,06	0,07
Grudzień	0,06	0,05	0,04
Średnia roczna	0,24	0,13	0,19

Tabela 11: Wartości pomiarowe stężenia kadmu 2015 [$\mu\text{g}/\text{d}\cdot\text{m}^2$]

	MP1	MP2	MP3	MP4
Wrzesień 2014	0,15	0,46	0,18	0,16
Październik 2014	0,15	0,18	0,14	0,27
Listopad 2014	0,09	0,08	0,10	0,16
Grudzień 2014	0,08	0,07	0,07	0,13
Styczeń	0,14	0,10	0,10	0,29
Luty	0,05	0,05	0,04	0,11
Marzec	0,10	0,04	0,06	0,19
Kwiecień	0,07	0,04	0,06	0,13
Maj	0,09	0,06	0,08	0,21
Czerwiec	0,09	0,06	0,07	0,17
Lipiec	0,01	0,02	0,05	0,08
Sierpień	0,14	0,13	0,20	0,22
Wrzesień	0,07	0,04	0,06	0,14
Październik	0,09	0,08	0,16	0,11
Listopad	0,14	0,12	0,13	0,26
Grudzień	0,05	0,03	0,01	0,06
Średnia roczna	0,09	0,06	0,08	0,17

Tabela 12: Wartości pomiarowe stężenia cynku 2013 [$\mu\text{g}/\text{d}\cdot\text{m}^2$]

	MP1	MP2	MP3
Styczeń	51,6	36,3	29,0
Luty	193,6	23,9	89,3
Marzec	51,3	21,6	52,2
Kwiecień	86,0	54,1	48,1
Maj	92,0	83,7	101,1
Czerwiec	74,4	61,7	86,1
Lipiec	49,4	27,5	43,0
Sierpień	63,4	44,2	57,1
Wrzesień	39,0	23,4	49,2
Październik	65,2	36,7	42,5
Listopad	56,2	17,1	21,6
Grudzień	54,5	26,0	31,3
Średnia roczna	73,0	38,0	54,2

Tabela 13: Wartości pomiarowe stężenia cynku 2015 [$\mu\text{g}/\text{d}\cdot\text{m}^2$]

	MP1	MP2	MP3	MP4
Wrzesień 2014	55,1	411,9	146,7	44,6
Październik 2014	40,7	33,4	118,0	44,3
Listopad 2014	36,5	19,1	105,5	26,8
Grudzień 2014	35,8	21,1	179,6	24,7
Styczeń	21,1	47,7	144,6	32,0
Luty	117,5	26,9	138,1	17,8
Marzec	18,5	3,0	101,9	18,6
Kwiecień	17,1	7,4	125,5	25,2
Maj	36,1	16,4	70,2	28,5
Czerwiec	115,7	18,9	99,4	35,7
Lipiec	3,2	11,4	86,8	13,2
Sierpień	23,1	15,4	93,3	20,0
Wrzesień	25,4	10,5	78,4	19,2
Październik	20,0	16,0	43,6	23,1
Listopad	40,1	23,3	238,6	50,2
Grudzień	24,8	12,6	17,4	14,6
Średnia roczna	38,6	17,4	103,1	24,9

Tabela 14: Wartości pomiarowe stężenia arsenu 2013 [$\mu\text{g}/\text{d}\cdot\text{m}^2$]

	MP1	MP2	MP3
Styczeń	5,70	2,11	3,89
Luty	1,63	0,60	1,55
Marzec	2,45	1,10	9,28
Kwiecień	4,03	1,57	6,08
Maj	6,03	3,95	5,68
Czerwiec	2,58	2,03	13,40
Lipiec	1,14	0,53	1,30
Sierpień	2,95	1,45	4,48
Wrzesień	3,25	1,03	12,63
Październik	4,61	2,28	1,54
Listopad	0,97	0,44	0,81
Grudzień	1,34	0,98	0,63
Średnia roczna	3,06	1,51	5,11

Tabela 15: Wartości pomiarowe dla stężenia arsenu 2015 [$\mu\text{g}/\text{d}\cdot\text{m}^2$]

	MP1	MP2	MP3	MP4
Wrzesień 2014	5,06	2,14	1,33	2,39
Październik 2014	1,63	1,05	0,94	1,31
Listopad 2014	1,34	0,69	1,05	1,31
Grudzień 2014	0,24	0,25	0,58	0,37
Styczeń	1,80	0,90	0,86	1,62
Luty	0,62	0,22	0,26	0,47
Marzec	0,86	0,19	0,62	1,05
Kwiecień	0,38	0,18	1,20	0,45
Maj	0,68	0,38	0,68	0,86
Czerwiec	0,82	0,44	0,51	0,54
Lipiec	0,46	0,27	0,49	0,67
Sierpień	1,09	0,75	0,92	1,06
Wrzesień	0,88	0,56	0,74	0,70
Październik	1,87	0,99	0,89	1,19
Listopad	1,51	0,39	0,42	0,95
Grudzień	0,68	0,27	0,28	0,48
Średnia roczna	0,97	0,46	0,66	0,84

Tabela 16: Wartości pomiarowe WWA w PM₁₀ 2015 [ng/m³]

	BaP	BeP	Flu	BaA	BbF	BkF	DbA	Inp
Styczeń	5,27	4,85	4,61	6,04	6,99	2,90	0,52	4,78
Luty	3,12	2,68	3,25	3,53	4,91	2,00	0,34	3,25
Marzec	4,83	2,87	3,82	4,88	6,24	2,77	0,78	4,20
Kwiecień	0,74	0,53	0,78	0,64	1,08	0,48	0,13	0,73
Maj	0,28	0,20	0,18	0,17	0,41	0,19	0,08	0,30
Czerwiec	0,12	0,10	0,13	0,07	0,22	0,10	0,03	0,15
Lipiec	0,05	0,04	0,09	0,03	0,08	0,04	0,03	0,09
Sierpień	0,07	0,04	0,09	0,04	0,12	0,05	0,03	0,10
Wrzesień	0,48	0,39	0,35	0,32	0,72	0,29	0,11	0,49
Październik	3,78	2,27	4,25	4,71	5,90	2,65	0,78	2,90
Listopad	1,35	1,25	1,79	1,33	2,36	1,01	0,34	1,19
Grudzień	6,41	4,49	7,68	7,13	8,62	3,84	1,08	4,57
Średnia roczna	2,21	1,64	2,25	2,41	3,14	1,36	0,35	1,89

Tabela 17: Źródła benzo(a)pirenu w okolicy Saksonii

Zakład produkcyjny	Ilość	Gałąź produkcyjna	Kraj
Fabryka Urządzeń Mechanicznych "CHOFUM" w Chocianowie S.A.	582 kg	Produkcja metalowa	Polska
PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Oddział Elektrownia Turów	276 kg	Produkcja energii	Polska
ArcelorMittal Ostrava a.s.	66,2 kg	Produkcja metalowa	Czechy
Jihomoravská armaturka spol.s r.o.	426 kg	Produkcja metalowa	Czechy
Provozovna Třinec	312 kg	Produkcja metalowa	Czechy

Wydawca:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-0
Telefax: +49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autorzy:

Uwe Wolf, Klara Perchermeier, Dr. Andrea Hausmann
Abteilung Klima, Luft, Lärm, Strahlen/Referat Klima, Luftqualität

Redakcja:

Uwe Wolf
Abteilung Klima, Luft, Lärm, Strahlen/Referat Klima, Luftqualität
Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-5106
Telefax: +49 351 2612-5199
E-Mail: uwe.wolf@smul.sachsen.de

Zdjęcie tytułowe:

Stacja pomiarowa pyłu zawieszonego w Drausendorf (Kath, H.-G.)

Zamknięcie wydania:

21.12.2016

Wskazówka:

Broszura nie jest udostępniana w formie drukowanej, ale może zostać pobrana jako plik pdf ze strony <https://publikationen.sachsen.de/bdb/>.

Informacje związane z rozpowszechnianiem

Niniejsza broszura informacyjna została wydana przez Rząd Saksonii w ramach konstytucyjnego obowiązku informowania opinii publicznej.

Nie może być ona wykorzystywana do agitacji wyborczej przez partie i ich kandydatów lub pomocników, w okresie sześciu miesięcy przed wyborami. Dotyczy to wszystkich rodzajów wyborów.

Bezprawne jest w szczególności jej rozprowadzanie na wiecach wyborczych, stoiskach informacyjnych partii, czy wkładanie, nadrukowywanie i naklejanie informacji o partiach politycznych lub ich materiałów reklamowych. Zabronione jest również przekazywanie jej osobom trzecim, w celu wykorzystywania do agitacji wyborczej. Także bez terminowego odniesienia do przyszłych wyborów, niniejsza broszura nie może być wykorzystywana w taki sposób, żeby mogła zostać błędnie zrozumiana jako opowiadanie się wydawcy po stronie jakiegokolwiek grupy politycznej.

Powyższe ograniczenia obowiązują niezależnie od drogi rozpowszechniania, czyli niezależnie od tego, jaką drogą i w jakiej ilości broszura dotarła do adresata. Dozwolone jest natomiast wykorzystywanie tej broszury przez partie do szkolenia własnych członków.