

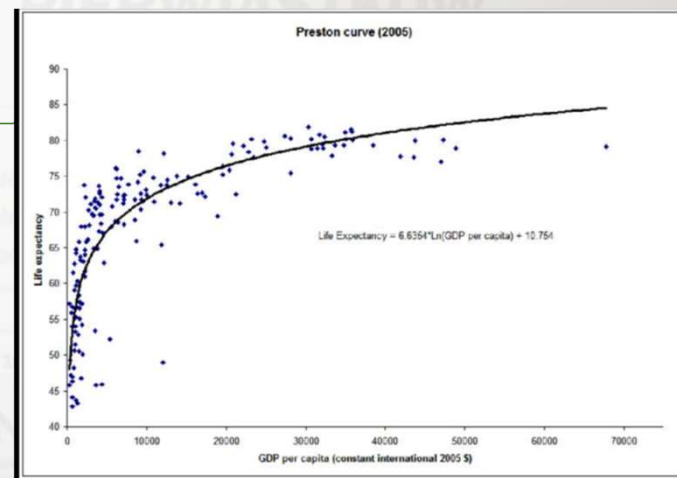
Zdrowie:

Reakcja organizmu na związki chemiczne zależy od ich właściwości fizykochemicznych, dróg wchłaniania, wielkości dawki, okresu narażenia, cech organizmu (płeć, wiek, ogólny stan zdrowia, odżywianie) oraz od czynników zewnętrznych, takich jak temperatura i wilgotność powietrza. Wprowadzona do organizmu substancja chemiczna dostaje się do wielu narządów, przez co może spowodować zaburzenia w ich czynnościach, a występujące objawy chorobowe nazywamy zatruciem. Wchłonięty związek może być wydalony z organizmu lub zatrzymany na pewien okres, a niektóre związki pozostają nawet na stałe. Działanie substancji chemicznych ocenia się na podstawie wyników badań eksperymentalnych na zwierzętach, jak i badań epidemiologicznych populacji ludzi narażonych w środowisku pracy i życia.

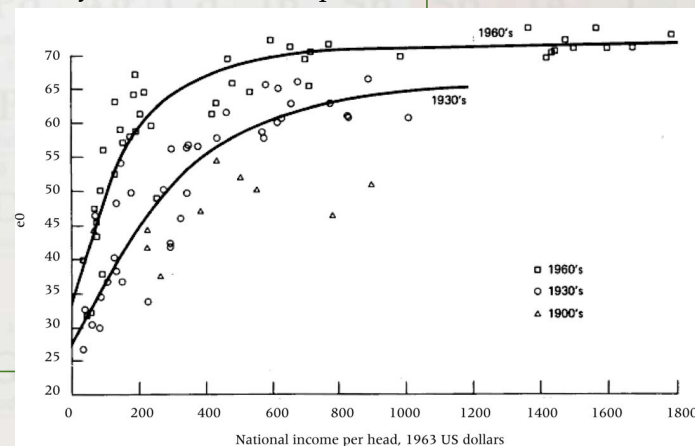
Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Czynniki wpływające na wielkość ryzyka

- PREDYSPOZYCJE GENETYCZNE
- PŁEĆ
- DOSTĘP DO OPIEKI MEDYCZNEJ
- STATUS SOCJALNY I EKONOMICZNY
- STYL ŻYCIA
- STAN ŚRODOWISKA
- CZYNNIKI EMOCJONALNE
- INNE CZYNNIKI



Krzywa Prestona, Wikipedia



Czy lekarze i producenci farmaceutyków przypisują sobie zasługi w zmniejszeniu śmiertelności z powodu chorób zakaźnych, które słusznie należą się robotnikom w wykopach, hydraulikom, elektrykom i inżynierom?, Kevin Barry,

Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

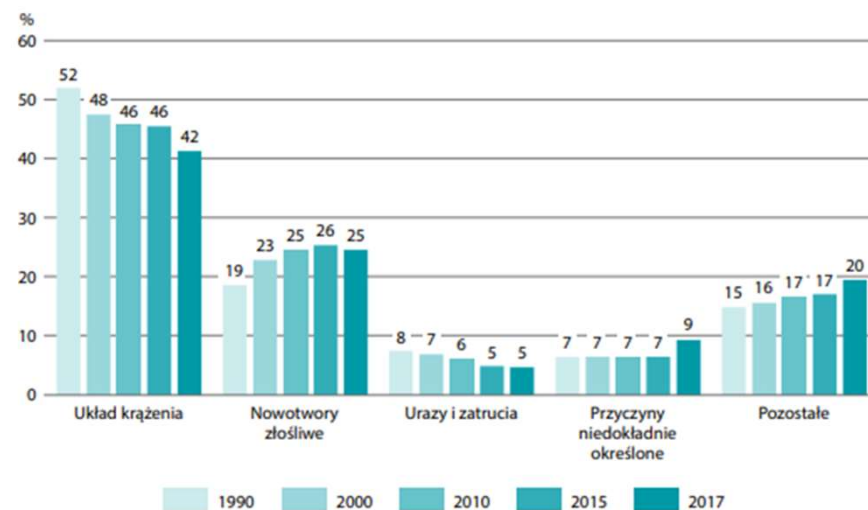
Czynniki wpływające na wielkość ryzyka

Wadliwy styl życia i zachowania zdrowotne determinują w największym stopniu stan zdrowia ludności. W Polsce istnieje wiele poważnych nieprawidłowości w zakresie tej grupy czynników.

Do zachowań zagrażających zdrowiu należą przede wszystkim:

- Mała aktywność fizyczna ogółu ludności
- Nieprawidłowości w sposobie żywienia
- Zbyt mała liczba niemowląt karmionych wyłącznie piersią w pierwszych 6 miesiącach życia
- Palenie tytoniu
- Nadmierne spożycie alkoholu
- Używanie substancji psychoaktywnych (innych niż alkohol i nikotyna).

Zgony według przyczyn w latach 1990-2017



**Chemiczne aspekty
środowiskowego zagrożenia
zdrowia we współczesnej Polsce**

**Rodzaje zagrożeń
wynikające z
zanieczyszczenia
środowiska**

Środowiskowe zagrożenia zdrowia ludzi wywoływane są przez czynniki:

- **Biologiczne** (epidemie wywołane drobnoustrojami czy pasożytami).
- **Chemiczne** (zanieczyszczenia powietrza, wody, żywności).
- **Fizyczne** (np. hałas, wibracje).
- **Geologiczne** (np. degradacja gleb).

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H	He																
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo
lanthanowce																	
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
aktynowce																	
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

**Chemiczne aspekty
środowiskowego zagrożenia
zdrowia we współczesnej Polsce**

**Rodzaje zagrożeń
wynikające z
zanieczyszczenia
środowiska**

Ze względu na media pośredniczące w transmisji:

- Zanieczyszczenia powietrza
- Zanieczyszczenia wody
- Zanieczyszczenia żywności

chemiczne, biologiczne, fizyczne

Ze względu na sytuację w jakiej się znajdujemy:

- Dom (dym tytoniowy, zapachy, radon, produkty spalania gazu)
- Na ulicy (smog, ozon, pyły)
- W wyniku spożywania posiłków (metale, pestycydy, związki chemiczne powstałe w trakcie niewłaściwego przygotowania posiłków)
- Podczas urlopów (gorąco, zimno, promieniowanie UV, kosmetyki)
- W pracy (chemiczne, fale elektromagnetyczne, hałas, wibrację)
- W gospodarstwie rolnym (pestycydy, pyły organiczne)
- W życiu codziennym (ubrania, buty, maski)
- W wyniku zbiorowego stresu

Chemiczne aspekty
środowiskowego zagrożenia
zdrowia we współczesnej Polsce

Rodzaje zagrożeń
wynikające z
zanieczyszczenia
środowiska

Ze względu na zasięg

- Globalne
- Regionalne (kwaśne deszcze)
- Lokalne (emisja do atmosfery metali ciężkich, pyłów, związków chemicznych, zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach zamkniętych)

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

Legend:

- metale
- pnimetały
- niemetale
- gazy szlachetne
- ciało stałe
- ciekłe
- gaz

Callouts for Carbon (C):

- masa atomowa: 12.01
- symbol: C

Callouts for Hydrogen (H):

- masa atomowa: 1.008
- symbol: H

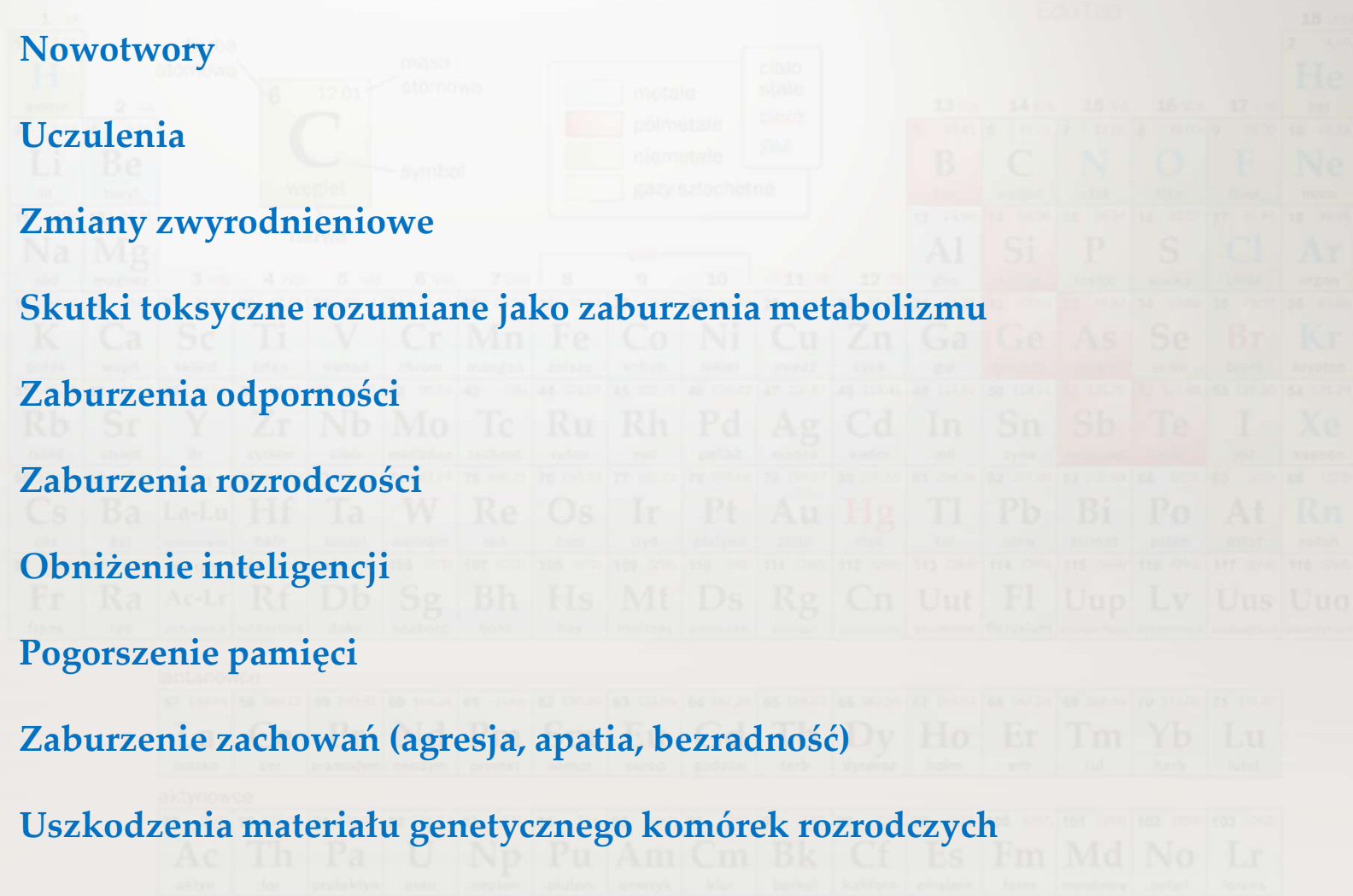
Periodic table showing elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og), including the lanthanide and actinide series.

**Chemiczne aspekty
środowiskowego zagrożenia
zdrowia we współczesnej Polsce**

**Skutki zdrowotne
ekspozycji ludzi na
zanieczyszczenia
środowiskowe**

- **Nowotwory**
- **Uczulenia**
- **Zmiany zwyrodnieniowe**
- **Skutki toksyczne rozumiane jako zaburzenia metabolizmu**
- **Zaburzenia odporności**
- **Zaburzenia rozrodczości**
- **Obniżenie inteligencji**
- **Pogorszenie pamięci**
- **Zaburzenie zachowań (agresja, apatia, bezradność)**
- **Uszkodzenia materiału genetycznego komórek rozrodczych**

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW



Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Skutki zdrowotne ekspozycji ludzi na zanieczyszczenia środowiskowe

Substancje chemiczne to szeroka gama związków chemicznych o prostej lub złożonej budowie, co przekłada się na ich różne właściwości tak chemiczne, jak i fizyczne. Spośród wszystkich istniejących, uzyskanych zarówno ze źródeł naturalnych, jak i w procesie syntezy chemicznej, kilka tysięcy znalazło się w wykazie niebezpiecznych substancji chemicznych. Jest to lista otwarta, na której mogą pojawić się nowe pozycje. W rozumieniu obowiązujących do 01.06.2015 r., przepisów Dyrektywy Rady 67/548/EWG z dnia 27 czerwca 1967 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych odnoszących się do klasyfikacji, pakowania i etykietowania substancji niebezpiecznych oraz dyrektywy 1999/45/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 maja 1999 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych państw członkowskich odnoszących się do klasyfikacji, pakowania i etykietowania preparatów niebezpiecznych, substancjami niebezpiecznymi i mieszaninami niebezpiecznymi są substancje i mieszaniny zaklasyfikowane co najmniej do jednej z poniższych kategorii:

Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Substancje i czynniki zagrażające zdrowiu

Substancje i mieszaniny

1. O właściwościach wybuchowych
2. O właściwościach utleniających
3. Skrajnie łatwopalne
4. Wysoce łatwopalne
5. Łatwopalne
6. Bardzo toksyczne
7. Toksyczne
8. Szkodliwe
9. Żrące
10. Drażniące
11. Uczulające
12. Rakotwórcze
13. Mutagenne
14. Działające szkodliwie na rozrodczość
15. Niebezpieczne dla środowiska

Ranking substancji niebezpiecznych (<https://www.atsdr.cdc.gov/spl/index.html>)

- Częstość wykorzystania
- Ogólną masę i toksyczność
- Możliwość ekspozycji

Miejsce	Substancja	Punkty	CAS RN
1	ARSEN	1676	7440-38-2
2	OŁÓW	1531	7439-92-1
3	RTĘĆ	1458	7439-97-6
4	CHLOREK WINYLU	1356	75-01-4
5	POLICHLOROWANE BIFENYLE	1345	1336-36-3
6	BENZEN	1327	71-43-2
7	KADM	1318	7440-43-9
8	BENZO(A)PIREN	1307	50-32-8
9	WIELOPIERŚCIENIOWE WĘGLOWODORY AROATYCZNE	1278	130498-29-2
10	BENZO(B)FLUORANTEN	1253	205-99-2
11	CHLOROFORM	1201	67-66-3
12	AROCLOR 1260	1191	11096-82-5
13	DDT, P,P'- (Dichlorodifenylo-trichloroetan)	1181	50-29-3
14	AROCLOR 1254	1172	11097-69-1
15	DIBENZO(A,H)ANTRACEN	1160	53-70-3
16	TRICHLOROETYLEN	1155	79-01-6
17	CHROM, VI	1149	18540-29-9
18	DIELDRYNA	1143	60-57-1
19	FOSFOR, BIAŁY	1141	7723-14-0
20	HEXACHLOROBUTADIEN	1127	87-68-3
21	DDE, P,P'- (Dichlorodifenylo-dichloroetylen)	1126	72-55-9
22	CHLORDANE	1125	57-74-9
23	AROCLOR 1242	1125	53469-21-9
24	KREOZOT WĘGLOWY	1124	8001-58-9
25	ALDRYNA	1115	309-00-2

**Chemiczne aspekty
środowiskowego zagrożenia
zdrowia we współczesnej Polsce**

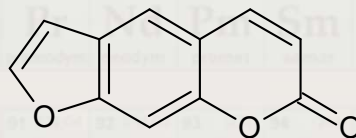
**Substancje i czynniki
zagrożające zdrowiu**

Substancje szkodliwe znajdujące się w produktach wchodzących w interakcję z organizmem ludzkim:

- **Kosmetyki**
- **Leki**
- **Używki, środki pobudzające**

Substancje toksyczne występujące naturalnie

- **Alkaloidy (muskaryna, nikotyna),**
- **Glikozydy (glikozydy cyjanogenne, nasercewo, saponiny, glukozalany, antrazwiązki, kumaryny)**
- **Toksalbuminy (rycyna)**
- **Niektóre olejki (limonen)**
- **Niektóre żywice**
- **związki uczulające na światło (furanokumaryny, hiperycyna)**



Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Substancje i czynniki zagrażające zdrowiu

Żywność - dodatki

Numer E – kod dodatku do żywności uznanego przez wyspecjalizowane instytucje Unii Europejskiej za bezpieczny i dozwolony do użycia. Nazwa pochodzi od kontynentu (Europy).

Zgodnie z definicją użytą w tej dyrektywie dodatek do żywności może być dopisany do listy, gdy:

- istnieje technologiczna konieczność jego użycia
- nie służy on do wprowadzania w błąd konsumentów
- udowodniono, że jego użycie nie stanowi ryzyka dla zdrowia konsumenta.

Zakresy numerów listy chemicznych dodatków do żywności:

100 – 199 – barwniki

200 – 299 – konserwanty

300 – 399 – przeciwutleniacze i regulatory kwasowości

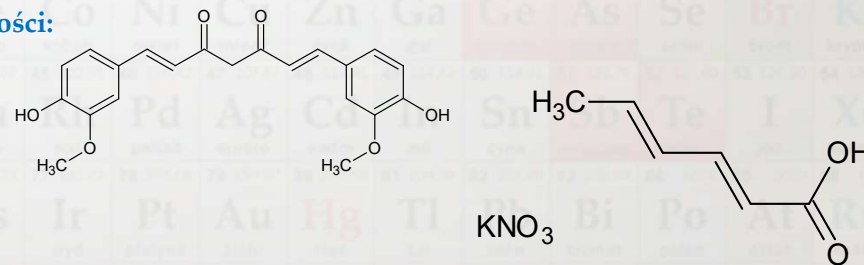
400 – 499 – emulgatory, środki spulchniające, żelujące itp.

500 – 599 – środki pomocnicze

600 – 699 – wzmacniacze smaku

900 – 999 – środki słodzące, nablyszczające i inne

1000 – 1999 – stabilizatory, konserwanty, zagęstniki i inne

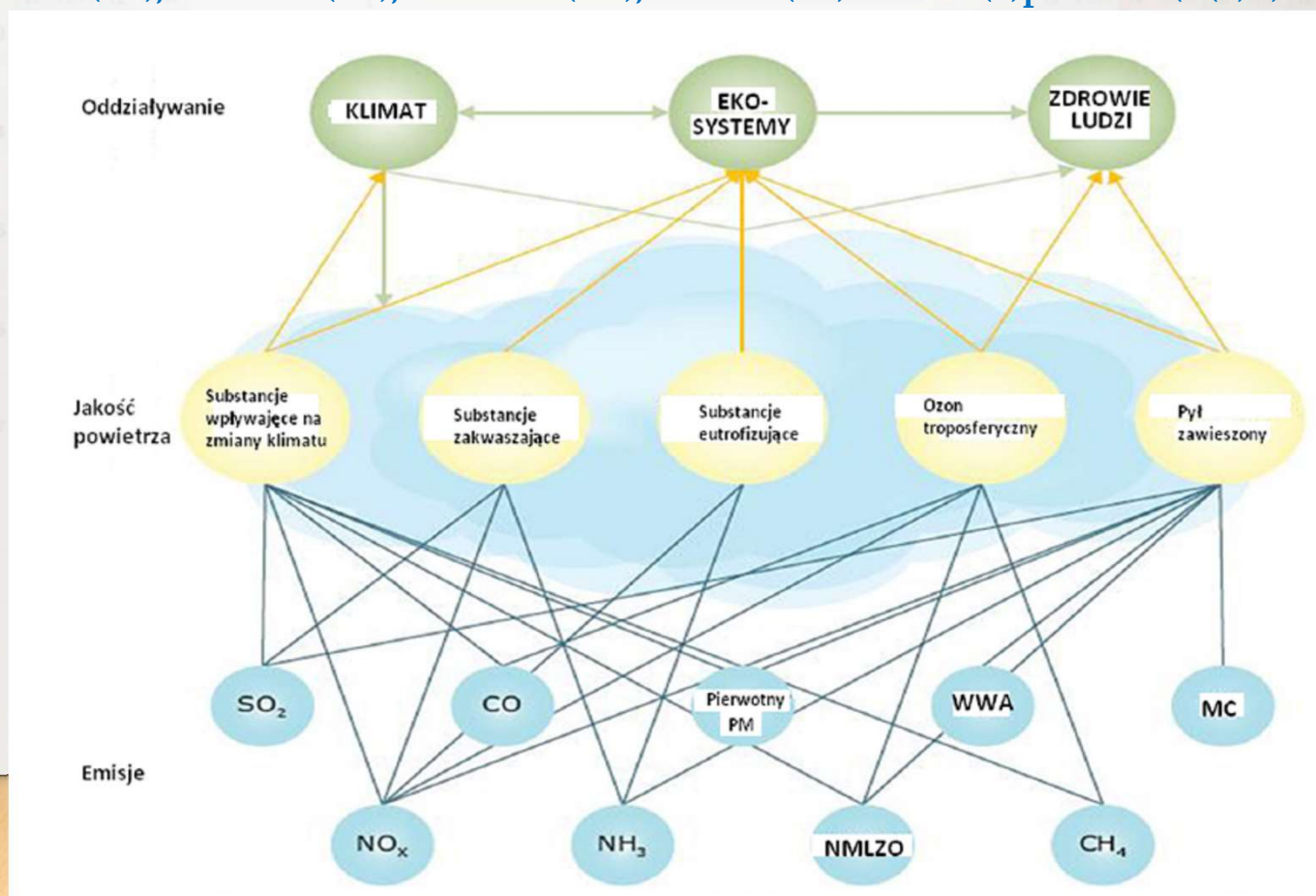


Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Na ulicy - smog

W Polsce najistotniejszym problemem w sezonie letnim jest zbyt wysokie stężenia ozonu troposferycznego, a w sezonie zimowym ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu.

Ze względu na niekorzystne oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi i kondycję ekosystemów corocznie dokonywana jest ocena jakości powietrza pod kątem jego zanieczyszczenia: dwutlenkiem siarki (SO_2), dwutlenkiem azotu (NO_2), tlenkiem węgla (CO), benzenem (C_6H_6), ozonem (O_3), pyłem zawieszonym PM10 i PM2,5 oraz oznaczanymi w pyłe PM10 metalami ciężkimi: ołowiem (Pb), arsenem (As), kadm (Cd), niklem (Ni) i benzo(a)pirenem (B(a)P).



Główne zanieczyszczenia powietrza w Europie pogrupowane według ich oddziaływania na zdrowie ludzi, ekosystemy i klimat (źródło: EEA)

Smog - zjawisko atmosferyczne powstałe w wyniku wymieszania się mgły z dymem i spalinami.

Zanieczyszczenie powietrza, jakim jest smog, powstaje wskutek przedostawania się do atmosfery szkodliwych związków chemicznych, takich jak:

- **tlenki siarki**
 - **tlenek azotu**
 - **ozon**
 - **tlenek węgla**
 - **substancje stałe, czyli pyły zawieszone**
- a także:**
- **wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA).**

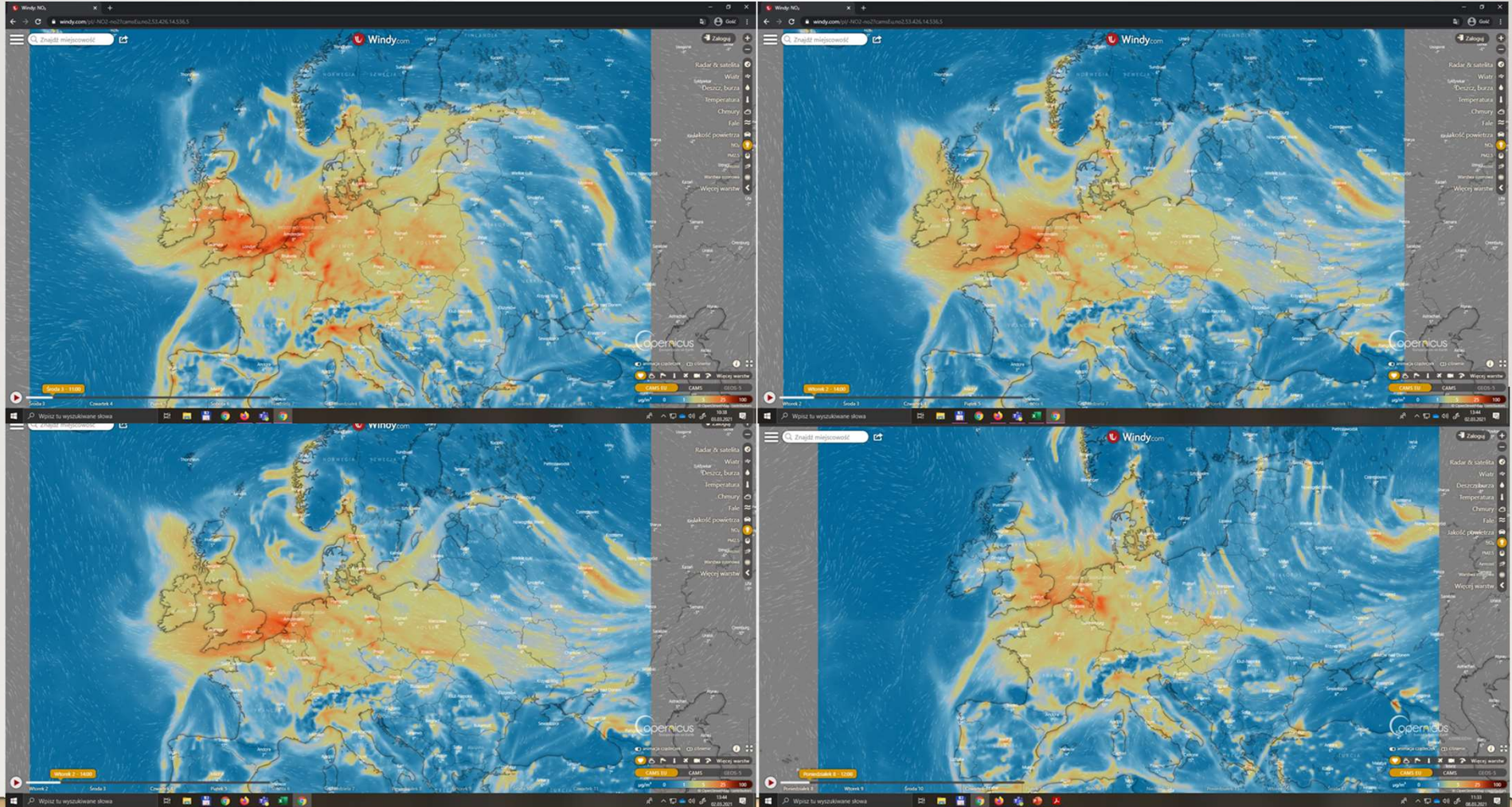
Tlenki azotu – NO_x , NO_2 - gaz bardzo toksyczny, drażniący i duszący. W małych stężeniach, nieco przekraczających najwyższe dopuszczalne chwilowe ($1,5\text{mg}/\text{m}^3$), może wywołać kaszel, podrażnienie błony śluzowej nosa i nie ostrzega przed groźącym zatruciem. W dużych stężeniach może wywołać kaszel, ból gardła, ból błony śluzowej nosa i oczu. Narażenie długotrwałe powoduje przewlekłe stany zapalne dróg oddechowych z kaszlem; uszkodzenie szkliwa zębów, bóle głowy, podatność na wtórne infekcje. Zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem azotu wynika ze spalania paliw kopalnych w procesach przemysłowych i motoryzacyjnych. Powoduje poważne problemy zdrowotne, podrażniając płuca i przyczyniając się do problemów z oddychaniem, wywołuje choroby alergiczne. Ponadto jest prekursorem smogu fotochemicznego, czyli przyczynia się do jego powstania, a także odpowiada za jego kolor.

Tlenki azotu są szczególnie groźne w dużych miastach, bo ich koncentracja potęguje natężenie smogu, którego głównym źródłem pozostaje emisja z domowych pieców i lokalnych kotłowni węglowych.

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Smog, NO₂



Tlenki siarki – głównie SO₂, toksyczny gaz, silnie drażniący drogi oddechowe; rozpuszcza się w wydzielinie błon śluzowych, tworząc kwas siarkowy, który działa żrąco. W postaci gazu i kwaśnego aerozolu w stężeniu nieznacznie przekraczającym dopuszczalne (NDSCh 2,7 mg/m³) (powyżej progu węchowego) wywołuje łzawienie oczu, kaszel. Krótkotrwałe narażenie (jednominutowe) na SO₂ w stężeniu ok. 10 mg/m³ powoduje silny ból oczu, ból i suchość w gardle, kaszel, duszność wskutek skurczu głośni i/albo skurczu oskrzeli.

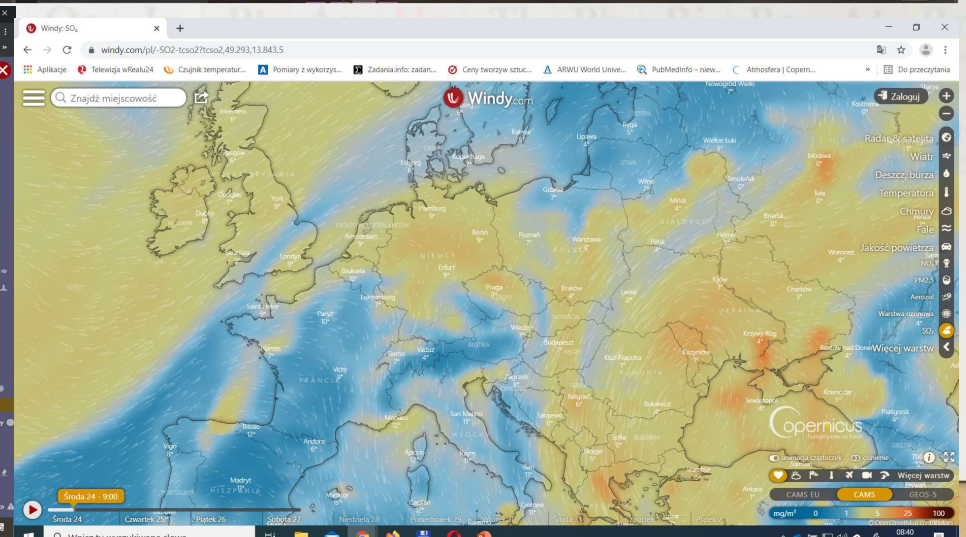
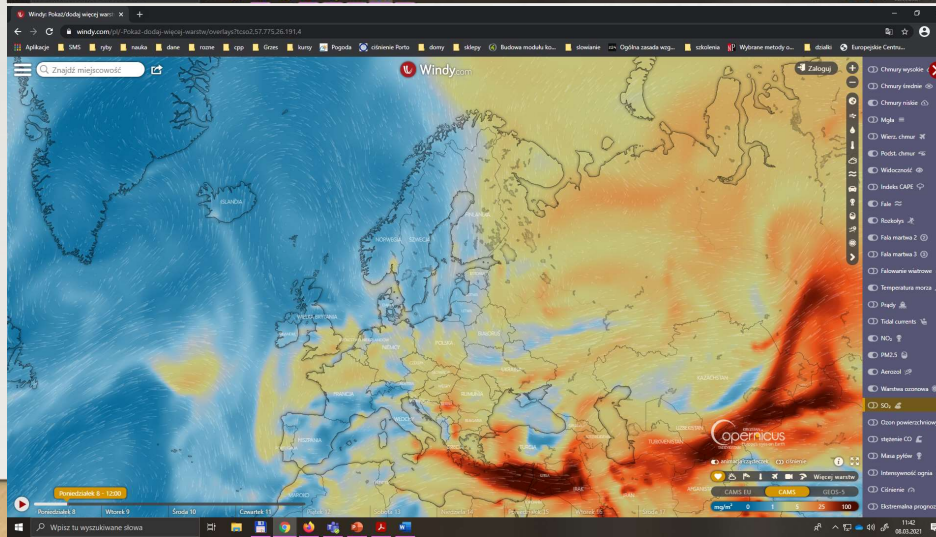
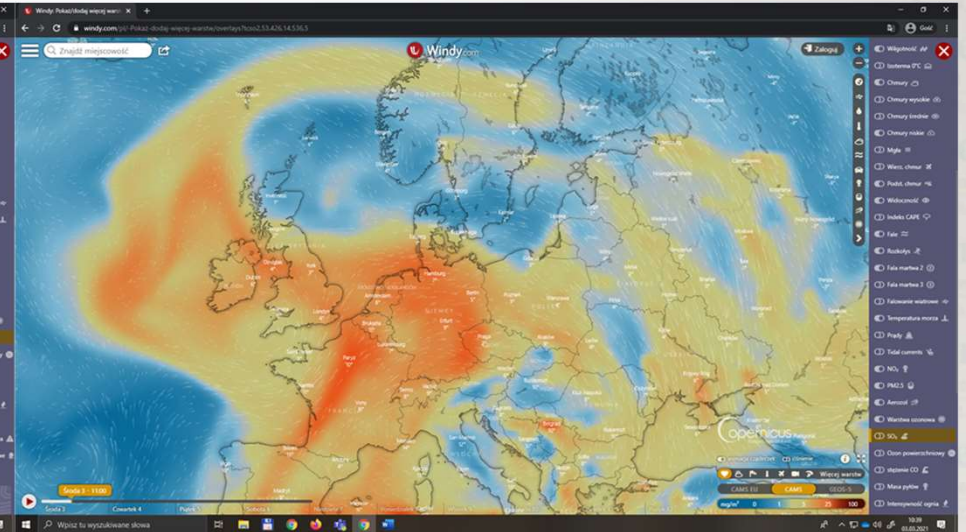
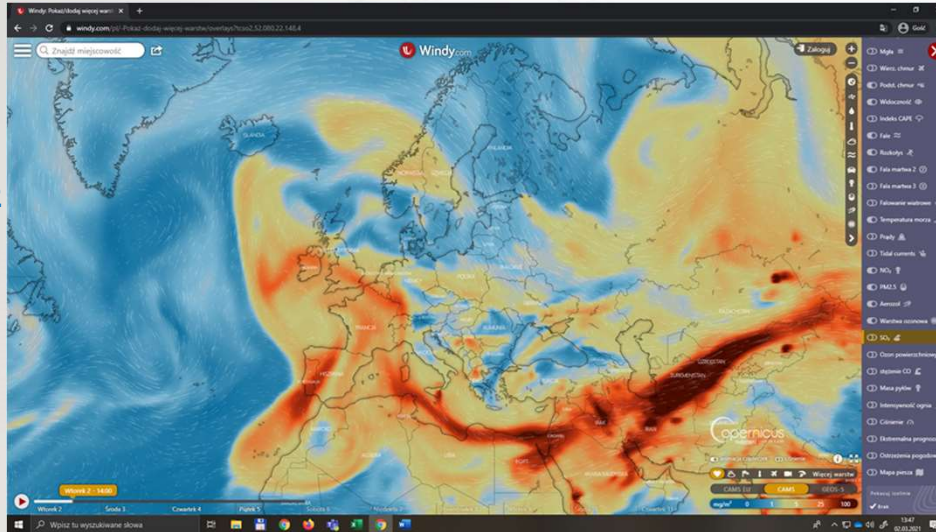
UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																		
		lanthanowce																																																																																																																					
		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120																																																						
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																																																																																							
		aktynowce																																																																																																																					
		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120																																																																																						
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																																																																																							

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Smog, SO₂



Smog, CO

Tlenek węgla - CO, gaz toksyczny, duszący (NDSCh – 117mg/m³), wiąże się z hemoglobina krwinek i hamuje oddychanie tkankowe. Długotrwałe narażenie początkowo powoduje kompensacyjne zwiększenie zawartości hemoglobiny i liczby erytrocytów, następnie zmniejszenie zdolności wysiłkowej u osób ze zmianami w naczyniach wieńcowych; zaburzenia krążenia wieńcowego i zmiany w EKG; bóle i zawroty głowy, zaburzenia pamięci, zmiany osobowości i zmiany neurologiczne.

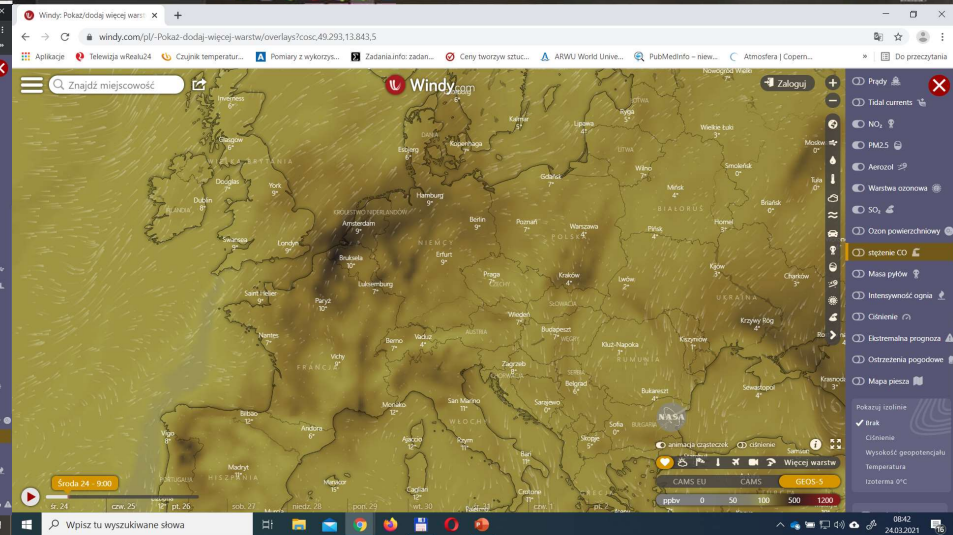
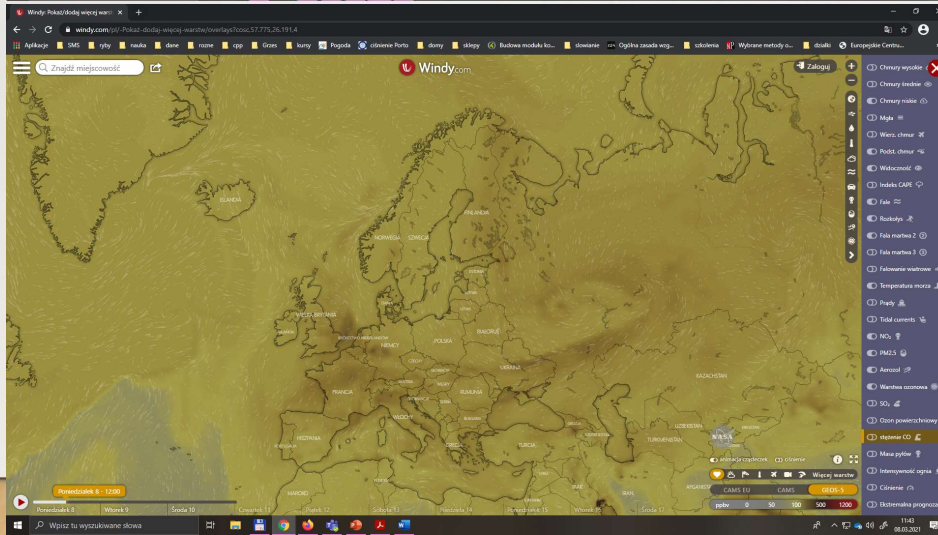
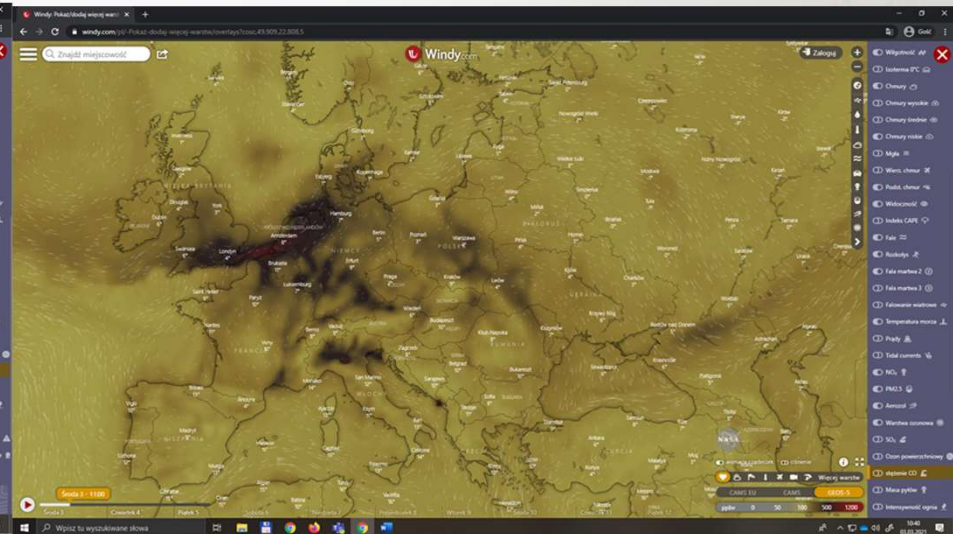
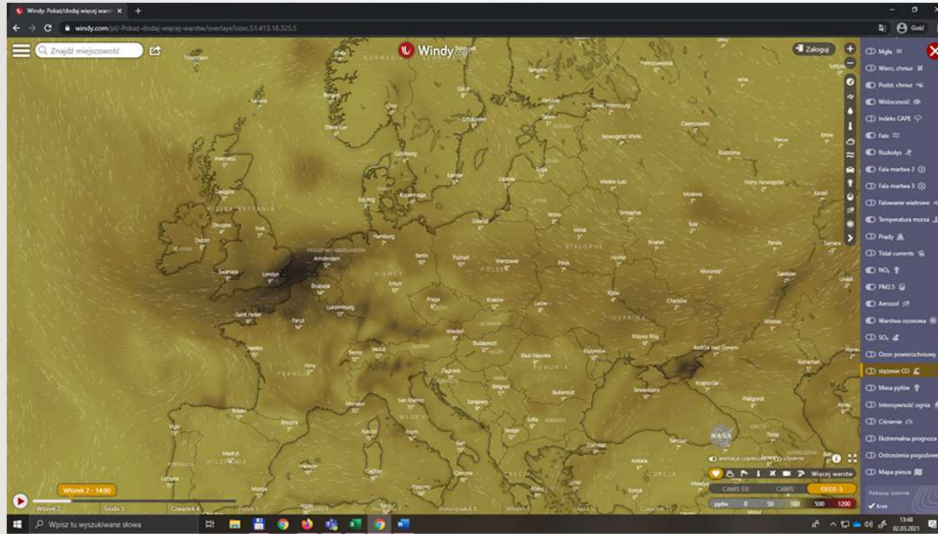
The background of the slide features a faded periodic table of elements. The title 'UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW' is visible at the top. The table includes elements from the first period (H, He) down to the seventh period (Fr, Ra, Ac-Lr). The lanthanide and actinide series are shown at the bottom.

Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo
lanthanowce																	
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
aktynowce																	
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

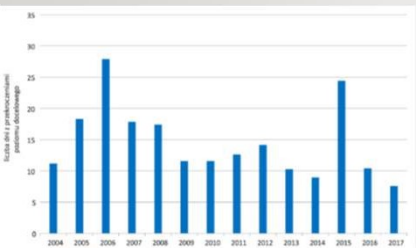
Smog, CO



UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Smog, O₃



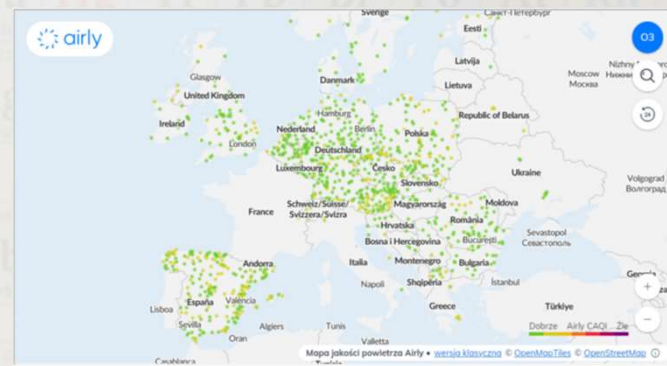
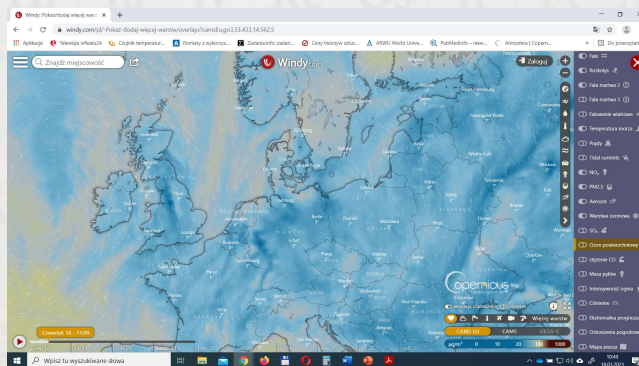
Średnia arytmetyczna liczby dni ze stężeniami 8-godzinnymi ozonu wyższymi od 120 µg/m³ (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Wyniki pomiarów 8-godzinnych stężeń ozonu za rok 2015 (źródło: EEA)

Ozon – O₃, silny utleniacz, wyczuwalny węchem już przy 0,2ppb. Powoduje uszkodzenia błon komórkowych w skutek tworzenia nadtlenku wodoru (H₂O₂).

Ozon troposferyczny powstaje w wyniku reakcji fotochemicznych tlenków azotu i lotnych związków organicznych. Powstawaniu ozonu sprzyja słoneczna pogoda i wysoka temperatura powietrza. Ozon ma zdolność przenoszenia się na duże odległości, dlatego jego stężenia na obszarze Polski zależą w dużej mierze od jego stężenia w masach powietrza napływających nad teren Polski – głównie z południowej i południowo-zachodniej Europy.



Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Smog, pyły



Pyłem nazywamy zbiór cząstek stałych, które wrzucone do powietrza atmosferycznego utrzymują się w nim przez pewien czas. Pojęcie pyłu jest pojęciem ogólnym i obejmuje:

- pyły – cząstki stałe, powstające podczas mechanicznej obróbki materiałów, które unoszą się w powietrzu;
- dymy – powstają podczas parowania i dalej kondensacji materiałów stałych, poddawanych działaniu wysokich temperatur np. pary metali podczas spawania, odlewania;
- mgły – krople o bardzo małych rozmiarach powstające z substancji ciekłych np. podczas rozpylania.

Pyłem jest także dwufazowy układ, rozproszony i unoszący się w powietrzu jako ciało stałe, nazywany aerozolem (pył zawieszony).

Charakterystyka pyłu wdychanego:

- a) pył przedtchawiczny – część masy pyłu wdychanego nie docierająca poza krtań;
- b) pył tchawiczny – część masy wdychanego pyłu docierająca poza krtań, frakcja płucna;
- c) pył tchawiczno-oskrzelowy – część masy wdychanego pyłu docierająca poza krtań, lecz nie docierająca do bezrzęskowej części dróg oddechowych;
- d) pył respirabilny – część masy wdychanego pyłu docierająca do bezpośredniej części dróg oddechowych.

Smog, pyły

W analizach jakości powietrza wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje pyłu zawieszonego:

PM10, czyli pył o średnicach cząstek poniżej 10 μm . Jest on na tyle drobny, że przenika w głąb układu oddechowego. Część tego pyłu, o średnicach cząstek z przedziału od 2,5 do 10 μm określana jest jako „pył gruby”. W skład tej frakcji wchodzi przede wszystkim cząstki mineralne, unoszone z ziemi przez wiatr, wzbijane na budowach, unoszone przez ruch samochodowy itp. Ze względu na relatywnie duże rozmiary cząstek pył gruby dociera w układzie oddechowym nie głębiej niż do oskrzeli.

PM2.5, czyli pył bardzo drobny, o średnicach cząstek poniżej 2,5 μm . Przeciętnie stanowi on około 60% pyłu PM10 w sezonie letnim i ponad 75% w chłodnej porze roku. W jego skład wchodzi przede wszystkim sadza oraz inne produkty powstałe w procesach spalania. Powoduje duże zagrożenie zdrowotne, ponieważ ze względu na niewielkie rozmiary cząstek może przenikać do najgłębszych części układu oddechowego, do pęcherzyków płucnych i dalej do krwiobiegu.

**Chemiczne aspekty
środowiskowego zagrożenia
zdrowia we współczesnej Polsce**

Smog, pyły

W warunkach polskich pył zawieszony składa się głównie z węgla w postaci związków organicznych, węgla elementarnego, siarczanów, azotanów, chlorków, związków amonowych, związków krzemu, aluminium i żelaza. Jako składniki śladowe występują w nim również metale ciężkie (np. Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni, As). Skład pyłu zawieszonego zmienia się wraz z miejscem występowania, porą roku i warunkami pogodowymi.

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA (policykliczne węglowodory aromatyczne policykliczne węglowodory zawierające skondensowane pierścienie aromatyczne bez podstawników).

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

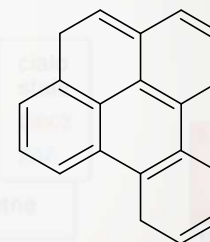
1	2											18					
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Li	Be											Ne					
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo
lanthanowce																	
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
aktynowce																	
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

WWA cechują się niską toksycznością ostrą. Ostre następstwa przypisywane oddziaływaniu WWA są prawdopodobnie powodowane innymi czynnikami. Długotrwałe narażenie na WWA może wywierać wpływ na wiele układów ludzkiego organizmu. Może ono wpływać na układ oddechowy (powodować spadek wydajności płuc, ból w klatce piersiowej, podrażnienie dróg oddechowych czy raka płuc), układ pokarmowy (w tym niektóre nowotwory), skórę (poparzenia i brodawki w miejscach narażonych na działanie promieni słonecznych z możliwością rozwoju nowotworu w przyszłości) lub oczy (podrażnienie) oraz może być przyczyną innych nowotworów, np. białaczki czy raka pęcherza moczowego. Faza utajona od narażenia do rozwoju nowotworu związanego z WWA może trwać od 5 do 20 lat (w zależności od rodzaju nowotworu).

benzo[a]piren



benzo[e]piren



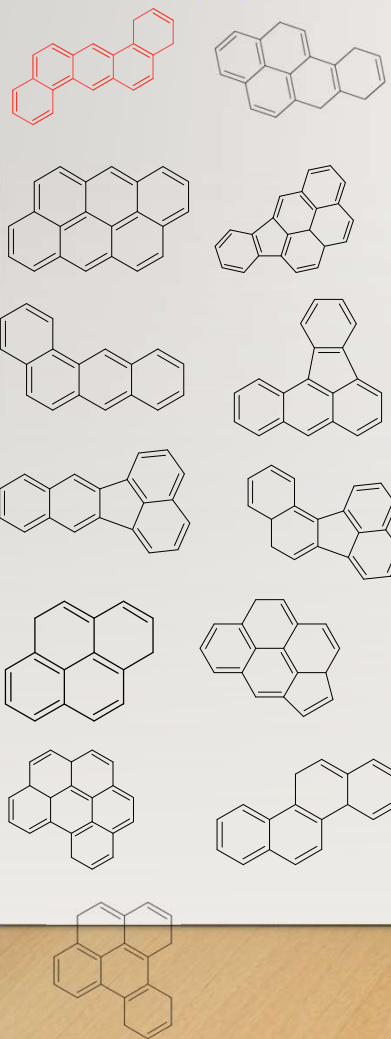
Rakotwórczość benzo[a]pirenu stwierdzono we wszystkich przeprowadzonych badaniach na zwierzętach (badane były: mysz, szczur, chomik, świnka morska, królik, kaczka, traszka i mała) przy narażeniu na ten związek różnymi drogami (doustnie, skórnie, inhalacyjnie, dotchawiczo, dooskrzelowo, podskórnie, dootrzewnowo i dożylnie).

Wykazano również, że benzo[a]piren jest powiązany z mutacjami charakterystycznymi dla raka płuc.

Natomiast, wg analiz doniesień literaturowych nt. szkodliwości benzo[e]pirenu przeprowadzonej przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem, dane doświadczalne są niewystarczające do uznania tego związku za rakotwórczy dla zwierząt.

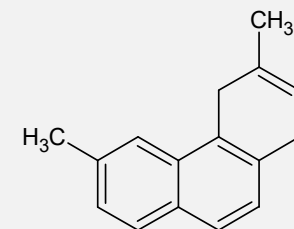
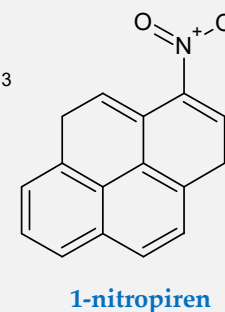
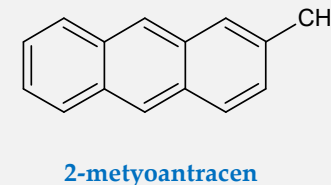
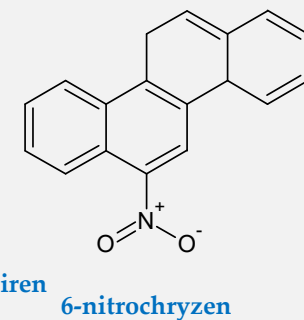
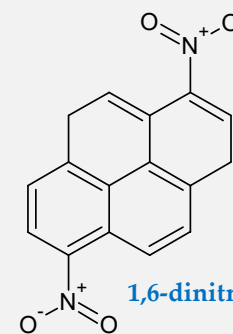
Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Smog, pyły



Względna siła działania rakotwórczego i mutagennego wybranych WWA (IARC, 1983)

Nazwa związku	Aktywność rakotwórcza	Aktywność mutagenna
Dibenzo(a,h)antracen	1,110	0,47
Benzo(a)piren	1,000	1,00
Antantren	0,320	0,06
Indeno(1,2,3-c,d)piren	0,232	0,14
Benzo(a)antracen	0,145	0,62
Benzo(a)fluoranten	0,141	0,20
Benzo(k)fluoranten	0,066	–
Benzo(j)fluoranten	0,061	–
Piren	0,081	0,20
Cyklopentadieno(c,d)piren	0,023	0,26
Benzo(g,h,i)perylene	0,022	0,08
Chryzen	0,004	0,37
Benzo(e)piren	0,004	0,42



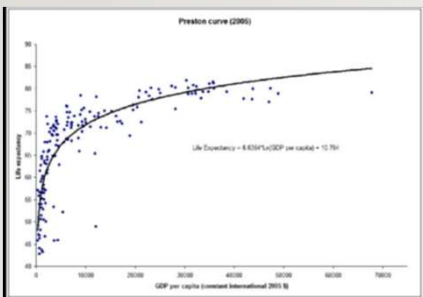
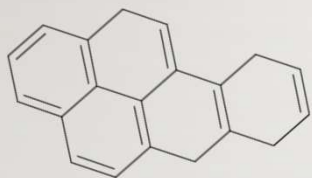
4,9-dimetyofenantren

Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

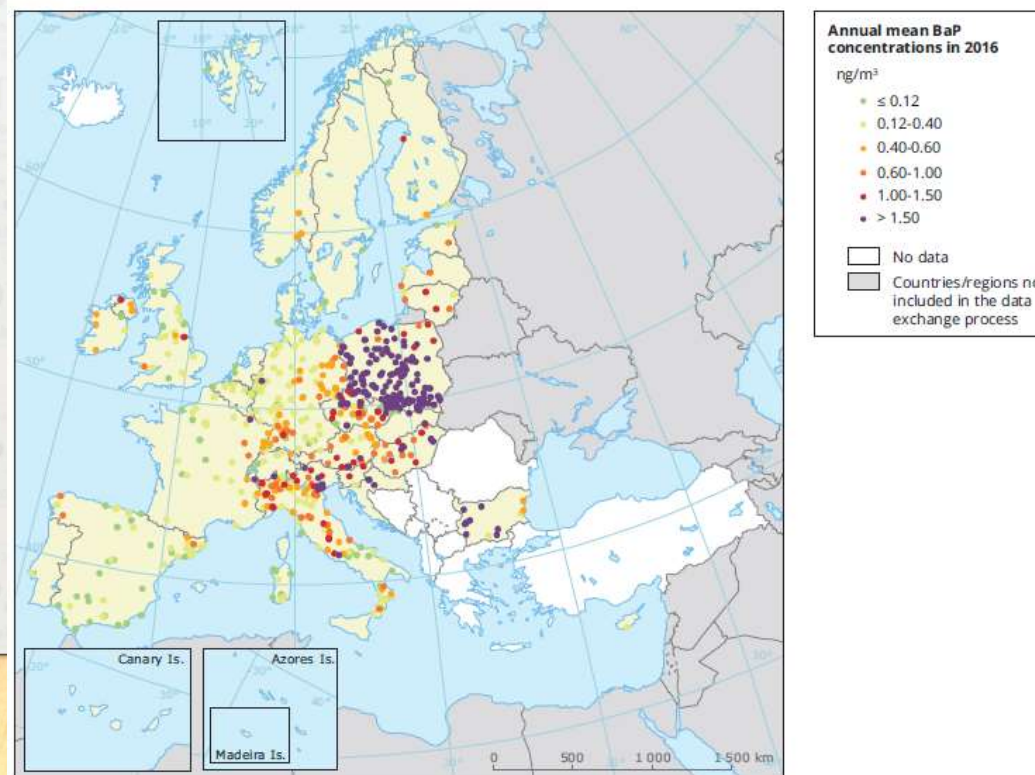
Benzo(a)piren występuje w dymie podczas spalania niecałkowitego węgla i śmieci, zwłaszcza tworzyw sztucznych. Główną przyczyną tego zjawiska jest tzw. niska emisja, czyli produkty spalania pochodzące z gospodarstw domowych. Wynika to najczęściej z tzw. ubóstwa energetycznego i spalania złej jakości paliw w urządzeniach nie spełniających norm emisji spalin. Może wynikać również z nawyków, np. palenie śmieci w domowych urządzeniach grzewczych.

Problemem ubóstwa energetycznego dotkniętych jest 14% gospodarstw domów jednorodzinnych, czyli ponad 4,5 mln Polaków.

Smog, pyły

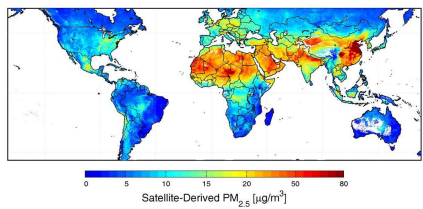


Map 7.1 Concentrations of BaP, 2016



Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Smog, pyły



http://fizz.phys.dal.ca/~atmos/martin/?page_id=140

Najgorsze, najbardziej zanieczyszczone powietrze na świecie mają Wschodnie Chiny. Polska, podobnie jak większość Unii Europejskiej, znajduje się w obszarze podwyższonych zanieczyszczeń.

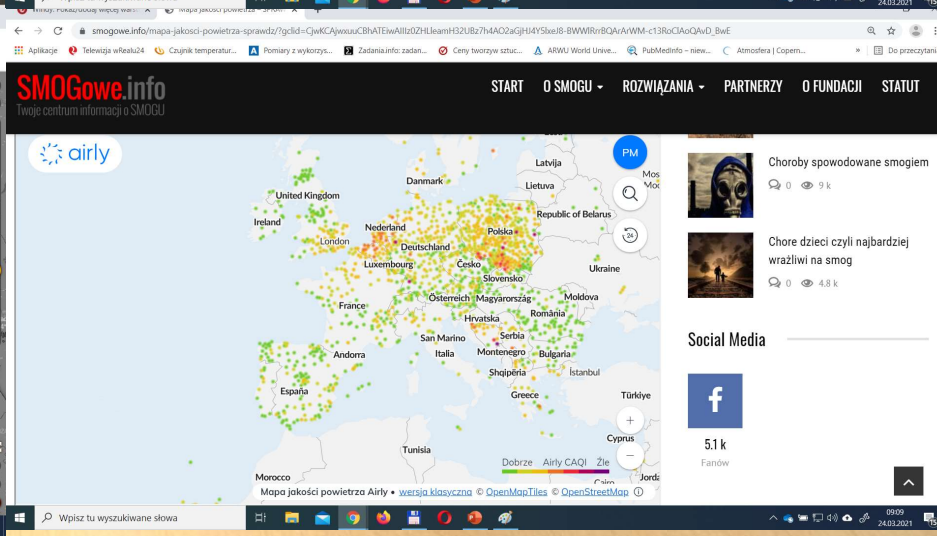
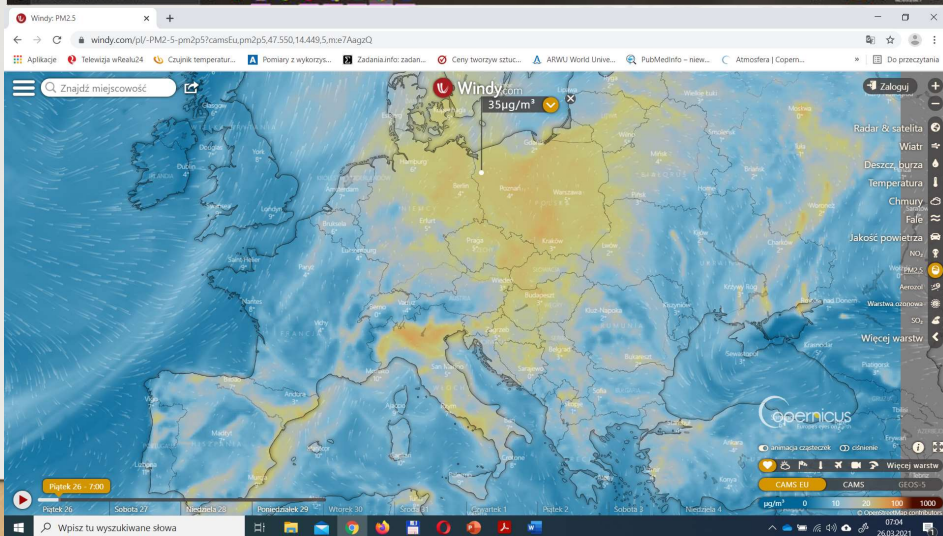
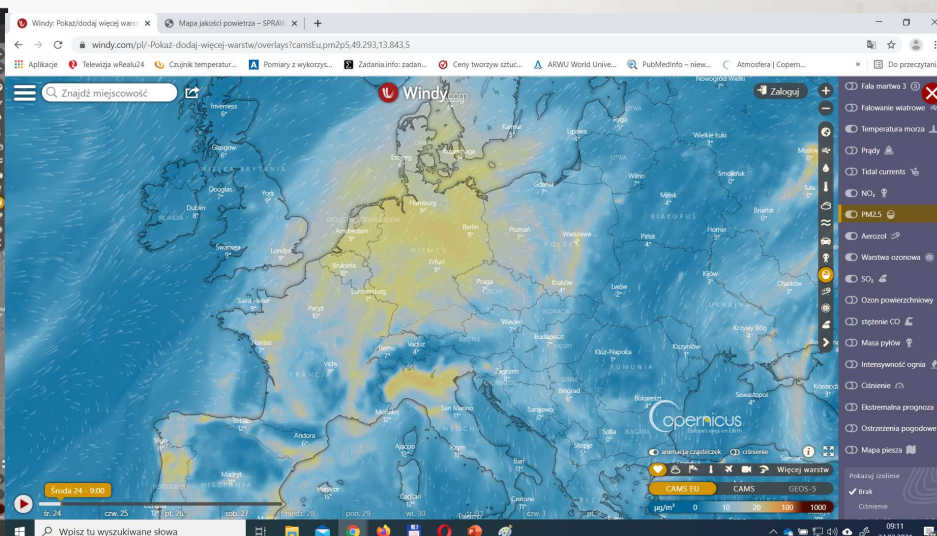
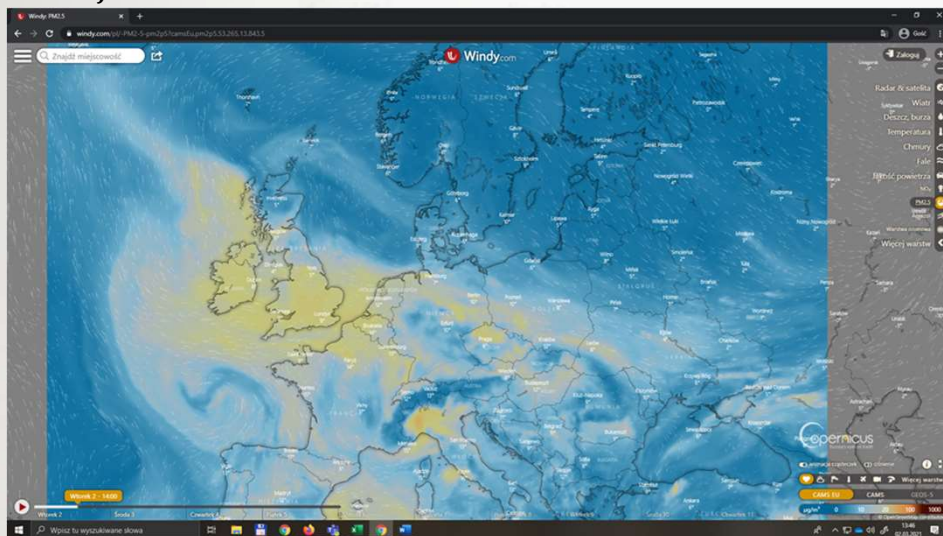
Według danych NASA Polska znajduje się w obszarze podwyższonych stężeń z wartościami od 15 do 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Obszary o niższym stężeniu (10-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) to Polska północno-wschodnia (Warmia, Mazury, część Podlasia) oraz Pomorze. Poza naszym krajem w obszarze podwyższonych stężeń (15-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) znajdują się Niemcy, Czechy, Węgry, południowa Rumunia, południowa Bułgaria, Belgia, Holandia, północno-wschodnia Francja, południowo-wschodnia Wlk. Brytania (zwłaszcza region aglomeracji Londynu). Najgorsze powietrze w Europie ma dolina Padu we Włoszech stężenie PM2.5 osiąga tam niemal 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, najlepsze Szwecja i Norwegia ze stężeniami około 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

<https://www.ekogroup.info/5569/swiatowa-mapa-zanieczyszczenia-powietrza/>

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

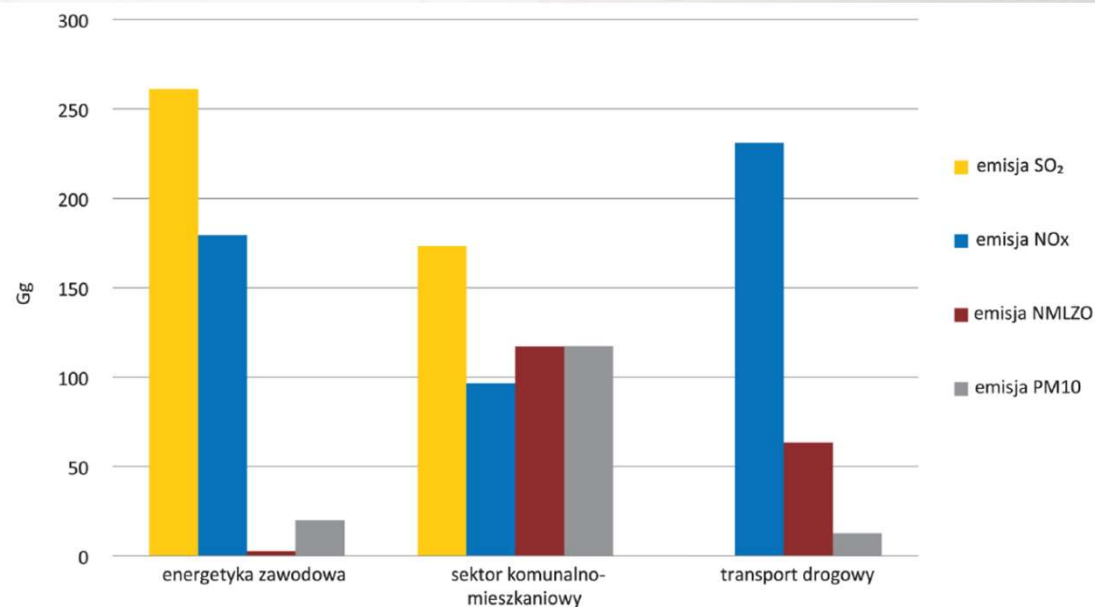
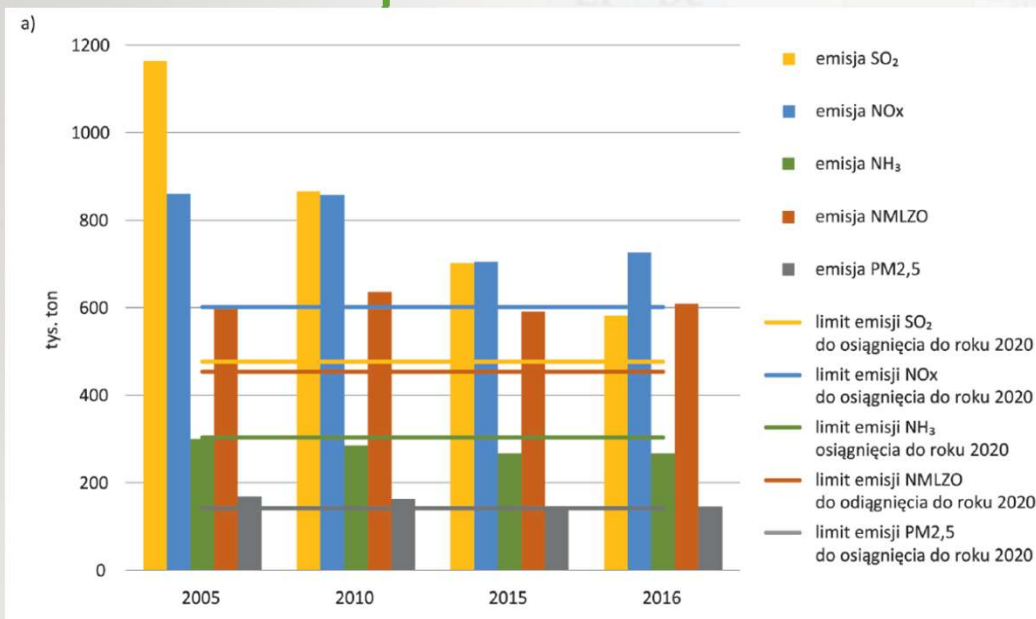
Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Smog, pyły



Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Emisje do atmosfery



Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Odpady

A TO POLSKA WŁAŚNIE

Trudna segregacja⁽²⁵⁾

Śmieciarze Europy

Z danych Eurostatu za rok 2019 roku wynika, że mieszkańcy Unii Europejskiej wytworzyli niemal 225 mln ton odpadów komunalnych, co daje średnio blisko 502 kg na osobę – o 7 kg więcej niż rok wcześniej.

Zdecydowanym liderem pod tym względem jest Dania. W 2019 roku każdy jej mieszkaniec wytworzył 844 kg śmieci! W czołówce tego zestawienia znalazły się także: Luksemburg – 791 kg, Malta – 694 kg, Cypr – 642 kg oraz Niemcy – 609 kg. Na drugim końcu listy uplasowała się Rumunia, z 280 kg odpadów komunalnych na osobę. Wśród państw unijnych współczynnik ten był równie niski także w Polsce (336 kg), Estonii (369 kg) i na Węgrzech (387 kg). Paradoksalnie więc najmniej śmieci się w krajach, w których ekologia i dbałość o środowisko są stosunkowo nowym tematem, regulowanym przede wszystkim restrykcjami unijnymi.

Mimo że Duńczycy są zdecydowanym liderem pod względem produkcji śmieci w Europie, to dla wielu krajów mogą być nadal niedoścignionym ekowzorem. Dlaczego więc tak ekologiczne społeczeństwa są często większymi śmieciarzami? Odpowiedź jest prosta – są one z reguły bardziej zamożne, a bogatsi obywatele produkują więcej śmieci – prosta zasada konsumpcjonizmu. Trudno się więc dziwić, że aż sześć państw z pierwszej dziesiątki wspomnianego rankingu największych wytwórców śmieci w UE należy zarazem do grona najbogatszych krajów.

Kolejnym czynnikiem, który ma wpływ na produkcję odpadów, jest struktura zaludnienia. Mieszkańcy miast wytwarzają ich blisko dwukrotnie więcej niż mieszkańcy małych miejscowości i wsi. Wynika to z wyższych dochodów tej pierwszej grupy, co przekłada się na częstsze zakupy, a więc i... większą ilość śmieci. Analogicznie w krajach z końca listy „śmieciarzy Europy” gęściej zaludnione są tereny wiejskie – tak jest m.in. w Polsce i Rumunii. Stąd śmieci jest tam teoretycznie mniej.



Okazuje się jednak, że dane Eurostatu nie do końca oddają stan faktyczny, czego przykładem znowu może być Dania. Otóż sporą część wytwarzanych tam odpadów stanowi... trawa! Właśnie tak! Duńczycy są w swoich obliczeniach na tyle dokładni i skrupulatni, że w statystykach uwzględniają tzw. śmieci ogrodowe. Z kolei nie do końca pocieszające jest, że Rumunia wytwarza najmniej odpadów komunalnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca, ale jednocześnie najmniej ich przetwarza. Dlatego też dla nas czy Rumunów Dania wciąż pozostaje niedoścignionym wzorem.

Analizując raport Eurostatu, warto podkreślić, że **ilość odpadów poddanych recyklingowi osiągnęła w 2019 roku w całej Unii Europejskiej rekordowy wynik – 107 mln ton. To prawie trzy razy więcej niż 14 lat wcześniej.** Podwoiła się też ilość spalonych odpadów komunalnych (z 30 mln ton w 1995 do 60 mln ton w 2019). To sprawia, że mimo wytwarzania większej ilości odpadów ich całkowita ilość składowana na wysypiskach Unii Europejskiej zmniejszyła się o ponad połowę – ze 121 mln ton w 1995 roku do 54 mln ton w 2019 roku.

AGATA WOLAK

08 03 202

Municipal waste generated, in selected years, 1995-2019

(kg per capita)

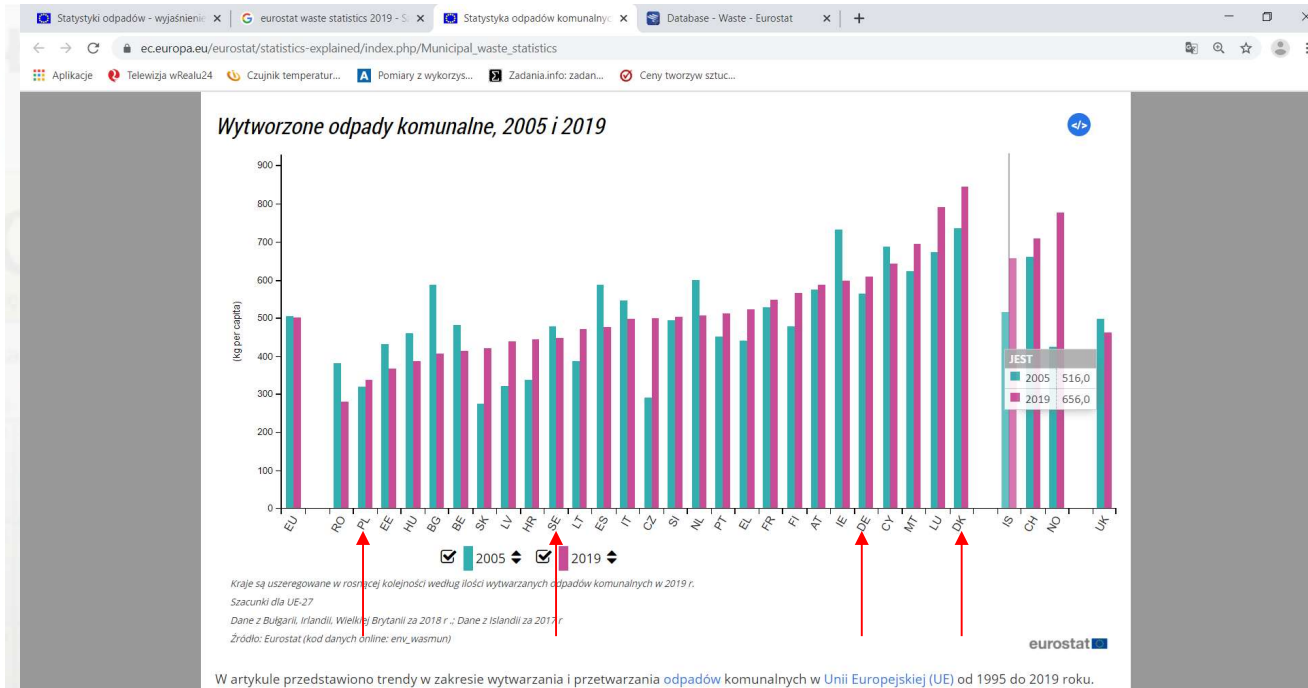
	1995	2000	2005	2012	2019	Change 2019/1995 (%)
EU-27	467	513	506	488	502	7.5
Belgium	455	471	482	445	415	-8.8
Bulgaria (*)	694	612	588	460	407	
Czechia	302	335	289	308	500	65.6
Denmark	521	664	736	806	844	62.0
Germany	623	642	565	619	609	-2.2
Estonia	371	453	433	280	369	-0.5
Ireland (*)	512	599	731	585	598	
Greece	303	412	442	495	524	72.9
Spain	505	653	588	468	476	-5.7
France	475	514	529	527	548	15.3
Croatia		262	336	391	445	
Italy	454	509	546	504	499	9.9
Cyprus	595	628	688	657	642	7.9
Latvia	264	271	320	323	439	66.3
Lithuania	426	365	387	445	472	10.8
Luxembourg	587	654	672	652	791	34.8
Hungary	450	446	461	402	387	-15.9
Malta	387	533	623	590	694	79.2
Netherlands	539	598	599	549	508	-5.8
Austria	437	580	575	579	588	34.5
Poland	285	320	319	317	336	17.9
Portugal	352	457	452	453	513	45.9
Romania	342	355	383	251	280	-18.0
Slovenia	596	513	494	362	504	-15.5
Slovakia	295	254	273	306	421	42.9
Finland	413	502	478	506	566	36.9
Sweden	386	425	479	454	449	16.2
Iceland (*)	426	462	516	511	656	
Norway	624	613	426	477	776	24.4
Switzerland	600	656	661	694	709	18.1
United Kingdom (*)	498	577	581	477	463	
Montenegro (*)				494	530	
North Macedonia (*)				381	301	
Albania					381	
Serbia				364	338	
Turkey	441	465	458	410	424	-3.8
Bosnia and Herzegovina (*)				340	356	
Kosovo (*)					252	

Note: data presented in italic are estimated.

(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ

Source: Eurostat (online data code: env_wasmun)

eurostat



Chemiczne aspekty
środowiskowego zagrożenia
zdrowia we współczesnej Polsce

Odpady

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW



Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Odpady

Pozary wysypisk wg. PSP

2012 – 75

2013 – 82

2014 – 88

2015 – 126

2016 – 117

2017 – 132

2018 – 242

2019 – 128 (do VIII)



ESOWY PIERWIASTKÓW

A TO POLSKA WŁAŚNIE

ANGORA nr 13 (28 III 2021)

Trudna segregacja⁽²⁸⁾

Ciepło i prąd ze... śmieci

System gospodarowania odpadami wcale nie musi wyglądać tak jak w Polsce. Nie musi być też tak drogi. Nie od dziś wiedzą o tym Szwedzi, z których warto brać przykład.

W Szwecji wszelkie odpady wykorzystywane są po prostu do maksimum. Najpierw dzięki nim produkuje się energię – zarówno ze spalania, jak i z biogazowni. Następnie żużel ze spalarni służy do budowy dróg, zastępując w ten sposób dużo droższe kruszywo. Wreszcie, po odzyskaniu metanu w biogazowniach, „odgazowaną” biofrakcję przerabia się na nawozy.

Technikę tworzenia połączonego systemu odpadów i energii Szwedzi opanowali niemal do perfekcji. Kiedy zaczęli, w 1975 roku, na wysypiska trafiało tam 62 proc. odpadów komunalnych. Na początku XXI w. góry śmieci zmniejszyły się o połowę, a w 2012 roku gromadziły już zaledwie 1 proc. wspomnianych odpadów, które teraz wykorzystywane są do produkcji energii. W 2018 r. aż 45 proc.

wyprodukowanego przez Szwedów ciepła pochodziło właśnie z... odpadów.

Okazuje się, że mają one olbrzymi potencjał energetyczny. Wartość opałowa węgla brunatnego wynosi około 10 MJ/kg. W przypadku wysokokalorycznego węgla kamiennego jest to 17 – 30 MJ/kg. Natomiast materiał przetworzony z odpadów, czyli tzw. RDF (Refuse Derived Fuel), który w swoim składzie zawiera m.in. płatki folii, drewna, zatuszczonego papieru i tworzyw sztucznych, ma wartość energetyczną między 10 a 22 MJ/kg, a więc nie odbiega pod tym względem od węgla.

Cały schemat produkcji energii elektrycznej i ciepłej jest ściśle powiązany z segregacją śmieci. To na tym etapie wszystko się zaczyna. Warto podkreślić, że do sekcji bio trafia w Szwecji o wiele więcej odpadów niż u nas. Tam do pojemnika razem z obierkami, fusami czy uschniętymi kwiatami wrzuca się też kości, resztki mięsa, papierowe ręczniki i serwetki. Tego typu odpady mieszkańcy wkładają jednak najpierw do specjalnych zamykanych

papierowych torebek. Trafiają one następnie do izolowanego pomieszczenia, w którym w 20-dniowym procesie gnicia i fermentacji wydziela się metan, z którego produkowana jest energia. Na przykład gaz wyprodukowany z jednej wspomnianej torebki wystarczy do napędzenia autobusu miejskiego na dystansie 3 kilometrów!

Szwedzi włożyli wiele wysiłku w to, by nauczyć się świetnie sortować i wykorzystywać śmieci. Są świadomi, że co prawda uzyskanie energii z odpadów komunalnych nie jest aż tak efektywne jak w przypadku węgla kamiennego, ale w przeciwieństwie do węgla nie trzeba za nią płacić. Dlatego też są zdeterminowani, by nie marnować ani odrobiny wyprodukowanego przez siebie ciepła – do tego stopnia, że w planach mają wykorzystanie ciepła emitowanego przez... serwery. W Sztokholmie powstał nawet park technologiczny Stockholm Data Park. To tutaj ciepło wytwarzane przez serwery różnych firm przekazywane jest bezpośrednio do miejskiej sieci.

W Polsce tymczasem z około 270 składowisk odpadów komunalnych jedynie w 25 odzyskuje się energię cieplną, a w 68 są instalacje do odzyskiwania energii elektrycznej.

AGATA WOLAK

Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu
srebro, bursztyn, gadolin, terb, dyspra, holm, erb, tul, terb, lut

Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr
aktyn, tor, protaktyn, uran, neptun, pluton, ameryk, kur, berkiel, kaliforn, einstein, ferm, mendelew, nobel, lawr

Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

CO₂

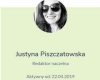
UKŁAD OKRESOM

21.02.2021

EDGAR = Fossil CO₂ emissions of all world countries, 2020 report • European Commission

Oto najwięksi emitenci CO₂ w Europie. Pierwsze miejsce zajmuje polska elektrownia

Znaczący wzrost emisji CO₂ w Europie. Pierwsze miejsce zajmuje polska elektrownia



Justyna Piszczarkowa

RANK	PLANT	OWNER	2017 CO ₂ EMISSIONS (MG)	YEAR ON YEAR CHANGE
1	Belchatow	PGE	37.6	8%
2	Neurath	RWE	29.9	-5%
3	Niederaußem	RWE	27.2	9%
4	Jämskövde	LEAG	23.6	-1%
5	Weisweiler	RWE	18.9	1%
6	Schwarze Pumpe	LEAG	11.4	-7%
7	Lippendorf	EPH	11.4	0%
8	Kazimierz	ENEA	11.2	-7%
9	Borsberg	LEAG	10.6	9%
10	Maatsvlakte	TPP	10.5	9%
11	Torrevaldaliga N.	ENEL	9.7	-4%

Die Daten stammen aus einer 2014 veröffentlichten Studie, in der die 30 emissionsstärksten Kraftwerke der Europäischen Union aufgelistet sind. Basis der Erhebung sind die Daten aus dem europäischen Emissionshandel[1]

Rang	Kraftwerk	Land	Eigentümer	Leistung in Megawatt	Brennstoff	CO ₂ -Emissionen 2013 in Mio. t/a	CO ₂ -Emissionen 2013 pro MW in t/a	Ende der Verbrennung fossiler Brennstoffe
1	Belchatow	Polen	PGE	5102	Braunkohle	37,18	7017	
2	Neurath	Deutschland	RWE	4211	Braunkohle	33,28	7984	31. Dezember 2038 (geplant)
3	Niederaußem	Deutschland	RWE	3396	Braunkohle	29,58	8038	31. Dezember 2038 (geplant)
4	Jämskövde	Deutschland	LEAG	2790	Braunkohle	25,40	9103	31. Dezember 2038 (geplant)
5	Borsberg	Deutschland	LEAG	2427	Braunkohle	21,89	9019	31. Dezember 2038 (geplant)
6	Drax	Vereinigtes Königreich	Drax Power	3300	Steinkohle	20,32	6157	5. März 2021
7	Weisweiler	Deutschland	RWE	1798	Braunkohle	18,66	10378	1. April 2029 (geplant) Kohleverbrennung
8	Agios Dimitrios	Griechenland	DEI	1589	Braunkohle	13,11	8250	2023 (geplant)
9	Brindisi Sud	Italien	Enel	2640	Steinkohle	11,81	4473	
10	Lippendorf	Deutschland	LEAG/EnBW	1750	Braunkohle	11,73	6702	31. Dezember 2035 (geplant)
11	Eggborough	Vereinigtes Königreich	Eggborough Power	2000	Steinkohle	11,80	5750	23. März 2018
12	Schwarze Pumpe	Deutschland	LEAG	1500	Braunkohle	11,28	7520	31. Dezember 2038 (geplant)
13	Ratcliffe-on-Soar	Vereinigtes Königreich	Uniper Kraftwerke	2000	Steinkohle	11,01	5505	2024 (geplant)
14	West Burton A	Vereinigtes Königreich	EDF	2000	Steinkohle	10,89	5445	September 2021 (geplant)
15	Eesti Elekajaam	Estland	Eesti Energia	1610	Ölschiefer	10,67	6627	

Die Daten stammen aus einer 2014 veröffentlichten Studie, in der die 30 emissionsstärksten Kraftwerke der Europäischen Union aufgelistet sind. Basis der Erhebung sind die Daten aus dem europäischen Emissionshandel[1]

Rang	Kraftwerk	Land	Eigentümer	Leistung in Megawatt	Brennstoff	CO ₂ -Emissionen 2013 in Mio. t/a	CO ₂ -Emissionen 2013 pro MW in t/a	Ende der Verbrennung fossiler Brennstoffe
7	Weisweiler	Deutschland	RWE	1798	Braunkohle	18,66	10378	1. April 2029 (geplant) Kohleverbrennung
4	Jämskövde	Deutschland	LEAG	2790	Braunkohle	25,40	9103	31. Dezember 2038 (geplant)
5	Borsberg	Deutschland	LEAG	2427	Braunkohle	21,89	9019	31. Dezember 2038 (geplant)
26	Ferribygård	Vereinigtes Königreich	SSE	990	Steinkohle	8,31	8479	31. März 2016
8	Agios Dimitrios	Griechenland	DEI	1589	Braunkohle	13,11	8250	2023 (geplant)
22	Kardja	Griechenland	DEI	1200	Braunkohle	8,91	7426	2022 (geplant) Kohleverbrennung
1	Belchatow	Polen	PGE	5102	Braunkohle	37,18	7017	
10	Lippendorf	Deutschland	LEAG/EnBW	1750	Braunkohle	11,73	6702	31. Dezember 2035 (geplant)
19	Turów	Polen	PGE	1505	Braunkohle	9,99	6637	
15	Eesti Elekajaam	Estland	Eesti Energia	1610	Ölschiefer	10,67	6627	
30	Maasvlakte	Niederlande	Uniper Kraftwerke	1080	Steinkohle	6,68	6185	2030 (geplant)
6	Drax	Vereinigtes Königreich	Drax Power	3300	Steinkohle	20,32	6157	5. März 2021

CO₂ total emissions - CO₂ per capita emissions - CO₂ per GDP emissions

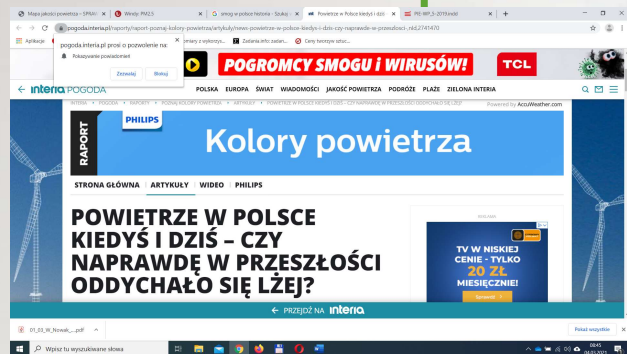
Country unit	1990 ton CO ₂ /cap	1995 ton CO ₂ /cap	2000 ton CO ₂ /cap	2005 ton CO ₂ /cap	2010 ton CO ₂ /cap	2015 ton CO ₂ /cap	2018 ton CO ₂ /cap	2019 ton CO ₂ /cap
Palau	142,83	136,13	110,64	87,11	103,08	56,14	56,83	59,88
New Caledonia	9,56	6,53	8,84	10,55	19,71	18,67	55,01	55,25
Qatar	35,69	40,91	53,59	50,22	39,23	39,20	38,79	38,82
Curaçao	37,32	39,25	40,81	36,91	42,02	46,68	37,57	36,38
Trinidad and Tobago	10,36	10,75	14,63	23,93	29,15	27,00	23,76	23,81
Kuwait	15,53	25,08	26,75	33,04	28,77	23,91	22,61	23,29
United Arab Emirates	30,60	31,63	28,01	26,73	20,78	22,05	22,62	22,99
Bahrain	24,17	27,01	26,73	26,28	23,24	24,50	21,00	21,64
Gibraltar	4,93	9,35	10,94	12,66	14,31	16,79	19,70	19,88
Oman	8,60	8,52	11,17	13,14	17,26	19,02	18,80	18,55
Saudi Arabia	10,60	11,51	12,73	14,21	17,44	19,14	18,04	18,00
Australia	16,29	16,75	18,58	19,37	18,68	16,98	16,79	17,27
Luxembourg	30,78	22,10	20,26	26,55	22,14	16,48	16,18	16,31
Brunei	12,92	15,81	14,67	14,17	18,88	15,61	16,83	15,98
Canada	16,37	16,65	18,14	17,97	16,59	16,34	16,06	15,69
United States	20,06	20,17	20,98	20,16	18,04	16,41	16,05	15,52
Turkmenistan	12,39	8,24	8,71	11,14	12,11	13,56	14,16	15,23
Kazakhstan	15,19	11,34	8,71	11,73	14,82	14,18	15,33	14,92
Estonia	24,58	13,08	12,13	14,50	16,59	15,07	17,10	14,19
Barbados	2,98	2,69	6,11	7,89	8,36	11,16	11,90	13,34
South Korea	6,31	8,93	10,21	10,60	12,06	12,63	13,16	12,70
Russia	16,22	11,78	11,44	12,07	12,10	12,03	12,54	12,45
Taiwan	6,12	7,97	10,52	11,93	11,76	11,35	12,10	11,65
Iceland	9,20	9,15	10,21	10,75	11,61	11,67	12,28	11,53
Mongolia	6,02	4,50	3,77	4,39	5,30	5,87	11,30	11,35
Seychelles	4,07	4,79	5,08	7,64	10,14	9,47	10,36	10,98
Falkland Islands	6,55	6,01	4,76	5,60	8,19	13,02	10,63	10,87
Czechia	15,75	12,95	12,70	12,40	11,46	10,16	10,27	9,94
Saint Pierre and Miquelon	23,56	5,85	5,51	4,98	5,65	11,96	9,97	9,72
Bosnia and Herzegovina	5,50	0,93	3,81	4,47	5,96	6,80	7,98	9,57
Greenland	0,06	0,06	0,06	11,08	11,76	9,18	9,36	9,47
Netherlands	10,77	11,46	11,08	11,08	11,12	9,98	9,48	9,13
Singapore	10,48	11,83	11,55	9,56	10,05	9,27	9,09	9,09
Japan	9,23	9,66	9,74	9,95	9,31	9,60	9,27	9,09
Belgium	11,59	12,02	12,14	11,25	10,59	9,22	9,10	9,03
Norway	8,79	9,55	9,52	9,53	9,56	8,81	9,09	8,89
Germany	12,87	11,31	10,69	10,26	10,10	9,63	9,13	8,52
South Africa	8,32	7,67	7,55	8,87	9,01	8,64	8,49	8,52
Iran	3,64	4,60	5,33	6,66	7,66	7,85	8,28	8,48
Poland	9,78	9,25	8,10	8,23	8,55	7,95	8,72	8,35
Austria	8,15	8,17	8,44	9,81	8,96	7,95	8,05	8,25
China	2,05	2,74	2,87	4,75	6,74	7,64	7,88	8,12

Według banku UBS, koszt ETS (Europejski System Handlu Emisjami) dla europejskiej gospodarki wyniósł do tej pory 287 miliardów dolarów, a jego wpływ na ograniczenie emisji CO₂ był "bliski zeru".

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce

Na ulicy - smog



Mapa jakości powietrza - SPRAWA x Windy: PM2.5 x smog w polsce historia - Szukaj x int Powietrze w Polsce kiedyś i dziś x PIE-WP.5-2019.indd x +

pogoda.interia.pl/raporty/raport-poznaj-kolory-powietrza/artykuly/news-powietrze-w-polsce-kiedys-i-dzis-czy-naprawde-w-przeszlosci-nld,2741470

Aplikacje Telewizja wRealu24 Czujnik temperatur... Pomiary z wykorzys... Zadania.info: zadan... Ceny tworzyw szcuc...

interia POGODA POLSKA EUROPA ŚWIAT WIADOMOŚCI JAKOŚĆ POWIETRZA PODRÓŻE PLAŻE ZIELONA INTERIA

Kolory, które redukują ilość zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery. Niekiedy przestawienie się na inne, zdrowsze źródło ogrzewania domu i wody jest bezpłatne, a niektóre miasta oferują nawet dopłaty do rachunków, byle tylko zrezygnować z "kopciuchów"! Wymieniamy okna na bardziej szczelne, termomodernizujemy budynki, a nasze samochody również stają się coraz bardziej ekologiczne, ale to nie jest najważniejszy postęp w chronieniu się przed smogiem. Odkąd problem ten jest poruszany w Polsce na masową skalę, zyskaliśmy co najmniej kilka opcji chronienia się przed negatywnymi skutkami smogu. Coraz popularniejsze stały się maseczki przeciwsmogowe - Polacy w końcu zaczęli je nosić bez wstydu i zażenowania, a postęp technologiczny jest tak ogromny, że coraz częściej w polskich domach można spotkać niewielkie urządzenia, które działają cuda. Niewysoki prostopadłościan, taki jak marki Philips, to klasyczny **oczyszczacz powietrza**, który sprawdzi się w każdym domu!

Artykuł powstał we współpracy z firmą Philips, producentem oczyszczaczy powietrza.

Organizatorzy akcji PHILIPS interia

Poznaj kolory powietrza

PRZEJDŹ NA interia

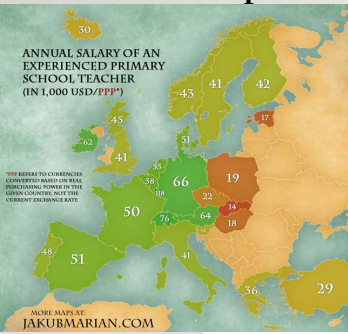
01_03_W_Nowak_...pdf

Pokaż wszystkie

08:47 04.03.2021



Chemiczne aspekty środowiskowego zagrożenia zdrowia we współczesnej Polsce



UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW



data.oecd.org/teachers/teachers-salaries.htm

OECD Data

Education at a Glance PUBLICATION (2020)

Teachers' salaries Primary, 15 years' experience / Upper secondary, 15 years' experience, US dollars, 2019 or latest available

Source: Education at a glance: Teachers' statutory salaries

Show: Chart Map Table

Indicators:

- Teachers' salaries
- Students per teaching staff
- Women teachers
- Teachers by age
- Teaching hours
- Teaching staff
- School principals

GEO/TIME	2018	2019	GEO/TIME	2018	2019
Belgium	40 240	41 240	Netherlands	44 920	46 820
Bulgaria	7 980	8 680	Austria	43 640	44 900
Czechia	19 530	20 640	Poland	12 920	13 730
Denmark	52 010	53 430	Portugal	19 870	20 660
Germany	40 340	41 340	Romania	10 510	11 440
Estonia	19 740	21 160	Slovenia	22 080	22 980
Ireland	66 670	70 470	Slovakia	16 470	17 270
Greece	17 210	17 500	Finland	42 350	43 480
Spain	25 730	26 440	Sweden	46 310	46 180
France	34 980	36 060	United Kingdom	36 480	37 760
Croatia	12 620	:	Iceland	61 800	59 910
Italy	29 210	29 610	Liechtenstein	150 130	:
Cyprus	24 290	24 920	Norway	69 230	67 040
Latvia	15 080	15 930	Switzerland	70 120	73 210
Lithuania	16 160	17 310	Montenegro	7 490	:
Luxembourg	98 640	102 200	North Macedonia	:	:
Hungary	13 690	14 720	Albania	:	:
Malta	25 490	26 350	Serbia	6 140	6 590
			Turkey	8 020	: