

Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie Polaków



Debata online:

Węgiel a zdrowie. Czy możliwe jest zdrowe społeczeństwo w gospodarce węglowej

Łukasz Adamkiewicz

Health and Environment Alliance (HEAL)

debata on-line 9 października 2014, Warszawa



Promoting environmental policy
that contributes to good health



INSTYTUT
NA RZECZ
EKOROZWOJU



Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Za jego treść odpowiada Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju, poglądy w nim wyrażone nie odzwierciedlają oficjalnego stanowiska Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

HEAL – reprezentuje interesy:

ponad 65 organizacji członkowskich z 30 różnych krajów

Lekarzy

Pacjentów

Organizacji ekologicznych

Pielęgniarek

Naukowców

Instytutów badawczych
zdrowia publicznego

Organizacji młodzieżowych



***Promowanie lepszej polityki zdrowia
publicznego w Polsce i za granicą***

Agenda

1. Jakość powietrza w Polsce
2. Udział spalania węgla w stężeniu pyłów
3. Zdrowie publiczne i koszty zewnętrzne a jakość powietrza

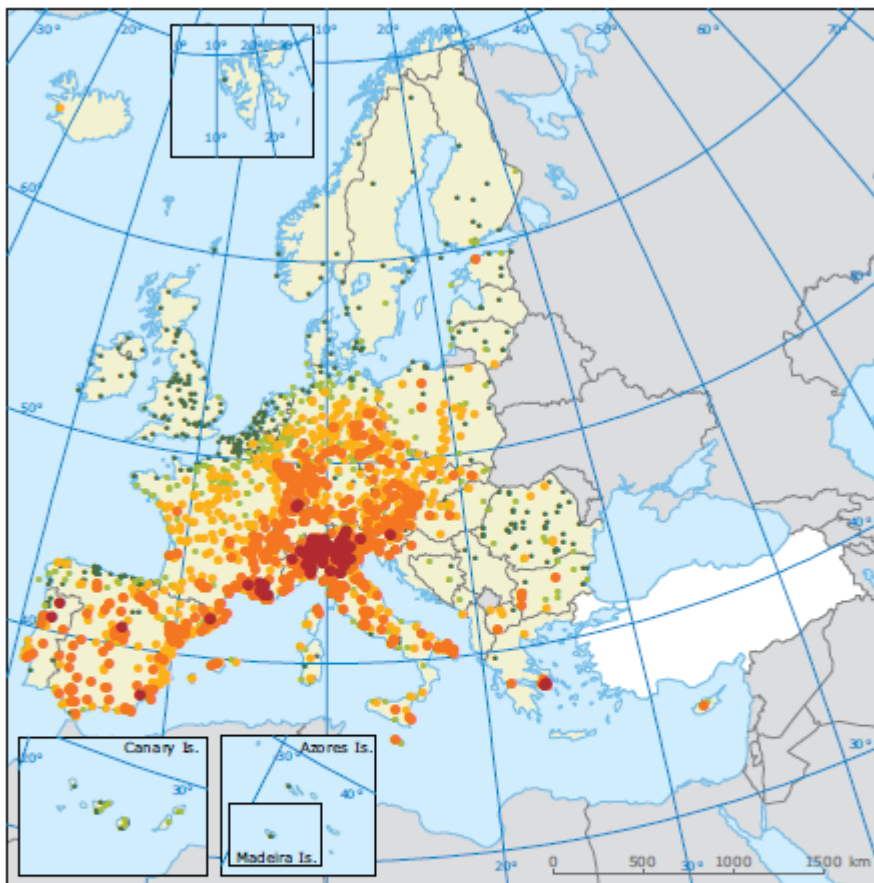


Jakość powietrza w Unii Europejskiej



Promoting environmental policy
that contributes to good health

Jakość powietrza w UE - ozon



Dopuszczalny poziom stężenia ozonu troposferycznego:

25 incydentów 8-godzinnych przekroczeń średnich stężeń $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ciągu roku

Twenty-sixth highest ozone 2010, based on daily running 8h max with percentage of valid measurements $\geq 75\%$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

• ≤ 100 • 100-110 • 110-120 • 120-140 • > 140

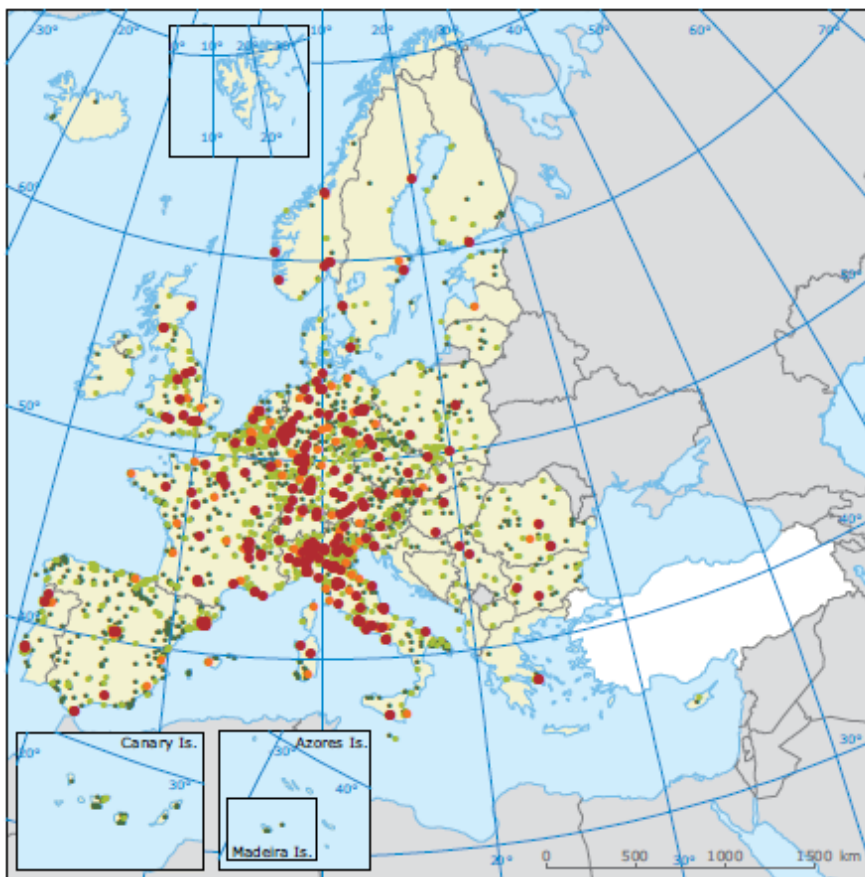
□ No data □ Countries/regions not included in the data exchange process



Promoting environmental policy that contributes to good health

Źródło: Environment and human health. EEA Report No 5/2013. Joint EEA-JRC report. European Environment Agency, 2013. 5

Jakość powietrza w UE – dwutlenek azotu



Dopuszczalny poziom stężenia dwutlenku azotu:

40 µg/m³ stężenie średniorocznie

Annual mean nitrogen dioxide 2010, based on daily averages with percentage of valid measurements $\geq 75\%$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

• ≤ 20 • 20-40 • 40-45 • > 45

□ No data □ Countries/regions not included in the data exchange process



Promoting environmental policy that contributes to good health

Zródło: Environment and human health. EEA Report No 5/2013. Joint EEA-JRC report. European Environment Agency, 2013. 6

Jakość powietrza w UE – pyłu PM₁₀



Dopuszczalny poziom stężenia
pyłu PM₁₀

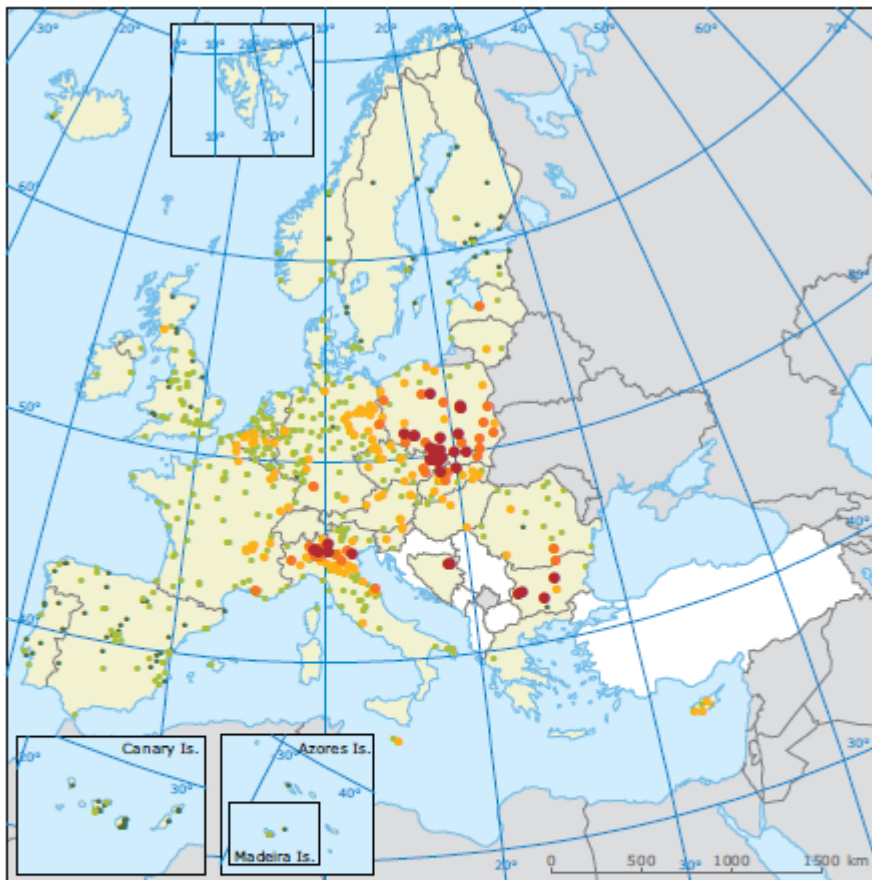
40 µg/m³ stężenie średniorocznie

**Annual mean particulate matter (PM₁₀) 2010, based
on daily average with percentage of valid measurements
≥ 75 % in µg/m³**

• ≤ 20 • 20-31 • 31-40 • > 40

■ Countries/regions not included in the data
exchange process

Jakość powietrza w UE – pyłu PM_{2.5}



Dopuszczalny poziom stężenia dwutlenku azotu:

25 µg/m³ stężenie średniorocznie

Annual mean fine particulate matter (PM_{2.5}) 2010, based on annual average with percentage of valid measurements ≥ 75 % in µg/m³



HEAL

Promoting environmental policy that contributes to good health

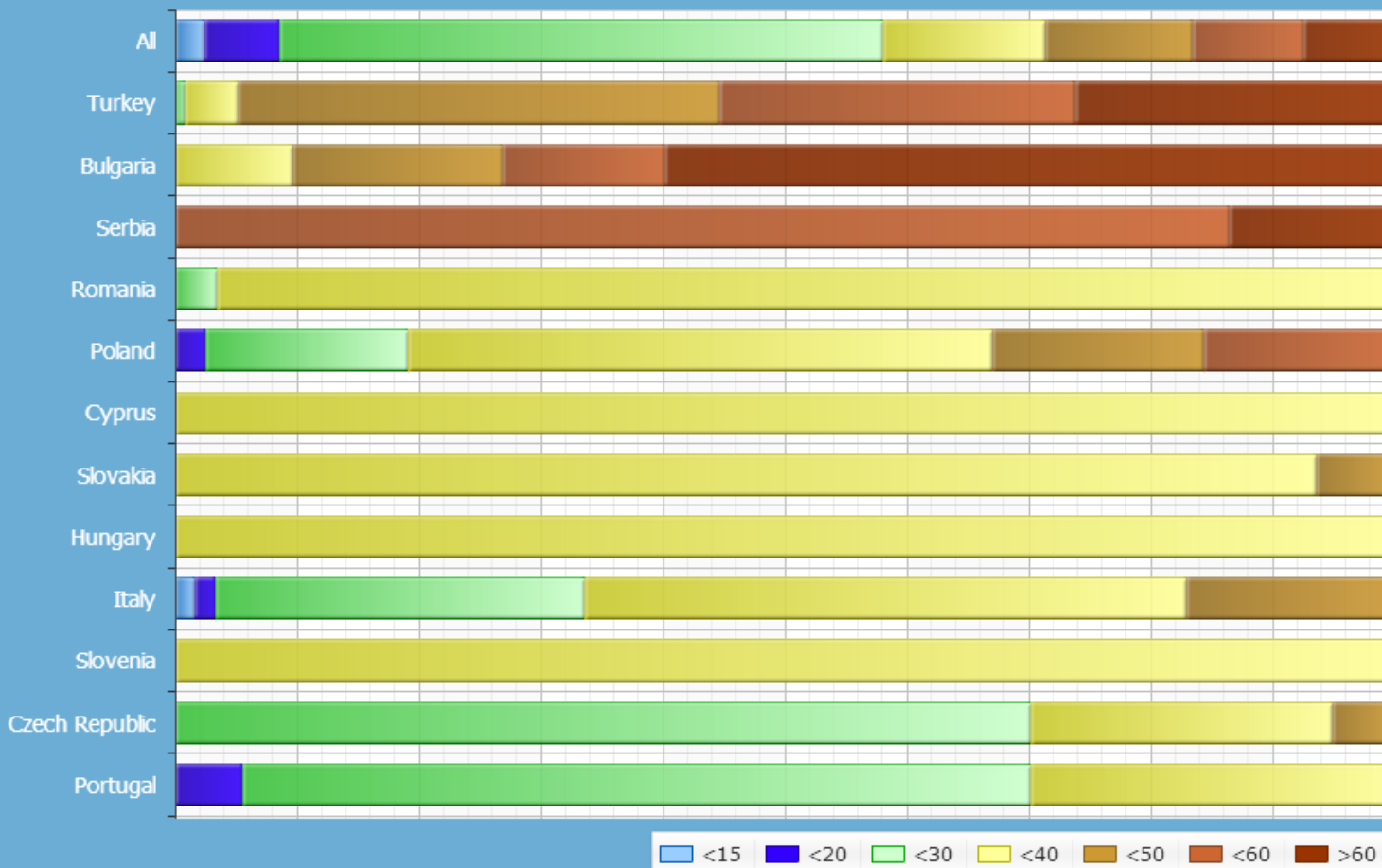
Źródło: Environment and human health. EEA Report No 5/2013. Joint EEA-JRC report. European Environment Agency, 2013.

Ekspozycja Polaków na pył PM₁₀

Percentage of people living in cities with various PM10 levels in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



2011



Źródło: WHO Environment and Health Information System ENHIS, indicator 3.3.1 Population exposed to specific PM10 levels. <http://data.euro.who.int/eceh-enhis/Default2.aspx>



Promoting environmental policy that contributes to good health

Jakość powietrza w Polsce



Promoting environmental policy
that contributes to good health

- Polska posiada ponad **800** automatycznych stacji pomiarowych, w tym **81** jest stacjami wyspecjalizowanymi
- W Polsce mierzy się stężenia:
 - dwutlenku siarki (SO_2),
 - dwutlenku azotu (NO_2),
 - tlenku węgla (CO),
 - benzenu (C_6H_6),
 - ozonu (O_3),
 - pyłu PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$,
 - oraz zawartość metali ciężkich benzo(a)pirenu (B(a)P) w pyle PM_{10}



Źródło: Główny Inspektorat Środowiska, portal o jakości powietrza

HEAL

Promoting environmental policy
that contributes to good health

Jakość powietrza w Polsce

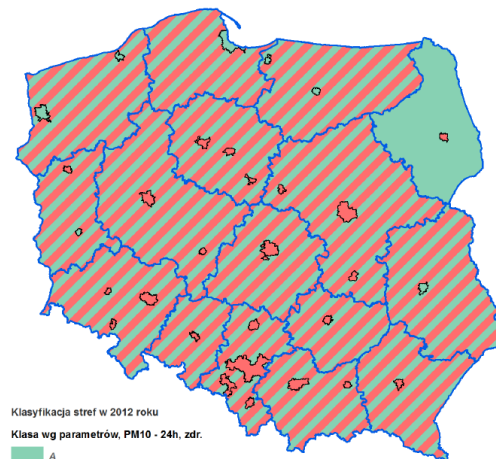
- Oceny jakości powietrza w Polsce dokonuje się oddzielnie w każdej strefie. Istnieje 46 stref podzielonych na 3 rodzaje:
 - Aglomeracja (powyżej 250 tys. mieszkańców) – 12
 - Miasto powyżej 100 tys. mieszkańców - 18
 - pozostałe obszary – 16
-
- W zależności od substancji wartości dopuszczalne określa się dla różnych czasów uśrednienia: rok, doba, 8h, 1h



Źródło: Państwowy Monitoring Środowiska - Inspekcja Ochrony Środowiska. Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2012. Warszawa, 2013

Główny problem jakości powietrza, stężenia zanieczyszczeń PM₁₀ i BaP

- W 2012 roku w 83% stref przekroczone zostały stężenia pyłu PM₁₀ (przekroczenie norm dobowych)



- W 2012 roku w 91% stref przekroczone zostały stężenia BaP (przekroczenie norm rocznych)



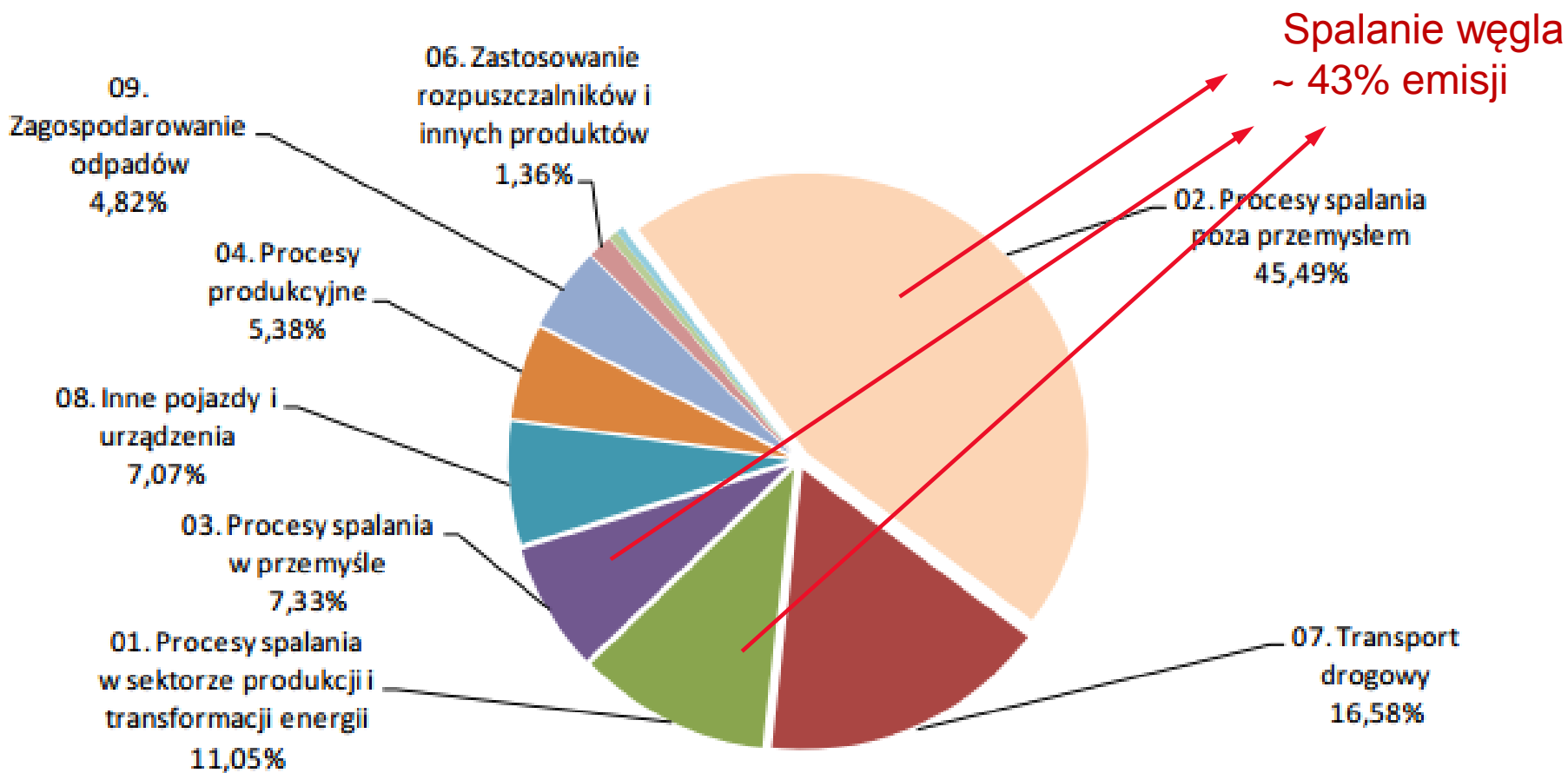
Źródło: Państwowy Monitoring Środowiska - Inspekcja Ochrony Środowiska. Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2012. Warszawa, 2013

Źródła emisji zanieczyszczeń pyłowych



Emisja pierwotna pyłu PM_{2.5} w Polsce

Udział największych sektorów w emisji PM_{2.5} w roku 2012



Emisja wtórna pyłu - definicja

- Emisja **pyłu wtórnego** to zanieczyszczenie, które powstaje w atmosferze. **UWAGA** – pylenie wtórne z powierzchni oraz rekombinacja składników gazowych w kominach w pył nie jest związana z tą definicją emisji pyłu wtórnego.
- Pył wtórny powstaje w atmosferze w wyniku procesów fizykochemicznych z prekursorów: **tlenków azotu i dwutlenku siarki**, przy czym obecność **amoniaku** w powietrzu przyspiesza ten proces.



HEAL

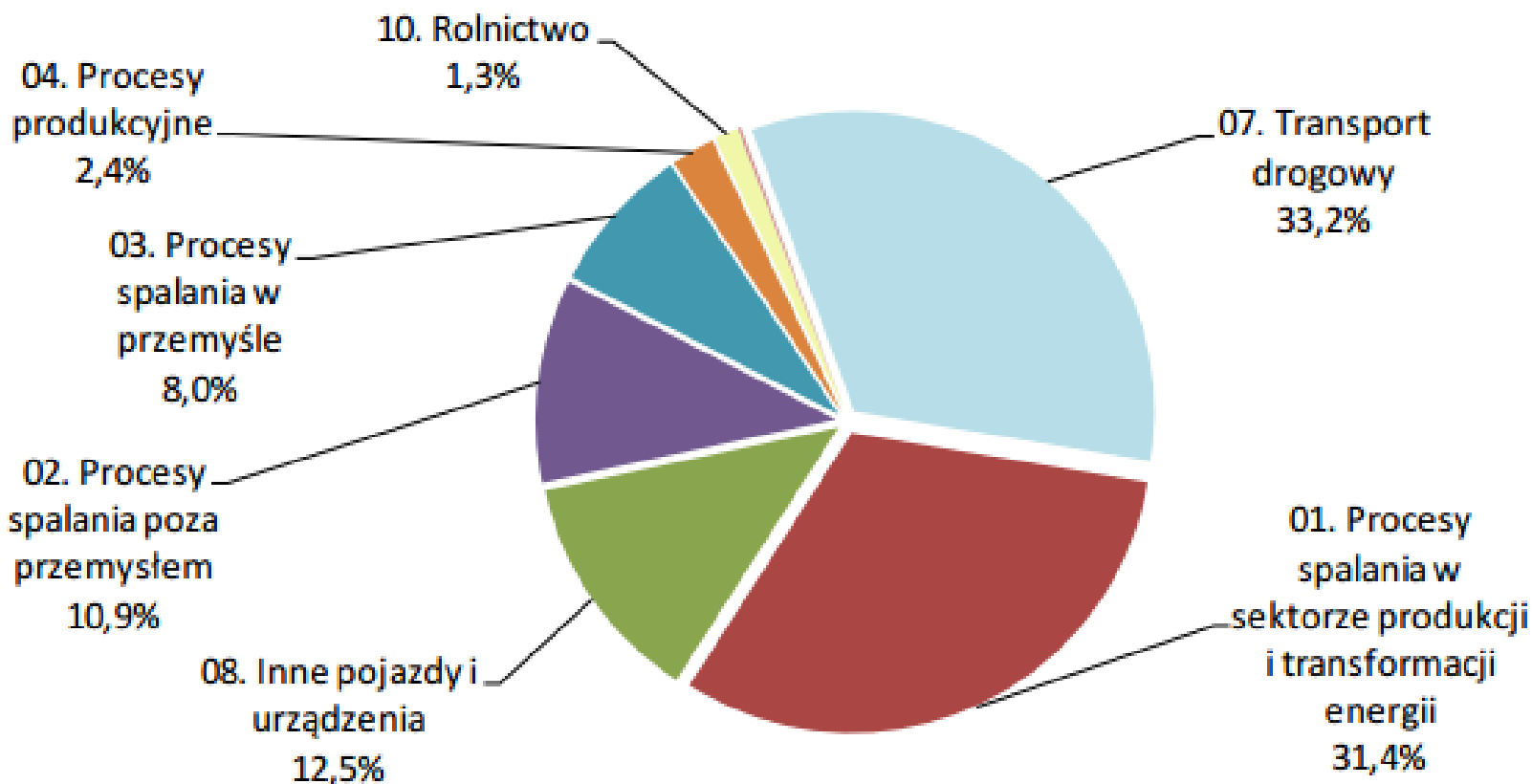
Promoting environmental policy
that contributes to good health

Źródło: KOBIZE Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami 2014: Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i tzo za lata 2011-2012 i Raport KOBIZE za 2009-2010

Prekursory pyłu wtórnego – tlenki azotu w Polsce

Spalanie węgla ~40% emisji

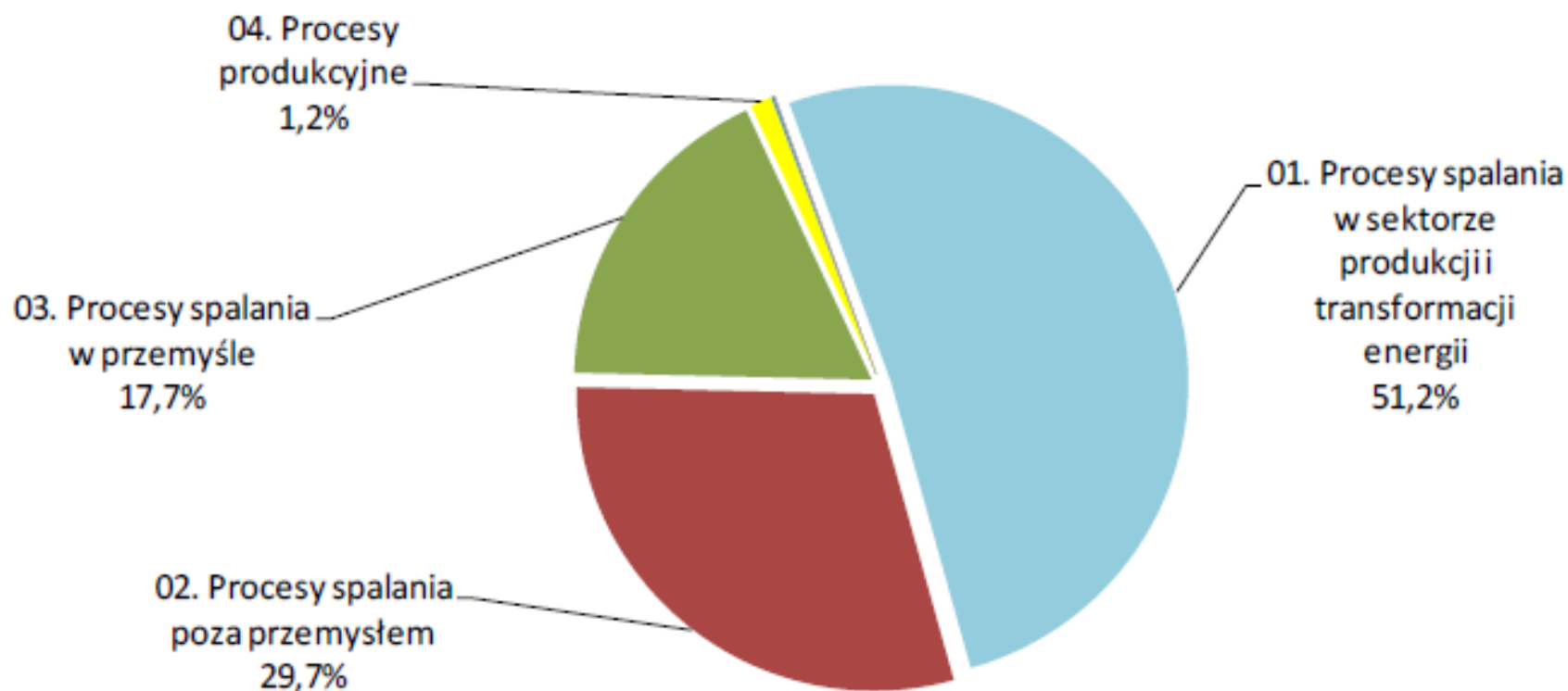
Udział największych sektorów w emisji NO_x w roku 2012



Prekursory pyłu wtórnego – dwutlenek siarki w Polsce

Spalanie węgla ~90% emisji

Udział największych sektorów w emisji SO₂ w roku 2012

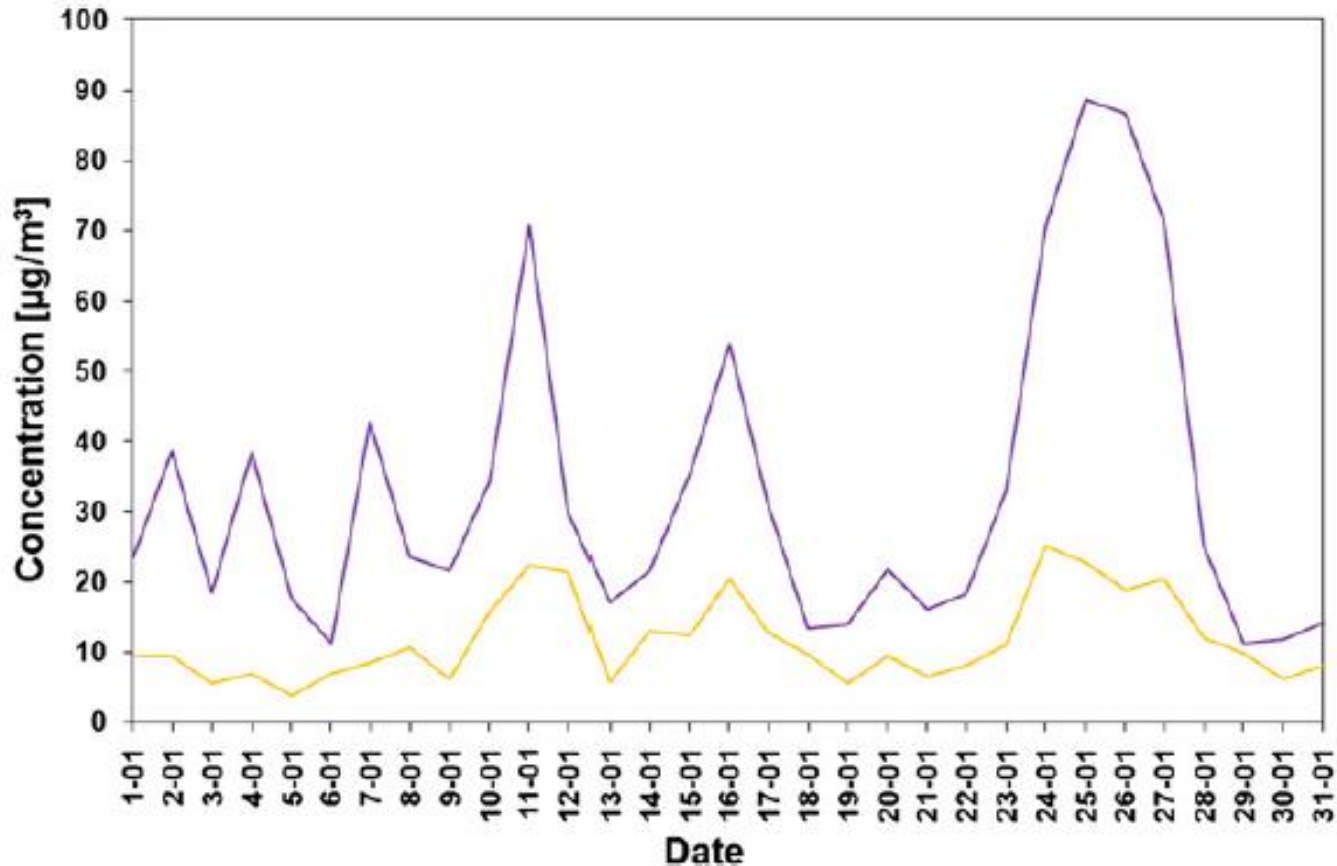


Udział pyłów wtórnych w stężeniu pyłów zawieszonych



Udział emisji wtórnej w stężeniu pyłu PM₁₀

Przykład badań 1



Kolor niebieski:
stężenie pyłu PM₁₀

Kolor żółty:
Udział pyłu wtórnego w stężeniu pyłu PM₁₀

Udział emisji wtórnej w stężeniu pyłu PM₁₀

Przykład badań 2

Miasto	UB śr. μg/m ⁻³	TRAF śr. μg/m ⁻³	REG śr. μg/m ⁻³	Ratio REG/UB	Ratio REG/TRAF	Ratio TRAF/UB
Szczecin	126	135	81	0.64	0.60	1.07
Warszawa	123	119	70	0.57	0.58	0.97
Kraków	286	261	101	0.35	0.39	0.91
Zabrze	303	284	101	0.33	0.36	0.94
Jelenia Góra	146	N.A.	270	0.18	N.A.	N.A.

- UB – źródło miejskie, głównie niska emisja
- TRAF – źródło transportowe, głównie pojazdy miejskie
- REG – źródło regionalne, głównie przemysł, w tym energetyka

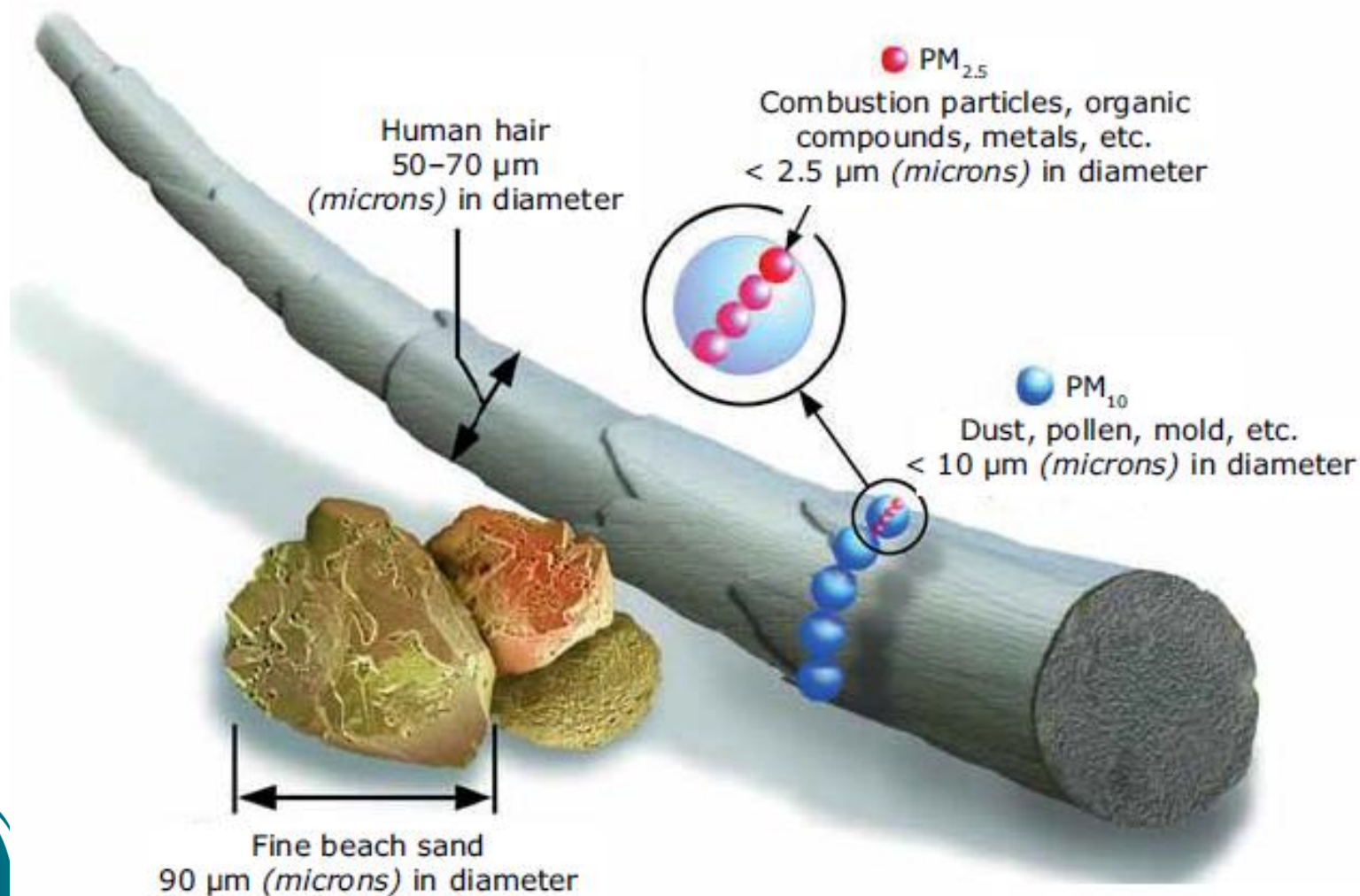
Północ Polski charakteryzuje większy udział emisji z regionalnych źródeł

- Udział źródeł emisji w stężeniu pyłu PM₁₀ w Krakowie:
 - Emisja niska (spalanie indywidualne dla celów grzewczych i gotowania) > 50%
 - Transport drogowy <10%
 - Przemysł, w tym energetyka 4-15%
 - Pył wtórny 30% pochodzący z przemysłu, w tym z energetyki
- Wnioski: pył wtórny (powstający w wyniku procesów fizyko – chemicznych) posiada **znaczący udział** w stężeniu pyłu, przy czym na podstawie obecnych danych nie można stwierdzić jego dokładnej kontrybucji w imisji pyłów w Polsce.

Wpływ zanieczyszczeń pyłowych na zdrowie



Wielkość pyłu zawieszonego



Efekty zdrowotne ekspozycji na pył

Płuca

- Zapalenie
- Stres oksydacyjny
- Przyspieszony rozwój oraz nasilenie się przewlekłej obturacyjnej choroby płuc
- Zaostrzone objawy ze strony układu oddechowego
- Upośledzone odruchy płucne
- Ograniczona czynność płuc

Krew

- Zmienione właściwości reologiczne
- Zwiększona krzepliwość
- Przemieszczone do krwi cząsteczki substancji zanieczyszczających
- Zakrzepy obwodowe
- Obniżona saturacja tlenem

Mózg

- Zwiększone ryzyko incydentów naczyniowo – mózgowych

Serce

- Zaburzona aktywność autonomiczna serca
- Stres oksydacyjny
- Zwiększona podatność na dysrytmie
- Zaburzenie repolaryzacji
- Zwiększone niedokrwienie mięśnia sercowego

Układ naczyniowy

- Miażdżycy tętnic, przyspieszona progresja i destabilizacja blaszki miażdżycowej
- Zaburzenie czynności śródbłonna
- Zwężenie naczyń i nadciśnienie



HEAL

Promoting environmental policy
that contributes to good health

Źródło: HEAL 2013, na podstawie APHEKOM 2012, Pope & Dockery 2006

Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) (agenda Światowej Organizacji Zdrowia) 17 września 2013 ogłosiła, że zanieczyszczenie powietrza powoduje **raka płuc** (grupa 1) i ma związek **nowotworem pęcherza**.

Inne substancje z grupy 1 IARC:

- Radon-222, Rad-224
- Dym papierosowy
- Benzo(a)piren

Większość badań wskazuje, że **krótkoterminowa ekspozycja** (kilka godzin – kilka dni), może powodować **zgony** z powodu chorób układu naczyniowo – sercowego lub zdarzenia **niezakończone zgonem**:

- Zawał mięśnia sercowego
- Niewydolność serca
- Zaburzenia rytmu serca
- Udar mózgu



HEAL

Promoting environmental policy
that contributes to good health

Źródło: Robert D. et al.: Particulate Matter Air Pollution and Cardiovascular Disease: An Update to the Scientific statement From the American Heart Association. 2010 American Heart Association

Długotrwała ekspozycja na zanieczyszczenia powietrza może powodować **przewlekłą obturacyjną chorobę płuc** (POChP) oraz wiele innych:

- Astmę oskrzelową
- Rozedmę płuc
- Przewlekłe zapalenie oskrzeli
- Niewydolność dróg oddechowych



Szczególnie groźne dla dzieci, które wdychają więcej powietrza w przeliczeniu na masę ciała

- **Przedwczesna śmierć** spowodowana może być **krótkoterminową ekspozycją** na wysokie stężenia pyłów
- **Długoterminowa ekspozycja** powoduje wzrost umieralności w grupie osób powyżej 30 r.ż. na choroby **układu oddechowego i naczyniowo – sercowego**
- **Wzrost** śmiertelności w grupie **niemowląt** (do 1 r.ż.) w związku z krótko- i długoterminową ekspozycją



- **Zapalenie oskrzeli** w grupie do 18 r.ż.
- **Przewlekłe zapalenie oskrzeli** w grupie do lat 30 r.ż.
- **Ataki astmy** - wszystkie grupy wiekowe
- **Wzrost hospitalizacji** osób chorych na schorzenia **uk. naczyniowo-sercowego oraz oddechowego**



HEAL

Promoting environmental policy
that contributes to good health

Źródło: World Health Organization Europe. Review of evidence on health aspects of air pollution –
REVIHAAP Project. 2013

Najnowsze wyniki badań wskazują na możliwość korelacji między zanieczyszczeniami powietrza, a:

- Zaburzeniami rozwoju układu nerwowego
- Zaburzeniami poznawczymi
- Cukrzycą



HEAL

Promoting environmental policy
that contributes to good health

Wpływ zanieczyszczeń powietrza, w tym spalania węgla, na zewnątrzne koszty zdrowotne



Umieralność a zanieczyszczenia powietrza na świecie i w Europie

Przedwcześnie z powodu zanieczyszczeń powietrza umiera:

- 3,7 mln osób na świecie (powietrze wewnętrzne)
- 4,3 mln osób na świecie (powietrze atmosferyczne)
- 430 tys. osób w Europie Zachodniej i Centralnej (powietrze atmosferyczne)



Źródło: Światowa Organizacja Zdrowia : Burden of disease from the joint effects of Household and Ambient Air Pollution for 2012. World Health Organization, Genewa, 2014
Europejska Agencja Środowiska: Air quality in Europe — 2013 report EEA Report No 9/2013

Zanieczyszczenia powietrza a zewnętrzne koszty zdrowotne w Polsce

W Polsce z powodu zanieczyszczeń powietrza co roku:

- Umiera przedwcześnie ok. 45 tys. osób (przyczyna co 10 zgonu w Polsce)
- Społeczeństwo traci ok. 520 tys. potencjalnych lat życia
- Straty w gospodarce - 18,5 mln dni pracy

Zewnętrzne koszty zdrowotne zanieczyszczeń powietrza w Polsce wynoszą ok. 39-118 mld Euro rocznie.

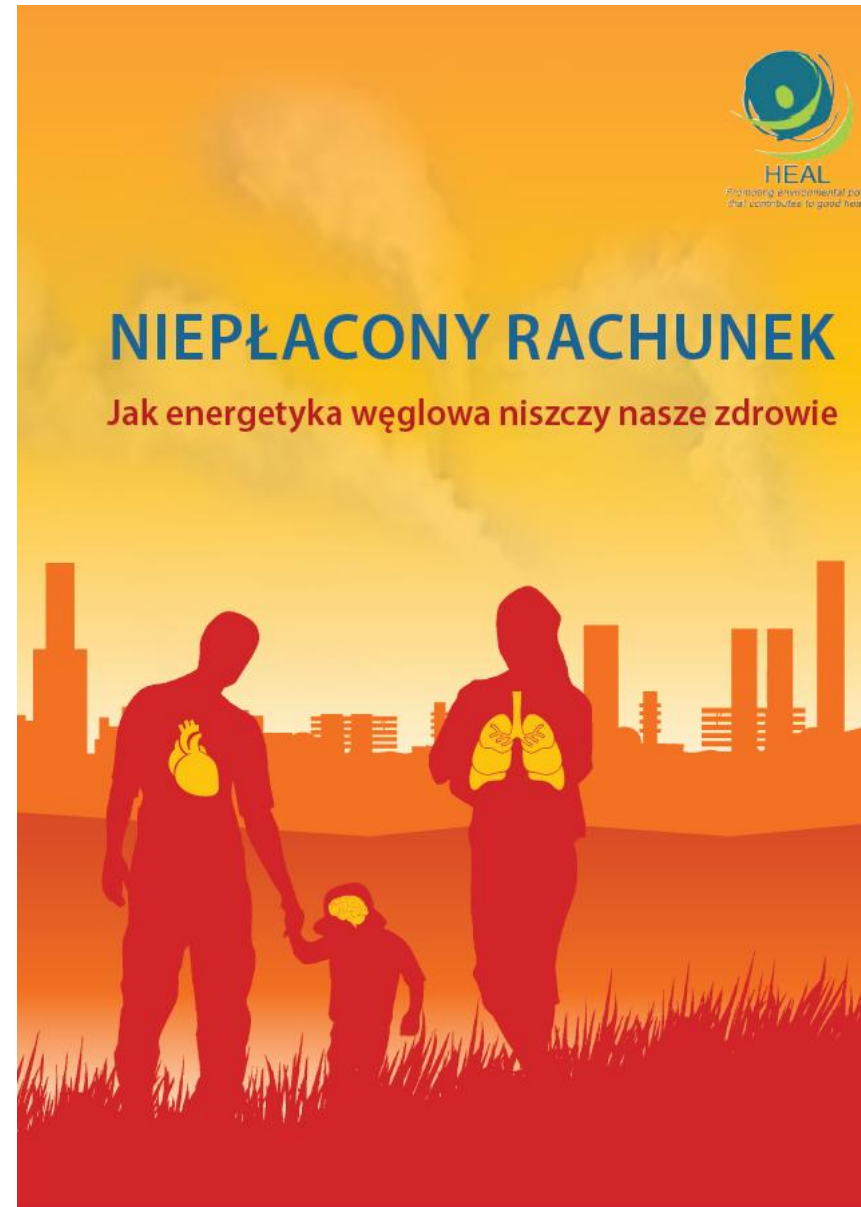


Czy stać nas na dopłaty do węgla?

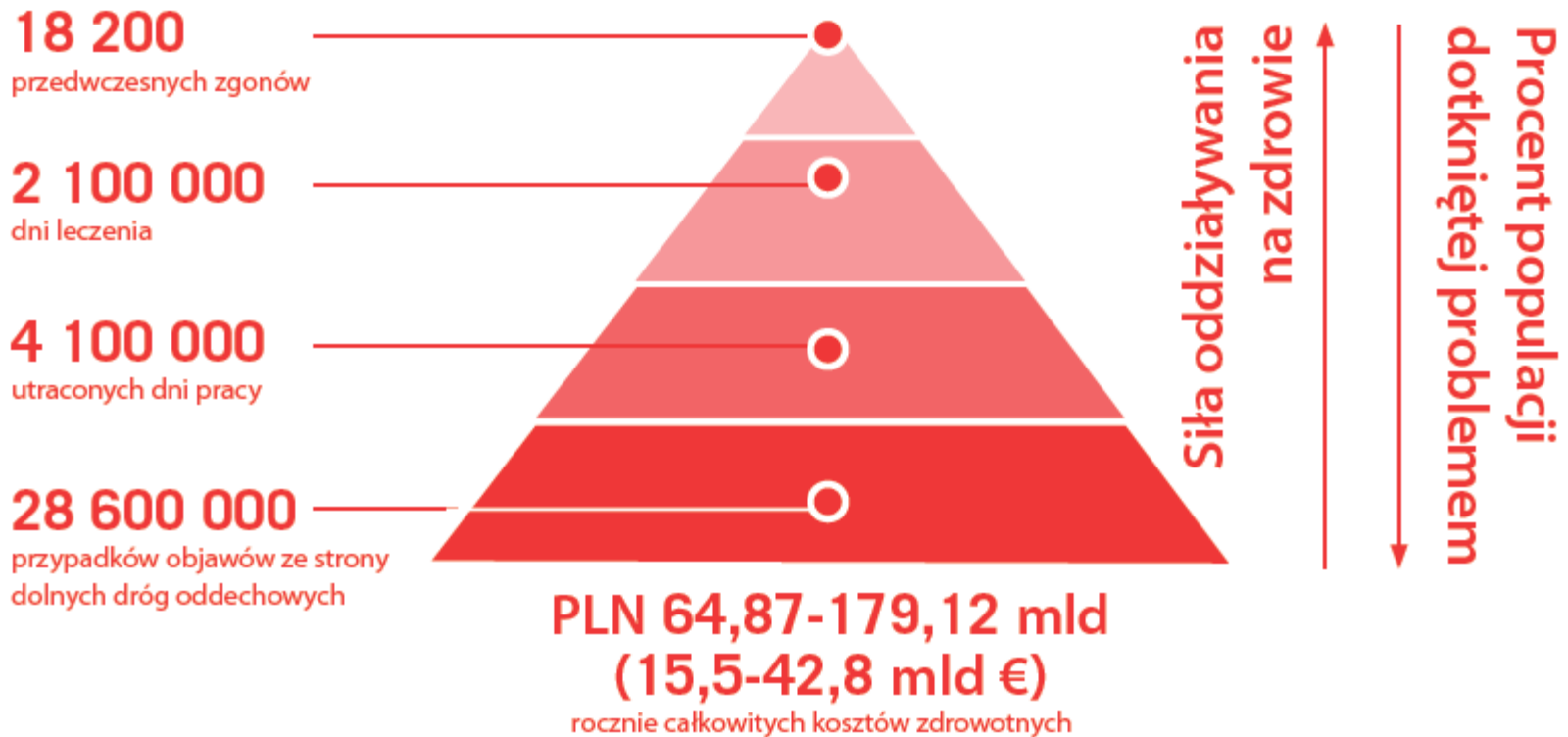
**Energetyka węglowa
jest subsydiowana
poprzez całe
społeczeństwo, poprzez
ponoszenie zewnętrznych
kosztów zdrowotnych.**



Promoting environmental policy
that contributes to good health



Zewnętrzne koszty zdrowotne elektrowni węglowych w Europie



HEAL

Promoting environmental policy
that contributes to good health

Źródło : Raport HEAL Niepłacony rachunek. Jak energetyka węglowa niszczy nasze zdrowie

Zewnętrzne koszty zdrowotne elektrowni węglowych w Polsce

Skutki zdrowotne	Wpływ działalności elektrowni węglowych w UE (2009)	Koszty (w mln PLN rocznie)	Wpływ działalności elektrowni węglowych w Polsce	Koszty (w mln PLN rocznie)
Umieralność (przedwczesne zgony, VSL ¹⁾)	18 247	158 837	3 496	30 433
Umieralność (utracone lata życia, VOLY ²⁾)	196 218	44 344	37 625	8 504
Przewlekłe zapalenie oskrzeli	8 580	7 470	1 644	1 431
Nowe hospitalizacje (układ oddechowy i krążenia)	5 498	54	1 071	12
Dni ograniczonej aktywności (osoby w wieku produkcyjnym)	18 242 034	7 403	3 495 061	1 419
Utracone dni pracy	4 140 942	1 682	793 379	322
Stosowanie leków na schorzenia układu oddechowego	2 066 720	8	421 460	1,7
Objawy ze strony dolnych dróg oddechowych	28 587 351	5 026	5 809 353	1 021
KOSZTY CAŁKOWITE		64 670 -179 164 (15 453 – 42 811 mln €)		12 467-34 396 (2 979 – 8 219 mln €)



HEAL

Promoting environmental policy that contributes to good health

Podsumowanie



*Promoting environmental policy
that contributes to good health*

- **Jakość powietrza** w Polsce jest **bardzo niska** w porównaniu z pozostałymi krajami UE
- **Udział energetyki** w stężeniu pyłu zawieszonego z powodu **emisji wtórnej pyłu** jest w rzeczywistości większy niż ten wynikający z emisji pierwotnej
- Koszty społeczne i zdrowotne zanieczyszczeń powietrza w Polsce wpływają znacząco na **spowolnienie rozwoju** gospodarczego kraju
- Zewnętrzne koszty zdrowotne energetyki węglowej w Polsce wynoszą ok. 3,0 - 8,2 mld Euro rocznie



Dziękuję za uwagę!

Health and Environment Alliance (HEAL)

ul. Koszykowa 59/3,
00-660, Warszawa

lukasz@env-health.org

veronika@env-health.org

+48 792 468 018

www.env-health.org

www.facebook.com/HEALPolska

www.twitter.com/HEALPolska

