

# Węgiel zabija

---

Analiza kosztów zdrowotnych  
emisji zanieczyszczeń z polskiego  
sektora energetycznego

---

Czerwiec 2013

---

**GREENPEACE**

# Spis treści

Przedślowie	3
Streszczenie raportu	5
Streszczenie rekomendacji dla rządu	9
<b>1 Wstęp</b>	11
<b>2 Wpływ elektrowni węglowych na zdrowie</b>	15
<b>3 Analiza wyników</b>	25
<b>4 Dyrektywa w sprawie emisji przemysłowych</b>	37
<b>5 Przyszłość należy do energetyki odnawialnej oraz efektywności energetycznej</b>	41
Załącznik I: Metodologia	48
Załącznik II: Lista skutków zdrowotnych	52
Przypisy	56

## Wydawca:

Fundacja Greenpeace Polska  
ul. Lirowa 13  
02-387 Warszawa  
ISBN 978-83-927871-2-9

## Autorzy raportu:

Lauri Myllyvirta (Greenpeace International), Jiri Jerabek,  
Iwo Łoś, dr hab. Leszek Pazderski

## Redakcja:

Katarzyna Guzek

## Skład:

Małgorzata Goczevska  
i Rafał Bednarski / Lemondays  
www.lemondays.com

## Projekt graficzny:

Sue Cowell / Atomo Design  
www.atomodesign.nl

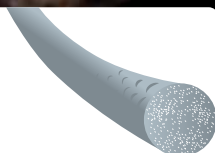
Zdjęcie na okładce © Greenpeace / Nick Cobbing

Wydrukowano na papierze ekologicznym.

PM 2,5

Porównanie  
drobnych cząstek  
materii

µm=mikrometr



WŁOS LUDZKI  
około 70 µm średnicy




ZIARNKO PIASKU  
około 50 µm średnicy



PM 10  
mniej niż 10 µm średnicy



PM 2,5  
mniej niż 2,5 µm średnicy



## Przedślowie

---

Negatywny wpływ zanieczyszczenia powietrza na stan zdrowia populacji generalnej jest obecnie dobrze udokumentowany wynikami badań epidemiologicznych i nie budzi wątpliwości. Jednak zagadnienia dotyczące oddziaływania na zdrowie ludzi substancji toksycznych emitowanych przez zakłady wytwarzające energię ze spalanego węgla nie były do tej pory gruntownie rozpatrywane. A polski sektor energetyczny nadal jest w znacznej mierze oparty na elektrowniach węglowych. Są one źródłem zanieczyszczenia powietrza, a ich zaawansowany wiek zwiększa narażenie na szkodliwe substancje pyłowe oraz gazowe. Wobec coraz powszechniejszego stosowania proekologicznych technologii w procesie wytwarzania energii planowanie budowy nowych elektrowni węglowych powinno być uzasadnione odpowiednim rachunkiem ekonomicznym, uwzględniającym również koszty zdrowotne związane z energetyką węglową. Do tej pory szacowanie kosztów zdrowotnych ponoszonych w następstwie działalności polskiego sektora energetycznego nie było uwzględniane, dlatego raport opracowany przez organizację Greenpeace wychodzi naprzeciw takim potrzebom.

Niniejsze opracowanie oparte jest na analizie raportu pt.: Ocena skutków zdrowotnych europejskich elektrowni węglowych i dotyczy Polski. Raport zawiera szacunek kosztów zdrowotnych, będących następstwem emisji zanieczyszczeń z już istniejących oraz planowanych zakładów energetycznych, w których produkcja energii oparta jest na spalaniu węgla. Szacowanie kosztów zdrowotnych oparto na modelu EcoSense, który został opracowany w ramach programu badawczego finansowanego przez Unię Europejską i wynikach innych europejskich projektów badawczych. Większość analiz przeprowadził zespół badawczy z Instytutu Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii (IER), działającego na Uniwersytecie w Stuttgarcie. Jako skutki zdrowotne analizowano liczbę przypadków przedwczesnych zgonów oraz utraconych lat życia (YOLL), a także utracone dni pracy i częstość napadów astmy. Wybór wskaźników uwzględnia zarówno aspekt zdrowotny, jak i ekonomiczny. Wyniki analiz wykazały, że w 2010 roku emisje pochodzące z polskich zakładów energetycznych odpowiadają za skrócenie życia o około 57 000 lat, co odpowiada około 5 400 przedwczesnym zgonom. Dla porównania: w 2010 roku w wypadkach drogowych zginęły łącznie 3902 osoby. Planowane zakłady energetyczne, jak wykazuje raport, spowodują rocznie utratę około 11 500 lat życia, co odpowiada około 1 100 przedwczesnym zgonom.

Wyniki raportów uwzględniających rachunek kosztów zdrowotnych powinny być więc brane pod uwagę w trakcie planowania nowych inwestycji energetycznych w Polsce.

**Dr hab. n. med. Renata Złotkowska**  
**Kierownik Zakładu Zdrowia Środowiskowego**  
Wydział Zdrowia Publicznego  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

W Polsce działa ponad 50 elektrowni i elektrociepłowni węglowych dużej i średniej mocy, które wykorzystują zarówno węgiel kamienny, jak i brunatny. W wyniku jego spalania do atmosfery emitowane są ogromne ilości toksycznych pyłów PM 10 i PM 2,5, gazów SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> oraz metali ciężkich.

# Streszczenie raportu

Elektrownie węglowe stanowią obecnie jedno z największych źródeł emisji toksycznych substancji, które zanieczyszczają powietrze – zarówno w skali krajowej, kontynentalnej, jak i całej planety. Wystarczy tu wskazać na takie zagrożenia, jak emisja gazów wywołujących kwaśne deszcze (zwłaszcza tlenków siarki i azotu) oraz pyłów (w tym sadzy i popiołów) powstających na skutek spalania węgla, które pod postacią drobnych cząstek przedostają się do płuc i krwiobiegu. Zanieczyszczenia te mają negatywny wpływ na zdrowie ludzi. Mogą być one przyczyną zawałów serca, nowotworów płuc, zaostrzenia napadów astmy oraz innych schorzeń układu oddechowego<sup>1</sup>. To jednak nie wszystko. Kominy elektrowni węglowych wypuszczają do atmosfery tysiące kilogramów toksycznych metali, takich jak rtęć, ołów, arsen, kadm, chrom i nikiel<sup>2</sup>. To zaś znacząco zwiększa ryzyko wystąpienia nowotworów czy wad rozwojowych u dzieci.

Choć rok 2013 został ogłoszony przez Komisję Europejską i Europejską Agencję Środowiska „Rokiem powietrza”<sup>3</sup>, w Polskiej debacie publicznej i eksperckiej na temat kierunków rozwoju polityki energetycznej oraz sektora energetycznego brakuje analiz pokazujących wpływ tego sektora na zdrowie. Co więcej, jeśli nawet takie głosy się pojawiają, są pomijane lub deprecjonowane przez rząd lub decydentów<sup>4</sup>. Aby wypełnić tę lukę, Greenpeace zlecił opracowanie specjalnego raportu pt. *Ocena skutków zdrowotnych europejskich elektrowni węglowych*<sup>5</sup>. Celem tego dokumentu miało być szczegółowe ukazanie konsekwencji wykorzystania węgla jako surowca energetycznego stosowanego w gospodarce Polski i Unii Europejskiej. Instytucją odpowiedzialną za jego przygotowanie uczyniono Instytut Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii (IER, ang. – *Institute for Energy Economics and the Rational Use of Energy*), działający na Uniwersytecie w Stuttgarcie. W raporcie tym przeanalizowano wpływ na zdrowie ludzi każdej z 300 dużych elektrowni węglowych działających w Unii Europejskiej, a także możliwe niepożądane skutki w przypadku uruchomienia kolejnych 50 planowanych instalacji. Niniejsza publikacja opiera się w dużej mierze na wynikach analiz przeprowadzonych na potrzeby wspomnianego raportu. Dodatkowo wykorzystano tu m.in. inne raporty, rejestry i badania (w tym np. wytyczne Światowej Organizacji Zdrowia i analizy Europejskiej Agencji Środowiska), opisujące zanieczyszczenia powietrza i związane z tym szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka.

Szacunki przeprowadzone na podstawie zaawansowanego modelu oceny skutków zdrowotnych EcoSense<sup>®</sup> wskazują, że zanieczyszczenia emitowane przez elektrownie i elektrociepłownie węglowe działające w Polsce tylko w roku 2010 przyczyniły się do skrócenia życia ludzkiego o około 57 000 lat, co odpowiada około 5 400 przedwczesnym zgonom. Oszacowano ponadto, że z powodu chorób i niezdolności do pracy spowodowanych wspomnianymi zanieczyszczeniami, wyemitowanymi w samym 2010 r. przez polskie elektrownie, utracono ok. 1,2 miliona dni pracy. Zgodnie z wynikami analiz, wśród obecnych na polskim rynku spółek energetycznych, największe negatywne skutki zdrowotne powodują instalacje należące do PGE. Całkowita liczba utraconych dni pracy spowodowanych działalnością zakładów tej spółki w 2010 roku wyniosła około 460 000, zaś liczba utraconych lat życia – 22 000, co odpowiada około 2 000 przedwczesnych zgonów. Zanieczyszczenia z polskich instalacji wytwarzających energię ze spalania węgla rozprzestrzeniają się na duże odległości; często przekraczają granice administracyjne państw i oddziałują na wszystkich Europejczyków, w tym mieszkańców krajów, w których węgiel nie jest wykorzystywany jako źródło energii lub dzieje się to na małą skalę. Ze względu na dużą liczbę elektrowni węglowych oraz ich zaawansowany wiek, polska elektroenergetyka odznacza się szczególnie negatywnym wpływem na zdrowie ludzi spośród wszystkich krajów UE. Mimo istotnych szkód zdrowotnych, przemysł węglowy już zaczął budować lub planuje rozpocząć budowę ponad 50 nowych elektrowni węglowych na terenie UE. W Polsce rozważa lub planuje się otwarcie ponad 10 nowych instalacji produkujących energię ze spalania węgla<sup>7</sup>. W przypadku pełnej

realizacji tych projektów w Polsce zanieczyszczenia z nich doprowadzą do utraty ponad 240 000 dni pracy oraz 11 500 lat życia, co odpowiada prawie 1 100 przedwczesnym zgonom rocznie.

Jak jednak pokazują złożone analizy ekonomiczne wykonywane dla Polski (m.in. na zlecenie ministerstwa gospodarki<sup>8</sup>), nie jesteśmy skazani na utratę życia i zdrowia na skutek zwiększania wykorzystania węgla do produkcji energii elektrycznej. Dzięki stopniowemu przejściu w stronę gospodarki niskoemisyjnej opartej na energii odnawialnej i efektywności energetycznej możemy zdecydowanie zmniejszyć udział węgla w polskim miksie energetycznym. Nie bez znaczenia jest też globalny wymiar takich działań. Ograniczenie spalania węgla zmniejszy emisję gazów cieplarnianych, w tym zwłaszcza dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>), a tym samym spowolni podnoszenie się średniej temperatury na Ziemi, co jest przyczyną postępujących zmian klimatycznych. Przede wszystkim jednak odchodzić od spalania węgla w energetyce oznaczać będzie mniejsze zanieczyszczenie powietrza, a tym samym mniejsze szkody dla zdrowia ludzkiego.

Niestety, zamiast działań zmierzających do poprawy jakości powietrza, polski rząd postanowił przyznać 52 zakładom<sup>9</sup> wykorzystującym węgiel jako paliwo (elektrowniom, elektrociepłowniom i ciepłowniom) uprawnienia do emitowania w latach 2016–2018 dziesiątek i setek tysięcy ton zanieczyszczeń ponad limity wymagane przepisami UE<sup>10</sup>. Według szacunków doprowadzi to do utraty około 33 400 lat życia mieszkańców Polski i Europy, co odpowiada w przybliżeniu 3 150 przedwczesnych zgonów. Rząd podjął tę decyzję z pominięciem procedury udziału społeczeństwa i bez strategicznej oceny oddziaływania na środowisko<sup>11</sup>.



Rok 2013 został ogłoszony przez Komisję Europejską oraz Europejską Agencję Środowiska „Rokiem powietrza”. Powinien to być kluczowy czas dla zmian oraz decyzji na szczeblu krajowym i unijnym, dzięki którym obywatele Polski i UE dostaną szansę na oddychanie czystszy powietrzem, natomiast gospodarka naszego kraju – szansę na rozwój w kierunku czystych, odnawialnych źródeł energii.

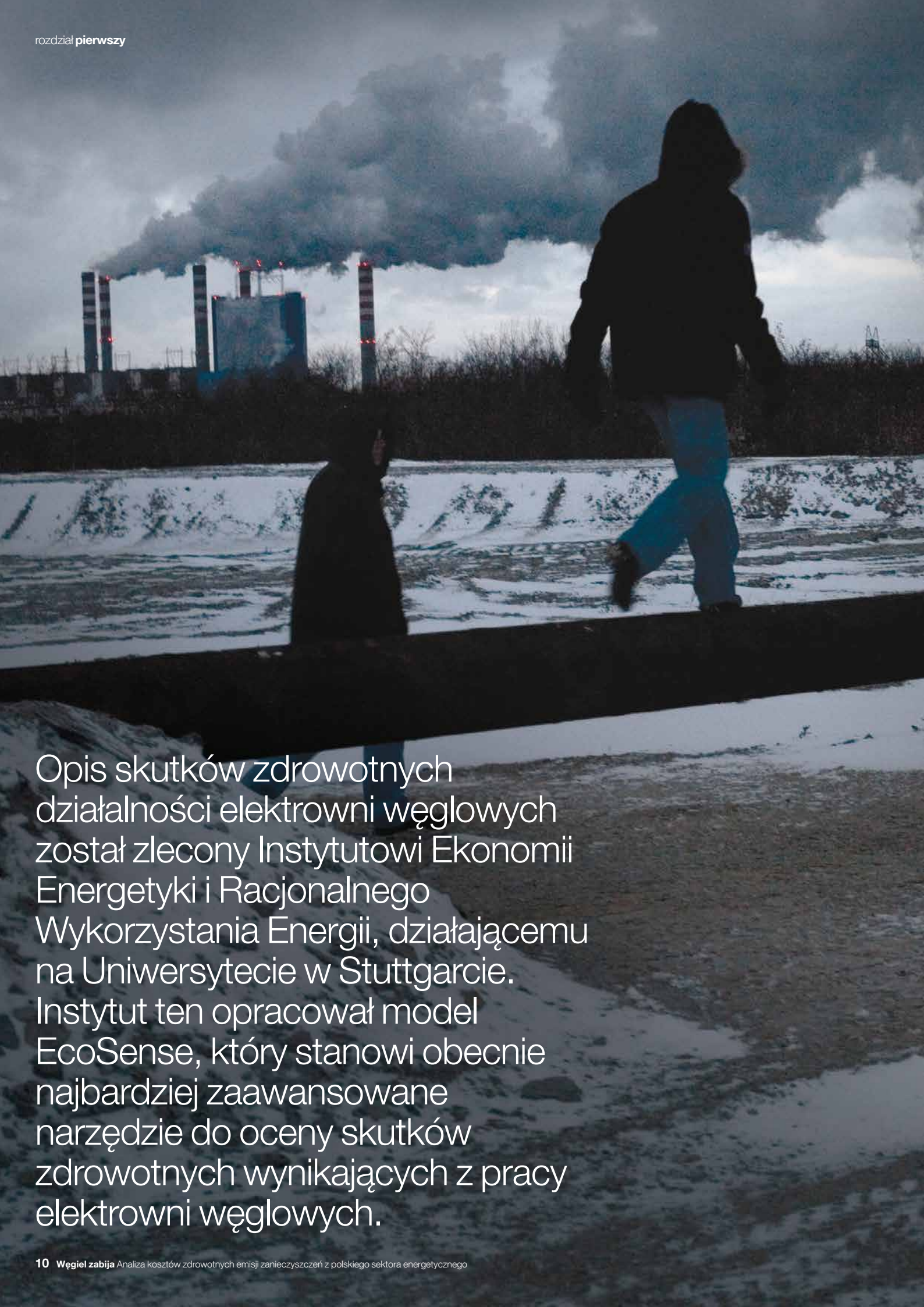




# Streszczenie rekomendacji dla rządu

Przeprowadzone analizy i modelowanie kosztów zdrowotnych wykazują, jak ogromne znaczenie dla zdrowia publicznego ma sposób wytwarzania energii. Tego typu analizy powinny zostać wykonane i wzięte pod uwagę w trakcie aktualizacji „Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku”<sup>12</sup>, przygotowywanej właśnie przez ministerstwo gospodarki<sup>13</sup>. W świetle niniejszego raportu projektowanie przyszłości sektora energetycznego musi uwzględniać m.in. internalizację kosztów zewnętrznych. Co więcej, niezbędne jest natychmiastowe wdrożenie ustawy o odnawialnych źródłach energii, co pozwoliłoby uwolnić potencjał technologiczny i inwestycyjny w tym sektorze, a tym samym stworzyć szanse na nowe miejsca pracy i rozwój polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjnym.

Sprzyjałoby to zarówno innowacjom gospodarczym, jak i poprawie sytuacji zdrowotnej mieszkańców Polski oraz Europy oraz pozwoliłoby zapewnić bezpieczeństwo energetyczne naszego kraju, tak mocno postulowane przez różne siły polityczne. Niezbędna jest rezygnacja z inwestycji w wydobycie i spalanie węgla, szczególnie brunatnego. Ponadto, polski rząd powinien przeprowadzić procedurę udziału społeczeństwa w odniesieniu do Przejściowego Planu Krajowego (PPK)<sup>14</sup> do unijnej dyrektywy o emisjach przemysłowych oraz jego strategiczną ocenę oddziaływania na środowisko wraz z oceną transgraniczną, dokonując zarazem rewizji tego Planu tak, by zredukować emisję zanieczyszczeń oraz zmotywować trucieli do ograniczenia emisji niebezpiecznych substancji ze swoich zakładów.



Opis skutków zdrowotnych działalności elektrowni węglowych został zlecony Instytutowi Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii, działającemu na Uniwersytecie w Stuttgarcie. Instytut ten opracował model EcoSense, który stanowi obecnie najbardziej zaawansowane narzędzie do oceny skutków zdrowotnych wynikających z pracy elektrowni węglowych.

# Wstęp

Kierunki, którymi podąża produkcja oraz zużycie energii w naszym kraju, wyznacza rząd. Do tego celu wykorzystywane są takie instrumenty, jak polityka energetyczna Polski, prawodawstwo w zakresie energetyki, inwestycje publiczne, decyzje inwestycyjne spółek państwowych, a także wpływ na politykę energetyczną Europy. W momencie gdy wiele krajów europejskich stawia na rozwój energetyki odnawialnej oraz znacząco zmniejsza emisję CO<sub>2</sub>, w Polsce planuje się budowę ponad dziesięciu nowych elektrowni węglowych. Zgodnie z przyjętą polityką energetyczną rząd naszego kraju chce oprzeć przyszły system energetyczny na węglu – a więc surowcu o bardzo negatywnych skutkach zdrowotnych i dużym wpływie na zmiany klimatyczne. Choć taki kierunek rozwoju pozwoli na zwiększenie zysków przedsiębiorstw węglowych, będzie jednocześnie bardzo szkodliwy dla obecnych i przyszłych pokoleń.

Elektrownie węglowe są największym przemysłowym źródłem zanieczyszczeń powietrza. Praca typowej elektrowni węglowej wiąże się z roczną emisją do atmosfery od kilku do kilkudziesięciu tysięcy ton substancji szkodliwych dla zdrowia. Jeśli rząd wybierze ścieżkę dalszej eksploatacji węgla i będzie sprzyjał budowie nowych elektrowni oraz bloków energetycznych wykorzystujących ten surowiec,

mieszkańcy naszego kraju przez kolejne dekady będą skazani na negatywne skutki emisji gazów i pyłów wytwarzanych podczas jego spalania<sup>15</sup>. Decyzja taka oznaczałaby również zahamowanie rozwoju innowacyjności w zakresie zielonej energii i efektywności energetycznej, które służą stymulowaniu gospodarki i tworzeniu nowych miejsc pracy.

Wybór ten jest tak naprawdę decyzją polityczną dotyczącą naszego zdrowia. Gdy mieszkańcy krajów rozwiniętych myślą o zanieczyszczeniu powietrza, mogą nasuwać im się obrazy londyńskiego smogu z epoki wiktoriańskiej czy gęstej mgły spowijającej Pekin w miesiącach zimowych. Jednak stężenia zanieczyszczeń powietrza charakterystyczne dla krajów europejskich pozostają zwykle niewidzialne i nieodczuwalne podczas oddychania. Mimo to w wielu regionach Polski wartości dopuszczalne najbardziej groźnych zanieczyszczeń są często znacznie przekroczone<sup>16</sup>. Należy podkreślić, że niewidoczne, mikroskopijne cząstki szkodliwych gazów i pyłów trafiają do naszych płuc i krwiobiegu, co może prowadzić do stanów zapalnych, schorzeń układu oddechowego i krążenia czy nadmiernego krzepnięcia krwi, co grozi wylewami. Takie toksyczne substancje silnie oddziałują na organy wewnętrzne człowieka, w tym mózg. W efekcie zwiększa się ryzyko zgonu na skutek zawału serca, udaru mózgu, nowotworów (w tym raka płuc) oraz chorób układu oddechowego, takich jak astma czy przewlekłe nieżyty dróg oddechowych. Nie mniej groźne są różnego typu alergie, coraz częściej dotykające najmłodsze pokolenia (więcej na temat skutków zdrowotnych zanieczyszczeń z sektora energii patrz rozdział *Analiza wyników*).

Na wspomniane schorzenia najbardziej narażone są dzieci, kobiety ciężarne, osoby ze schorzeniami współistniejącymi oraz ludzie starsi. Obserwowany jest jednak również coraz większy wpływ zanieczyszczeń na osoby dojrzałe, będące w wieku produkcyjnym. Ludzie ci coraz częściej zmuszeni są do przebywania na zwolnieniu chorobowym właśnie na skutek powikłań wynikających ze zwiększającego się zanieczyszczenia powietrza. Jest to oczywiście zagrożenie dla nich samych – dla ich zdrowia i życia, zarazem jednak powoduje duże straty ekonomiczne – by wskazać tu choćby ubytek dni pracy, konieczność wypłaty zasiłków chorobowych z ZUS i KRUS, zwiększenie liczby osób korzystających z przedwczesnych rent inwalidzkich itp. To zaś przekłada się zarówno na obniżenie zysków pojedynczych przedsiębiorstw, jak i zmniejszenie produktu krajowego brutto w skali państwa.

## Zanieczyszczenie powietrza

Zanieczyszczenie powietrza stanowi istotny czynnik ryzyka obniżający poziom zdrowia publicznego – szacuje się, że z tego powodu Europejczycy żyją średnio o dziewięć miesięcy krócej<sup>17</sup>. Szacunki Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) wskazują, że ponad 90% mieszkańców zamieszkujących tereny miejskie w krajach UE narażonych jest na stężenia drobnoziarnistego pyłu zawieszonego (PM 10, PM 2,5) oraz ozonu (O<sub>3</sub>) przekraczające wytyczne Światowej Organizacji Zdrowia (WHO – ang. *World Health Organisation*).

Ponad 97% populacji UE żyje na terenach, na których stężenie ozonu przekracza powyższe wytyczne, zaś niemal jedna trzecia oddycha powietrzem, w którym stężenia pyłów zawieszonych są większe niż wartości dopuszczalne przyjęte przez UE (2,5 razy wyższe niż wytyczne WHO). Polska należy do ścisłej czołówki krajów UE, jeśli chodzi o zanieczyszczenie pyłami zawieszonymi<sup>18</sup>.

Elektrownie węglowe to zarazem największe źródło emisji dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>), który oprócz

samoistnych właściwości toksycznych jest jedną z głównych przyczyn zanieczyszczenia pyłami zawieszonymi. Choć sam SO<sub>2</sub> jest gazem, w wyniku jego przemian chemicznych powstają szkodliwe aerozole siarczanowe, z łatwością penetrujące oskrzela i płuca. Dzieje się tak w szczególności w następstwie utleniania dwutlenku do trójtlenku siarki (SO<sub>3</sub>), dającego w połączeniu z wodą kwas siarkowy (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), czyli związek, który odpowiada za kwaśne deszcze od lat niszczące lasy (zwłaszcza górskie) w całej Europie. Ponadto instalacje węglowe emitują ogromne ilości tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) – gazów, które reagując z wodą i tlenem atmosferycznym, przekształcają się w kwas azotowy (HNO<sub>3</sub>), również powodujący kwaśne deszcze, a następnie w toksyczne aerozole azotanowe. Związki te są zatem źródłem wtórnego pyłu zawieszonego, niezależnie od emitowanego drobnoziarnistego pyłu pierwotnego (cząstki sadzy, tj. niespalonego do końca węgla, popiołów i żużliów), i przyczyniają się do powstawania smogu. Co więcej, oprócz dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>), znanego z wywoływania efektu cieplarnianego, elektrownie węglowe emitują trujący tlenek węgla (CO), zwany popularnie czadem. Wreszcie spalanie węgla to największe w Europie źródło emisji arsenu oraz rtęci<sup>19</sup>.

## Rzeczywistość nie pozostawia złudzeń

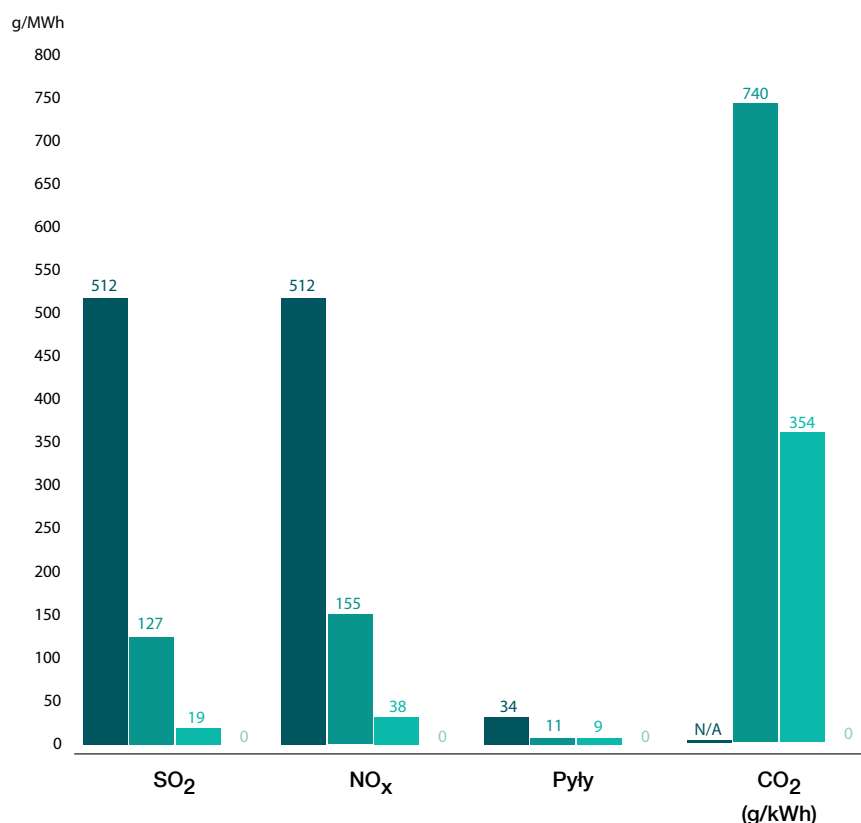
Elektrownie węglowe to cisi zabójcy wprowadzający rokrocznie do atmosfery miliony ton toksycznych gazów i pyłów<sup>20</sup>. Substancje te z łatwością dostają się do płuc oraz krwiobiegu człowieka, przez co wywołują liczne choroby, a często nawet śmierć. Na żadnym akcie zgonu nie znajdziemy jednak zanieczyszczenia powietrza podanego jako główna przyczyna śmierci. Niemniej jednak ignorowanie wpływu elektrowni węglowych na nasze życie to duży błąd.

## Czysty węgiel?

Energetyka węglowa wciąż wywiera negatywny wpływ na nasze zdrowie. Mimo znacznego postępu w dziedzinie kontroli zanieczyszczeń na tzw. końcu rury (czyli na kominach elektrowni), dzięki instalowaniu elektrofiltrów pyłowych lub instalacji odsiarczania i odazotowania spalin – elektrownie węglowe wciąż wypuszczają do atmosfery ogromne ilości substancji groźnych dla człowieka i środowiska. Niniejszy raport udowadnia, że tzw. czysty

węgiel w gruncie rzeczy nie istnieje. Jedynym rozwiązaniem pozwalającym na wyeliminowanie negatywnych skutków wynikających z jego spalania jest stopniowa likwidacja elektrowni węglowych oraz zastępowanie ich czystymi i nowoczesnymi technologiami wykorzystującymi energię odnawialną, jak również zwiększanie efektywności energetycznej.

## Nawet „najczystszy” węgiel jest zbyt brudny




### Wykres 1

**Porównanie wielkości emisji z instalacji węglowych, gazowych i wiatrowych w odniesieniu do najnowszych limitów UE.**

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych określa nowe dopuszczalne wartości zanieczyszczeń emitowanych przez elektrownie węglowe. Jak widać na wykresie, są one znacznie wyższe niż możliwości, które dają najlepsze dostępne technologie lub energetyka odnawialna<sup>21</sup>.

■ Nowe pułapy UE dla instalacji węglowych  
 ■ „Najmniej brudna” elektrownia węglowa  
 ■ Nowa elektrownia gazowo-parowa  
 ■ Elektrownia wiatrowa



Elektrownie węglowe są największym przemysłowym źródłem zanieczyszczeń powietrza. Praca typowej elektrowni węglowej wiąże się z roczną emisją do atmosfery od kilku do kilkudziesięciu tysięcy ton substancji szkodliwych dla zdrowia.

# Wpływ elektrowni węglowych na zdrowie

W UE funkcjonuje obecnie około 300 dużych elektrowni węglowych, w których produkowana jest mniej więcej jedna czwarta zużywanej energii elektrycznej<sup>22</sup>. Instalacje te odpowiedzialne są za ponad 70% emisji dwutlenku siarki oraz ponad 40% emisji tlenków azotu z unijnego sektora elektroenergetycznego. Stanowią one także źródło ok. połowy przemysłowych emisji rtęci i jedną trzecią przemysłowych emisji arsenu do powietrza<sup>23</sup>. Zakłady te odpowiedzialne są również za niemal jedną czwartą emisji CO<sub>2</sub> w Europie<sup>24</sup>.

Opis skutków zdrowotnych działalności wspomnianych elektrowni i elektrociepłowni został zlecony Instytutowi Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii (IER, ang. – *Institute for Energy Economics and the Rational Use of Energy*), działającemu na Uniwersytecie w Stuttgarcie. Instytut ten opracował model EcoSense, który stanowi obecnie najbardziej zaawansowane narzędzie do oceny skutków zdrowotnych dla mieszkańców, wynikających z pracy elektrowni węglowych. Opiera się on na wynikach programu CAFE CBA oraz wieloletniej serii projektów badawczych określanych jako ExternE<sup>25</sup>, które były recenzowane przez zewnętrznych ekspertów i finansowane przez UE.

## Przykłady badań nad wpływem elektrowni węglowych na zdrowie<sup>26</sup>

- Na podstawie badań prowadzonych w jednym z regionów północnych Włoch stwierdzono, że kobiety mieszkające na terenach zagrożonych zanieczyszczeniem powietrza dwukrotnie częściej mogą zachorować na nowotwory płuc. Niedaleko badanego miejsca swoją siedzibę miała elektrownia węglowa i inne źródła przemysłowe<sup>27</sup>.
- Badania przeprowadzone w Hiszpanii potwierdziły zwiększone ryzyko wystąpienia nowotworów płuc, gardła oraz pęcherza moczowego u osób mieszkających w odległości 50 km od elektrowni węglowych; stwierdzono również korelację między zamieszkiwaniem w bliższej odległości od takiego zakładu a wyższym ryzykiem zachorowania<sup>28</sup>.
- W trakcie badań dotyczących słowackiej elektrowni Nováky, wykorzystującej węgiel o wysokiej zawartości arsenu, stwierdzono zwiększone stężenie tego pierwiastka we włosach i moczu okolicznych mieszkańców, postępującą utratę słuchu u dzieci i zwiększone ryzyko wystąpienia nowotworów skóry<sup>29</sup>.
- Zamknięcie elektrowni węglowej w chińskiej prowincji Chongqing doprowadziło do spadku stężenia zanieczyszczeń organicznych w pępowinie noworodków, poprawy zdolności motorycznych i językowych u dzieci oraz ich ogólnego rozwoju umysłowego<sup>30</sup>.

Metodologia użyta w raporcie, była również wykorzystana podczas realizacji finansowanego przez UE projektu NEEDS, w który zaangażowane były trzy instytucje naukowe z Polski – Polska Akademia Nauk, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie oraz Uniwersytet Warszawski. Została także zastosowana przez Bank Światowy do oceny skutków zdrowotnych funkcjonowania elektrowni na węgiel brunatny w Kosowie.



Program badawczy CAFE CBA, w ramach którego przeprowadzono analizę kosztów i korzyści dla rozwiązań w zakresie ochrony powietrza, opiera się na rekomendacjach WHO. Jego działania były oceniane przez czołowych ekspertów zajmujących się zanieczyszczeniem powietrza oraz konsultowane z dużą grupą podmiotów, w tym z przedstawicielami przemysłu. Rekomendacje wypracowane w ramach tego programu zostały wykorzystane w pracy nad projektem NEEDS (ang. *New Energy Externalities Development for Sustainability*)<sup>31</sup>. To rozwiązanie metodologiczne jest również wykorzystywane przez Komisję Europejską w pracach nad legislacją w zakresie ochrony powietrza<sup>32</sup>. Jest ono często przywoływane przez środowiska naukowe, wśród których zyskało powszechne uznanie.

Model EcoSense wykorzystuje złożone i zaawansowane modelowanie przemieszczania się zanieczyszczeń w atmosferze stosowane we wdrażaniu Europejskiego Programu Monitoringu i Oceny (EMEP, ang. – *European Monitoring and Evaluation Programme*) – w ramach Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, którą podpisały wszystkie kraje europejskie, w tym Polska<sup>33</sup>. Model ten został wykorzystany podczas realizacji finansowanego przez UE projektu NEEDS, w który zaangażowane były trzy instytucje naukowe z Polski – Polska Akademia Nauk, Akademia

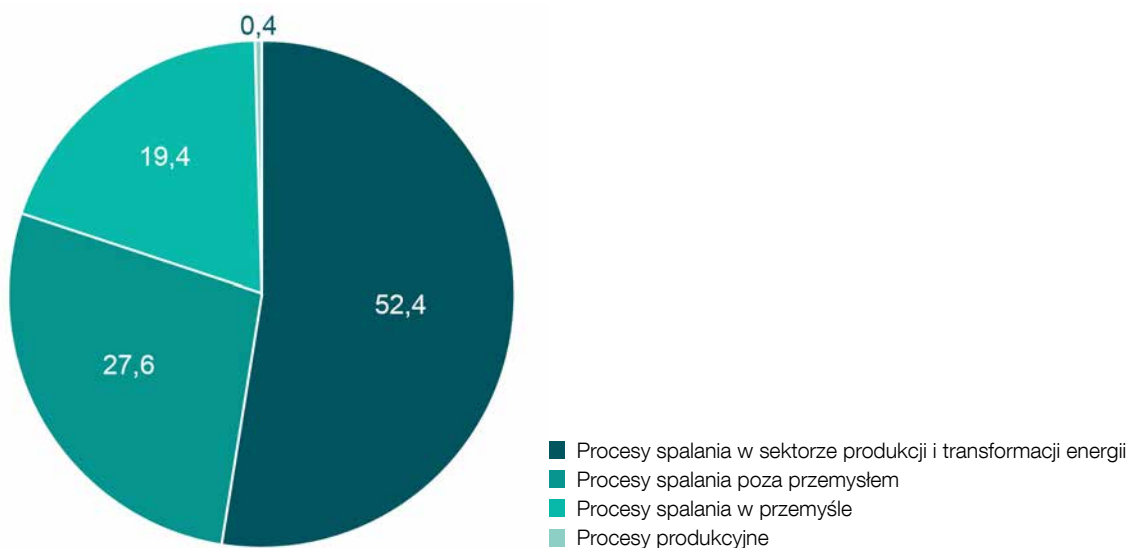
Górnictwo-Hutnicza w Krakowie oraz Uniwersytet Warszawski<sup>34</sup>. Został on także zastosowany przez Bank Światowy do oceny skutków zdrowotnych funkcjonowania elektrowni na węgiel brunatny w Kosowie<sup>35</sup>. Opracowane szacunki skutków zdrowotnych opierają się na czynnikach ryzyka obliczonych na podstawie najlepszych dostępnych dowodów naukowych, zgodnie z rekomendacjami projektu badawczego NEEDS (więcej na ten temat w *Aneksie I - Metodologia*).

Szacunki skutków zdrowotnych przedstawione w niniejszym raporcie odnoszą się jedynie do etapu spalania węgla w elektrowniach i elektrociepłowniach. Oprócz tego przemysł węglowy wywiera negatywny wpływ na zdrowie ludzi na wiele innych sposobów. Chodzi tu chociażby o takie zjawiska, jak zanieczyszczenie pyłami podczas wydobywania, transportu i składowania węgla (zanim trafi on z kopalni do kotła elektrowni) czy też zagospodarowanie odpadów i ścieków wytwarzanych podczas tych procesów, a także same bezpośrednie zniszczenia środowiska związane z budową kopalni odkrywkowych węgla brunatnego, czy wreszcie negatywne skutki zdrowotne związane ze zmianami klimatu. Gdyby te czynniki zostały ujęte w raporcie, zanalizowane negatywne skutki zdrowotne musiałyby być odpowiednio większe.

Polski sektor elektroenergetyczny opiera się w około 90% na spalaniu węgla. Przekłada się to na szczególnie wysoki udział polskich elektrowni w krajowych (zwłaszcza przemysłowych) emisjach szkodliwych substancji, co zaprezentowano na wykresach 2 – 5 <sup>36</sup>. Polska energetyka charakteryzuje się – w porównaniu z innymi krajowymi sektorami – największym udziałem w emisji do atmosfery szkodliwych dla zdrowia tlenków siarki i tlenków azotu oraz rtęci a także znaczącym udziałem szczególnie groźnych dla zdrowia pyłów PM 2,5.

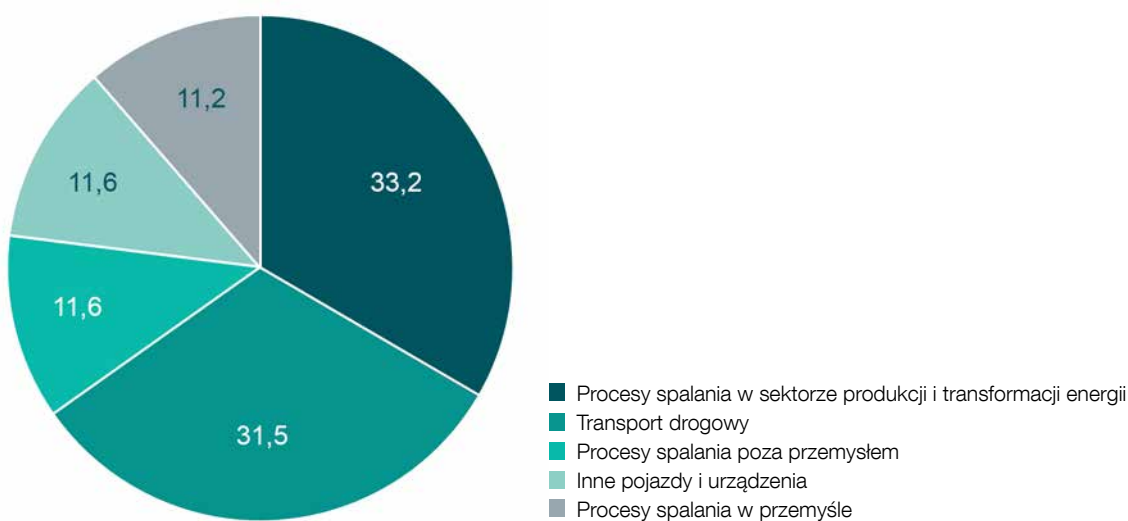
### Udział największych sektorów w krajowej emisji SO<sub>2</sub> w roku 2010

Wykres 2: Udział sektorów w krajowej emisji SO<sub>2</sub>



### Udział największych sektorów w krajowej emisji NO<sub>x</sub> w roku 2010

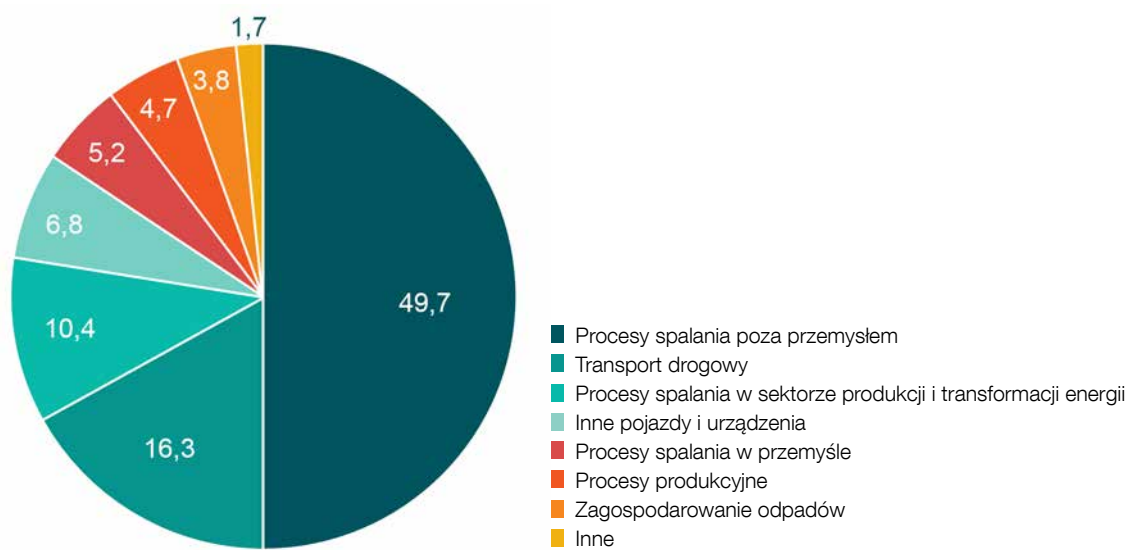
Wykres 3: Udział sektorów w krajowej emisji NO<sub>x</sub>



Należy też podkreślić, że emitowane związki  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_x$  przekształcają się wtórnie w atmosferze w dodatkowe ilości pyłów zawieszonych (aerozole siarczanowe i azotanowe), które oddziałują na zdrowie podobnie negatywnie jak pył  $\text{PM}_{2,5}$  emitowany pierwotnie. Skala zanieczyszczeń z sektora energii znajduje swoje odzwierciedlenie w wynikach analiz dotyczących negatywnych skutków zdrowotnych, które ten sektor wywołuje (za sprawą swojego uzależnienia od węgla).

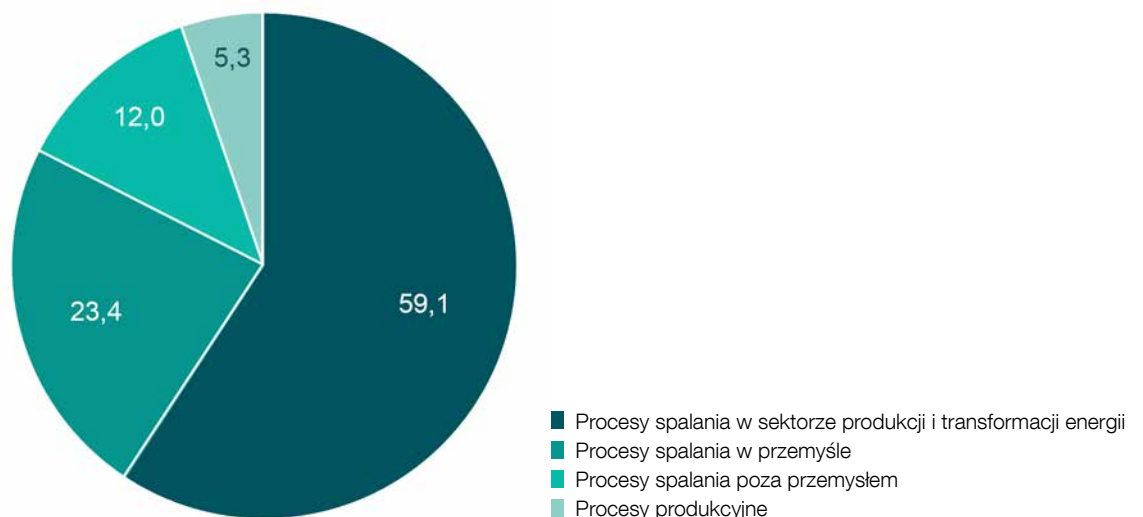
### Udział największych sektorów w emisji $\text{PM}_{2,5}$ w roku 2010

**Wykres 4:** Emisja  $\text{PM}_{2,5}$  w roku 2010 z głównych sektorów



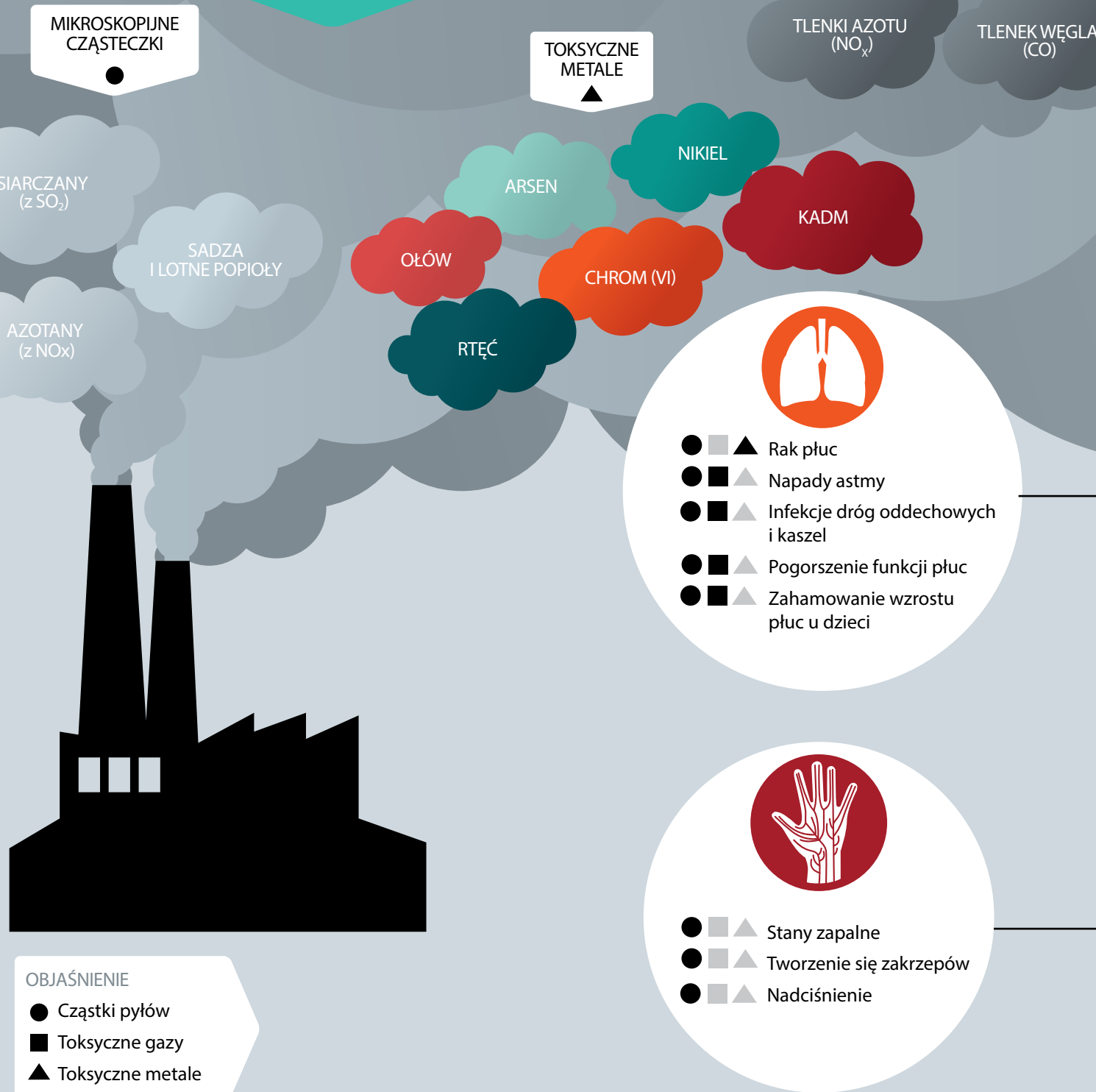
### Udział największych sektorów w emisji Hg w roku 2010

**Wykres 5:** Emisja rtęci w Polsce w roku 2010



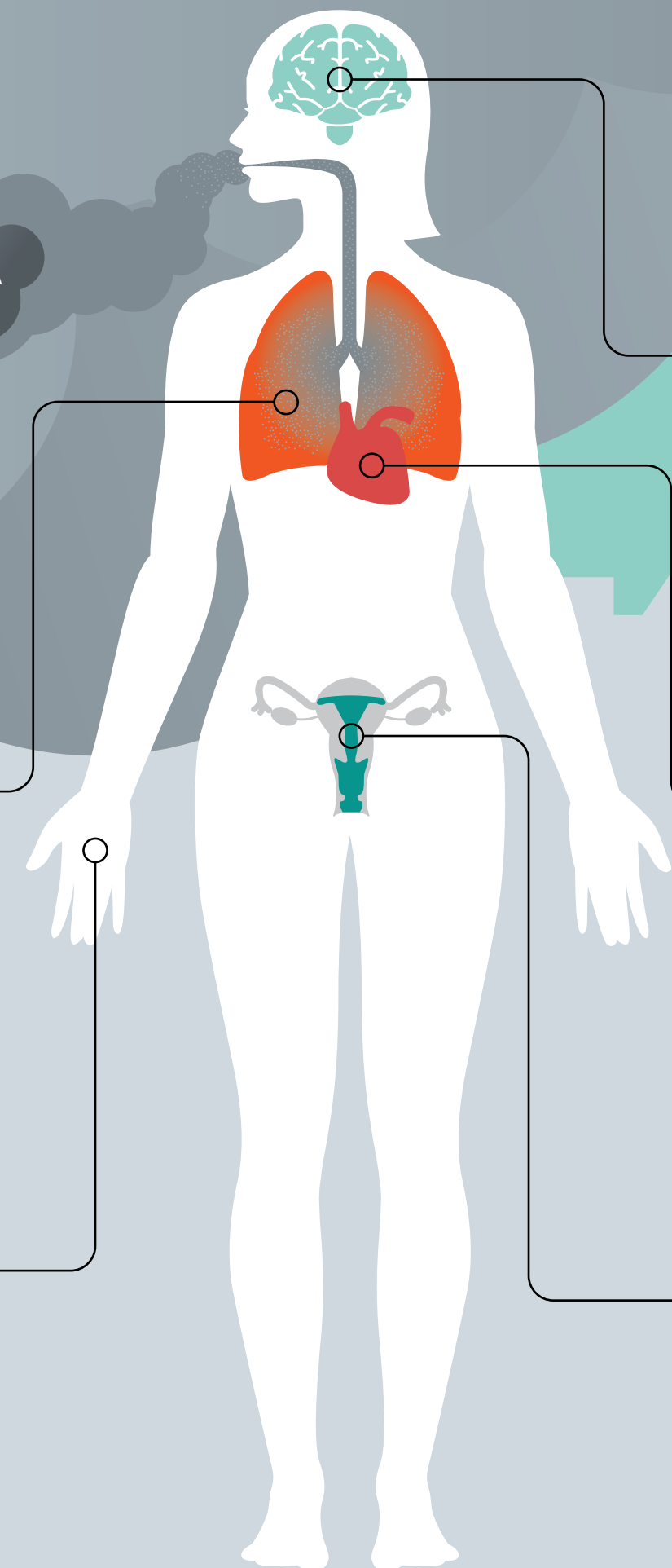

# Jak elektrownie węglowe niszczą nasze zdrowie

Działalność elektrowni węglowych wystawia nas na działanie toksycznych gazów, metali ciężkich i pyłu zawieszonego. Najgroźniejsze skutki zdrowotne wynikają z kontaktu z drobnocząsteczkami pyłu (PM 2,5). Cząstki te pochodzą z emisji sadzy i lotnych popiołów oraz powstają wskutek przemian chemicznych tlenków siarki i azotu. Przedostają się one do naszych płuc i krwiobiegu, co prowadzi do szeregu groźnych chorób, a nawet zgonów.




Rys. 1: Jak elektrownie węglowe niszczą nasze zdrowie

Źródło: Rückerl Ret al (2011). Health effects of particulate air pollution: A review of epidemiological evidence. *Inhalation Toxicology* 23(10): 555–592; Pope III CA & Dockery DW (2006). Health Effects of Fine Particulate Air Pollution: Lines that Connect. *J Air & Waste Manage. Assoc.* 56:709–742; US EPA: Six Common Air Pollutants. [www.epa.gov/airquality/urbanair](http://www.epa.gov/airquality/urbanair); US EPA: Integrated Risk Information System (IRIS). [www.epa.gov/IRIS](http://www.epa.gov/IRIS)

- ■ ▲ Udar
- ■ ▲ Obniżenie ilorazu inteligencji (IQ)
- ■ ▲ Choroby centralnego układu nerwowego



- ■ ▲ Zawał serca
- ■ ▲ Arytmia pracy serca
- ■ ▲ Choroby serca




- ■ ▲ Obniżenie masy urodzeniowej
- ■ ▲ Zahamowanie wzrostu płodu
- ■ ▲ Przedwczesny poród
- ■ ▲ Zahamowanie rozwoju fizycznego i psychicznego płodu
- ■ ▲ Obniżenie jakości nasienia

## Jak elektrownie węglowe szkodzą naszemu zdrowiu. Wpływ wybranych substancji toksycznych emitowanych do atmosfery.

**Tabela 1:** Jak elektrownie węglowe szkodzą naszemu zdrowiu. Wpływ wybranych substancji toksycznych emitowanych do atmosfery.

	<b>Drobny pył zawieszony (PM 10, PM 2,5)</b>	<b>Gazy toksyczne</b>	<b>Metale toksyczne</b>	<b>Ozon</b>
<b>Emisje z elektrowni węglowych</b>  produkty pierwotne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sadza (nie spalony węgiel)</li> <li>• lotne popioły</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>)</li> <li>• tlenki azotu (NO<sub>x</sub>)</li> <li>• tlenek węgla (CO)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rtęć Hg</li> <li>• arsen As</li> <li>• ołów Pb</li> <li>• chrom Cr (zwłaszcza rakotwórczy Cr(VI))</li> <li>• nikiel Ni</li> <li>• kadm Cd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jako produkt pierwotny praktycznie nie powstaje</li> </ul>
<b>Zanieczyszczenie w środowisku</b>  produkty pierwotne i wtórne	<p>Sadza i lotne popioły, aerozole siarczanowe i azotanowe, zwłaszcza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siarczan amonu (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></li> <li>• azotan amonu NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> (produkty wtórne z przemian SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>) – współtworzą smog</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trójtlenek siarki SO<sub>3</sub> (lotna ciecz lub ciało stałe)</li> <li>• kwas siarkowy H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ciecz)</li> <li>• kwas azotowy HNO<sub>3</sub> (ciecz) – w formie pary, aerozolowej lub zaadsorbowanej na pyłach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wolne lub skompleksowane jony Hg<sup>2+</sup>, As<sup>3+</sup>/As<sup>5+</sup> (AsO<sub>3</sub><sup>3-</sup>, AsO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), Pb<sup>2+</sup>, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup> (w wodzie, glebie, żywności)</li> <li>• organiczne związki rtęci, np. dimetylortęć Hg(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> w organizmach żywych i żywności</li> <li>• zawiesiny czystych metali w powietrzu, w przypadku rtęci pary Hg<sup>0</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ozon O<sub>3</sub> (produkt wtórny z przemian SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>) – współtworzy smog</li> </ul>
<b>Wpływ na organizm ludzki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cząstki mniejsze niż 2,5 mikrometra (jedna dwudziesta grubości ludzkiego włosa), a nierozpuszczalne w wodzie (sadza, popioły lotne), są na tyle małe, że przedostają się do płuc; tu się akumulują, przez co ograniczają czynność organu i prowadzą do jego uszkodzeń</li> <li>• cząstki rozpuszczalne w wodzie (siarczany, azotany) przedostają się do krwiobiegu; szkodzą przez to sercu i naczyniom krwionośnym, a także przenoszą do tkanek toksyczne składniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Związki o charakterze silnie kwasowym, działające drażniąco i żrąco na komórki skóry, nabłonka, drogi oddechowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jony rtęci, ołowiu i kadmu przedostają się do krwiobiegu, oddziałując na mózg i inne organy</li> <li>• dimetylortęć, z łatwością wchodząca do tzw. łańcucha pokarmowego, jest śmiertelnie trująca, zwłaszcza dla mózgu; praktycznie nie daje się usunąć z organizmu</li> <li>• pozostałe metale są szkodliwe dla płuc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ozon przy powierzchni ziemi jest szkodliwy – trujący gaz powodujący podrażnienie i uszkodzenie tkanek w gardle i płucach (nie należy go mylić z ozonem w wyższych warstwach atmosfery, którego nie wdychamy, a którego warstwa chroni nas przed promieniowaniem ultrafioletowym)</li> </ul>
<b>Zwiększone ryzyko schorzeń</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zgony na skutek nowotworów, chorób serca i płuc</li> <li>• zawały serca</li> <li>• napady astmy</li> <li>• infekcje układu oddechowego</li> <li>• kaszel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• choroby układu oddechowego</li> <li>• alergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rtęć: negatywne oddziaływanie na rozwój mózgu, zwłaszcza u dzieci</li> <li>• ołów, kadm: zaburzenia w rozwoju umysłowym i fizycznym dzieci; uszkodzenie nerek, krwinek oraz zdolności reprodukcyjnych</li> <li>• arsen, chrom, nikiel, kadm: rak płuc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bóle w klatce piersiowej</li> <li>• kaszel</li> <li>• przekrwienie</li> <li>• napady astmy</li> </ul>





Zgodnie z przeprowadzonymi analizami, zanieczyszczenia wyemitowane w 2010 r. przez działające w Polsce elektrownie i elektrociepłownie węglowe doprowadziły do utraty niemal 1,2 mln dni pracy oraz około 57 000 lat życia, co odpowiada liczbie niemal 5 400 przedwczesnych zgonów.



# Analiza wyników

Ze względu na znaczącą liczbę elektrowni węglowych, ich dużą moc oraz zaawansowany wiek instalacji, polska energetyka znajduje się w czołówce krajów UE pod względem emisji szkodliwych zanieczyszczeń do atmosfery oraz ich skutków dla ludzkiego zdrowia.

W Polsce działa ponad 50 elektrowni i elektrociepłowni węglowych dużej i średniej mocy (nie licząc niewielkich elektrociepłowni zakładowych i ciepłowni komunalnych produkujących wyłącznie ciepło, a nie prąd), które wykorzystują zarówno węgiel kamienny, jak i brunatny. Jak wynika z obliczeń wykonanych w oparciu o model EcoSense i przyjętą metodologię badań, w 2010 roku emisja zanieczyszczeń gazowo-pyłowych z tych dużych zakładów doprowadziła do utraty niemal 1,2 mln dni pracy oraz około 57000 lat życia, co odpowiada liczbie blisko 5400 przedwczesnych zgonów<sup>37</sup>. Zatem roczne spalanie węgla w elektrowniach i elektrociepłowniach przyczynia się do większej liczby zgonów w Polsce niż wypadki drogowe (w roku 2010 liczba śmiertelnych ofiar wypadków drogowych wyniosła 3902)<sup>38</sup>. Wyniki przeprowadzonych analiz jasno pokazują, że elektrownie węglowe, pomimo postępu w dziedzinie kontroli i zmniejszania zanieczyszczeń atmosferycznych w ciągu ostatnich lat, nadal powodują ogromne straty zdrowotne<sup>39</sup>.

Skutki zdrowotne emisji do atmosfery z najbardziej trujących elektrowni i elektrociepłowni węglowych

## Czym jest „utracony rok życia” oraz „przedwczesny zgon”

W raporcie Instytutu Ekonomii Energetyki przeliczono liczbę zgonów wynikłych na skutek zanieczyszczenia powietrza na liczbę możliwych lat życia utraconych ze względu na przedwczesną śmierć. Wykorzystywany w analizie model EcoSense traktuje „utracone lata życia” (ang. *YOLL – years of life lost*) jako wskaźnik zgonów spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza. Umożliwia to zobrazowanie – jako jednej wartości – liczby zgonów wywołanych narażeniem na różnego rodzaju substancje toksyczne (głównie pył zawieszony i ozon). Brano tu pod uwagę zarówno ostre, jak przewlekłe skutki działań niebezpiecznych związków chemicznych. Czynnikiem ryzyka dla liczby zgonów wywołanych pyłem zawieszonym ustalono w modelu EcoSense na podstawie tych samych badań (Pope i in., 2002), co w ramach projektu finansowanego przez UE, którego celem była analiza kosztów i korzyści unijnego programu Czyste Powietrze dla Europy (CAFE CBA)<sup>40</sup>.

Życie każdego mieszkańca Europy, którego śmierć związana jest z narażeniem na kontakt z powietrzem zanieczyszczonym pyłami, trwa krócej średnio o około 11 lat niż oczekiwana długość życia. W odniesieniu do zanieczyszczenia ozonem okres ten wynosi około 9 miesięcy. Zastosowanie obu tych współczynników pozwala na określenie całkowitej liczby przedwczesnych zgonów. Więcej na ten temat patrz *Załącznik I – Metodologia*.

## Emisje niektórych zanieczyszczeń gazowo-pyłowych z najbardziej trujących elektrowni i elektrociepłowni węglowych w 2010 r. w Polsce oraz modelowane skutki zdrowotne

**Tabela 2:** Emisje niektórych zanieczyszczeń gazowo-pyłowych z najbardziej trujących elektrowni i elektrociepłowni węglowych w 2010 r. w Polsce oraz modelowane skutki zdrowotne (uszeregowano wg malejącej liczby przedwczesnych zgonów).

Elektrownia	Spółka*	Miejscowość	SO <sub>2</sub> (tony/rok)	NO <sub>x</sub> (tony/rok)	PM 10 (tony/rok)	Utracone lata życia (YOLL)	Przedwczesne zgony (przypadki)	Utracone dni pracy (LWD)	Napady astmy
<b>Elektrownia Bełchatów</b>	PGE	Rogowiec	73 500	41 900	1 450	10 670	1007	227 901	78 182
<b>Elektrownia Turów</b>	PGE	Bogatynia	39 800	12 100	1 490	5 899	552	124 837	33 686
<b>Elektrownia Kozienice</b>	ENEA	Świerże Górne	35 100	21 700	730	5 178	489	109 326	38 829
<b>Elektrownia Rybnik</b>	EdF	Rybnik	24 200	16 400	566	3 882	367	82 137	28 065
<b>Elektrociepłownia Siekierki</b>	Vattenfall	Warszawa	16 100	7 610	345	2 208	208	46 649	15 787
<b>Elektrownia Dolna Odra</b>	PGE	Nowe Czarnowo	12 300	11 000	330	2 075	197	43 822	16 605
<b>Elektrownia Połaniec</b>	GDF Suez	Zawada	10 500	12 300	265	1 959	187	41 307	16 684
<b>Elektrownia Adamów</b>	ZE PAK	Turek	12 900	7 420	767	1 950	184	41 205	14 162
<b>Zespół Elektrowni Jaworzno (Elektrownie II i III)</b>	TAURON	Jaworzno	9 100	12 090	211	1 764	169	37 327	15 684
<b>Zespół Elektrociepłowni Łódź</b>	DALKIA	Łódź	9 960	5 890	245	1 480	140	31 277	10 815
<b>Elektrownia Łagisza</b>	TAURON	Będzin	8 250	7 180	620	1 463	139	30 941	11 263
<b>Elektrownia Łaziska</b>	TAURON	Łaziska Górne	7 420	9 260	506	1 453	139	30 732	12 520
<b>Elektrownie Ostrołęka (A+B)</b>	ENERGA	Ostrołęka	9 770	4 890	341	1 371	129	28 964	9 914
<b>Elektrownia Opole</b>	PGE	Brzezie	4 820	10 400	367	1 175	114	24 844	11 961
<b>Elektrownia Pątnów</b>	ZE PAK	Konin	6 260	6 300	84	1 093	104	23 088	8 996

**Źródło:** Instytut Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii z Uniwersytetu w Stuttgarcie, Greenpeace, EcoSense

\* główny udziałowiec wg stanu na rok 2010

Uwzględniono tu tylko te instalacje, z których każda powodowała w 2010 roku ponad 100 przedwczesnych zgonów. Wśród tej „piętnastki” największych polskich trucicieli, odpowiadających za około 920 000 utraconych dni pracy i 44 000 utraconych lat życia (co odpowiada ponad 4 100 przedwczesnych zgonów), aż cztery zakłady należą do największego polskiego koncernu energetycznego – Polskiej Grupy Energetycznej, a ściślej jej spółki PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna (PGE GiEK). Chodzi tu o zakłady w Bełchatowie, Turowie, Dolnej Odrze i Opolu. Ponadto ta grupa kapitałowa posiada jeszcze dwie mniejsze elektrownie (Pomorzany i Szczecin) oraz sześć elektrociepłowni (Bydgoszcz, Gorzów, Lublin-Wrotków, Rzeszów, Zgierz oraz Kielce). Zgodnie z wykonanym modelowaniem, całkowita liczba utraconych dni pracy, spowodowanych działalnością jej zakładów w 2010 roku, wyniosła około 460 000, zaś liczba utraconych lat życia – 22 000 co odpowiada około 2000 przedwczesnych zgonów. Dane te nie pozostawiają wątpliwości, że PGE zajmuje niechlubne pierwsze miejsce wśród koncernów energetycznych pod względem szkód dla zdrowia ludzkiego powodowanych zanieczyszczeniami działających w Polsce elektrowni i elektrociepłowni. W 2010 roku zanieczyszczenia z instalacji węglowych PGE wywołały niemal trzy razy więcej przedwczesnych zgonów niż emisje zanieczyszczeń z instalacji drugiego w zestawieniu koncernu Tauron.

Szczegółowe zestawienie prezentuje Tabela 3.

### Czym jest „utracony dzień pracy”

Zanieczyszczenie powietrza jest przyczyną zwiększonego ryzyka wystąpienia szeregu schorzeń u ludzi. Na skutek tych problemów zdrowotnych pracownicy muszą przebywać na zwolnieniach chorobowych. Może to wynikać zarówno z lżejszych schorzeń (np. drobnych infekcji układu oddechowego), jak i bardzo ciężkich (np. rekonwalescencji po zawale serca). Wzrost liczby dni zwolnień chorobowych (utraconych dni pracy, z ang. *LDW – lost working days*) na skutek zanieczyszczenia powietrza został oszacowany na podstawie danych zebranych w ramach długoterminowych badań nad stanem zdrowia populacji USA (*National Health Interview Survey*). Więcej informacji na temat sposobu szacowania skutków zdrowotnych wywołanych emisjami z elektrowni węglowych znajduje się w rozdziale *Metodologia*.

### Czym są „napady astmy”

Zanieczyszczenie powietrza łączone jest z zaostrzeniem napadów astmy u dzieci oraz dorosłych cierpiących na astmę. Jest to szacowane jako liczba symptomów astmy wymagających leczenia.

## Ranking koncernów energetycznych z uwzględnieniem liczby przedwczesnych zgonów oraz straconych lat życia spowodowanych emisjami z należących do nich elektrowni i elektrociepłowni węglowych

**Tabela 3:** Ranking koncernów energetycznych pod względem liczby przedwczesnych zgonów oraz straconych lat życia spowodowanych emisjami do atmosfery z należących do nich elektrowni i elektrociepłowni węglowych, dane za rok 2010.

Miejsce	Spółka*	Przedwczesne zgony (przypadki/rok)	Utracone lata życia (YOLL/rok)
1	PGE	2 042	21 644
2	TAURON	708	7 460
3	EdF	633	6 685
4	ENEA	489	5 178
5	ZE PAK	336	3 539
6	Vattenfall	297	3 148
7	Dalkia	195	2 062
8	GDF Suez	187	1 959
9	ENERGA	145	1 536
10	CEZ	84	896
11	EC Nowa sp. z oo.	51	544
12	Fortum	51	541
13	EC Będzin SA	37	397
14	Jastrzębska Spółka Węglowa	28	297
15	Societe Nationale d'Electricite et de Thermique	23	240
16	EC Tychy sp z oo	19	203
17	Megatem-Lublin EC sp. z oo	16	174
18	Toruńska Energetyka Cergia	11	116
19	EC Mielec sp. z oo.	11	113
<b>SUMA:</b>		<b>5 363</b>	<b>56 732</b>

**Źródło:** Instytut Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii z Uniwersytetu w Stuttgarcie, Greenpeace, EcoSense

\* główny udziałowiec wg stanu na rok 2010

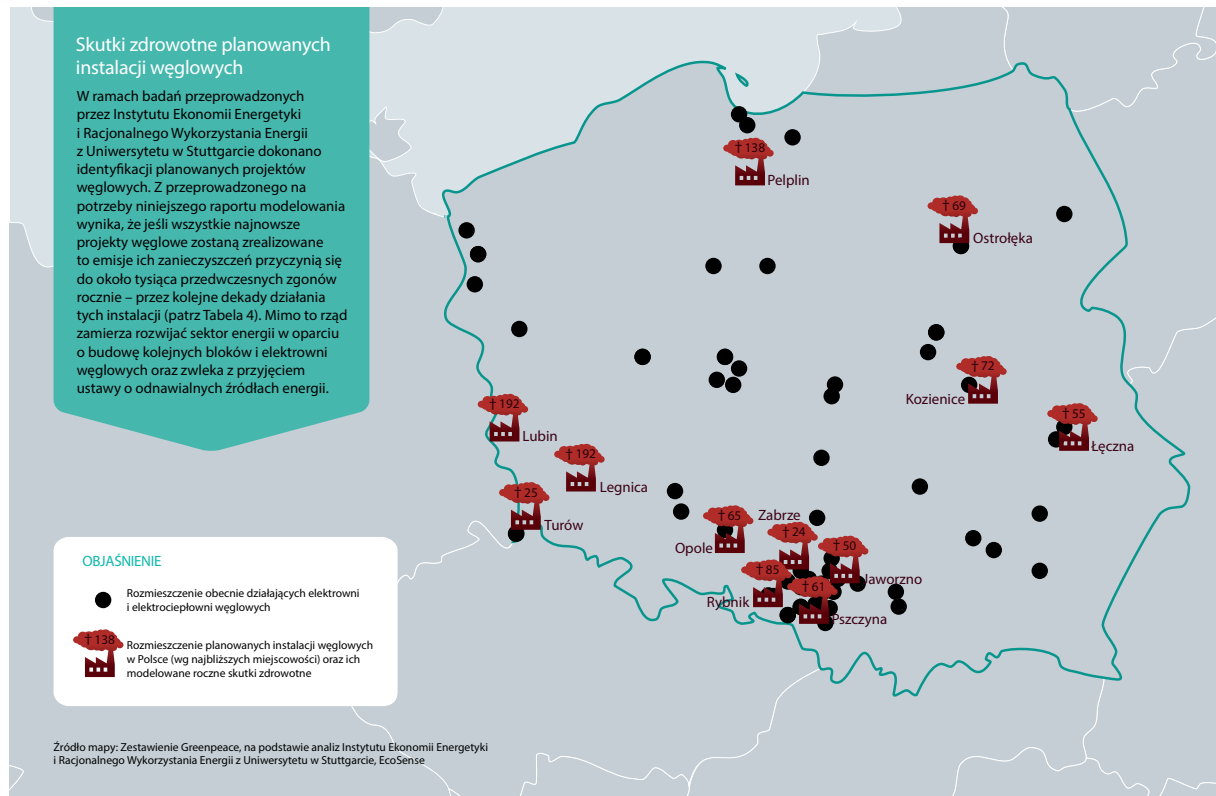
Budowa na terenie Polski kolejnych elektrowni i bloków węglowych, przyczyni się nawet do 1000 dodatkowych przedwczesnych zgonów rocznie. Można temu zapobiec inwestując w odnawialne źródła energii i podnoszenie efektywności energetycznej.





**Mapa 1:**

Obecnie działające i planowane instalacje węglowe w Polsce oraz modelowane skutki zdrowotne instalacji planowanych wyrażone liczbą przedwczesnych zgonów rocznie.



## Nowe projekty węglowe

Od 2010 roku ukończono kilka nowych bloków elektroenergetycznych, a kolejne są planowane lub w budowie. Oszacowanie ich możliwych rocznych skutków zdrowotnych przedstawia Tabela 4. Należy zauważyć, że elektrownia wybudowana dzisiaj będzie zanieczyszczała powietrze przez kolejnych około 40 lat.

Potrzebne dane zostały zebrane przez Greenpeace z dostępnej dokumentacji projektowej (np. oceny oddziaływania na środowisko). W sytuacji ich braku zastosowano typowe wartości dla nowych elektrowni węglowych<sup>41</sup>. W powyższej tabeli uwzględniono także zakład w Bełchatowie, gdyż w 2010 roku projektowane nowe bloki nie rozpoczęły jeszcze działalności. W odniesieniu do zakładów w Gubinie i Legnicy przyjęto liczbę czterech bloków.

Uczyniono tak na podstawie oceny ilości węgla oraz zakresu prac kopalnianych oszacowanych przez specjalistów z branży energetycznej<sup>42</sup>. Są to szacunki oscylujące wokół górnej granicy. Plany inwestycyjne PGE dotyczące kompleksu energetycznego w Gubinie z lutego 2012 roku zakładają budowę trzech nowych bloków<sup>43</sup>. Warto mieć jednak na uwadze, że zgodnie z zapowiedziami rządu o skupieniu się na inwestowaniu w węgiel brunatny liczba planowanych bloków zasilanych tym paliwem może wzrosnąć. Może się ponadto okazać, że wstrzymany obecnie projekt rozbudowy Elektrowni Opole zostanie przywrócony, na co wskazują zapewnienia realizacji projektu pochodzące od przedstawicieli rządu<sup>44</sup>, o czym warto pamiętać szczególnie, gdyż Skarb Państwa jest głównym udziałowcem spółki<sup>45</sup>.

## Modelowane roczne skutki zdrowotne funkcjonowania najnowszych projektów i planowanych w Polsce elektrowni węglowych

**Tabela 4:** Modelowane roczne skutki zdrowotne funkcjonowania najnowszych projektów i planowanych w Polsce elektrowni węglowych

Projekt	Liczba bloków, paliwo	Utracone dni pracy (LWD)/rok	Utracone lata życia (YOLL) / rok	Przedwczesne zgony (przypadki) / rok
<b>Elektrownia Gubin (PGE)<sup>1)</sup></b>	4 bloki, węgiel brunatny	43 409	2 031	192
<b>Elektrownia Legnica (inwestor nieznany)<sup>2)</sup></b>	4 bloki węgiel brunatny	43 409	2 031	192
<b>Elektrownia Północ (Kulczyk Investments)<sup>3)</sup></b>	2 bloki, węgiel kamienny	31 309	1 465	138
<b>Elektrownia Rybnik (EdF)<sup>4)</sup>*</b>	1 blok, węgiel kamienny	19 193	898	85
<b>Elektrownia Koźienice (Enea)<sup>4)</sup></b>	1 blok, węgiel kamienny	16 352	765	72
<b>Elektrownia Ostrołęka C (Energia)<sup>5)</sup>*</b>	1 blok, węgiel kamienny	15 648	733	69
<b>Elektrownia Opole (PGE)<sup>4)</sup>*</b>	2 bloki, węgiel kamienny	14 631	685	65
<b>Elektrownia Bełchatów (PGE)<sup>6)</sup></b>	1 blok, węgiel brunatny	13 793	646	61
<b>Elektrownia Wola (Kompania Węglowa)<sup>7)</sup></b>	1 blok, węgiel kamienny	13 772	644	61
<b>Elektrownia Łączna (GDF SUEZ)<sup>8)</sup>*</b>	1 blok, węgiel kamienny	12 368	579	55
<b>Elektrownia Jaworzno 3 (Tauron)<sup>4)</sup></b>	1 blok, węgiel kamienny	11 302	529	50
<b>Elektrownia Turów (PGE)<sup>4)</sup></b>	1 blok, węgiel brunatny	5 615	263	25
<b>Elektrociepłownia Zabrze (Fortum)<sup>4)</sup></b>	1 blok, węgiel kamienny+ biomasa	5 368	251	24

**Źródło:** Greenpeace, na podstawie analiz Instytutu Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii z Uniwersytetu w Stuttgarcie, EcoSense

1) Ta elektrownia zostanie wybudowana, jeśli PGE uruchomi nową kopalnię odkrywkową węgla brunatnego Gubin-Brody (woj. lubuskie).

2) Ta elektrownia zostanie wybudowana, jeśli uruchomiona zostanie nowa kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego Legnica-Lubin (woj. dolnośląskie).

3) Nowa elektrownia węglowa planowana w okolicy Pelplina (woj. pomorskie).

4) Planowana budowa nowych bloków w istniejącej elektrowni.

5) Planowana nowa elektrownia węglowa w okolicy Ostrołęki (woj. mazowieckie).

6) Nowy blok w Elektrowni Bełchatów rozpoczął działanie w 2011 r.

7) Planowana nowa elektrownia węglowa w okolicy Pszczyny (woj. śląskie).

8) Planowana nowa elektrownia węglowa w okolicy Łącznej (woj. lubelskie).

\* Projekt chwilowo wstrzymany lub zawieszony.



Realizacja najnowszych oraz planowanych projektów węglowych w Polsce skutkowałaby utratą ok. 240 tysięcy dni pracy oraz ponad 11 500 lat życia rocznie. Odpowiada to około 1 100 przedwczesnym zgonom każdego roku, a więc od jednej czwartej do jednej trzeciej rocznej liczby wypadków śmiertelnych, do których dochodzi na polskich drogach. Otwarcie jedynie zakładów dotychczas planowanych przez PGE doprowadziłoby do utraty około 77 000 dni pracy oraz około 3 600 lat życia, co odpowiada około 340 przedwczesnym zgonom rocznie.

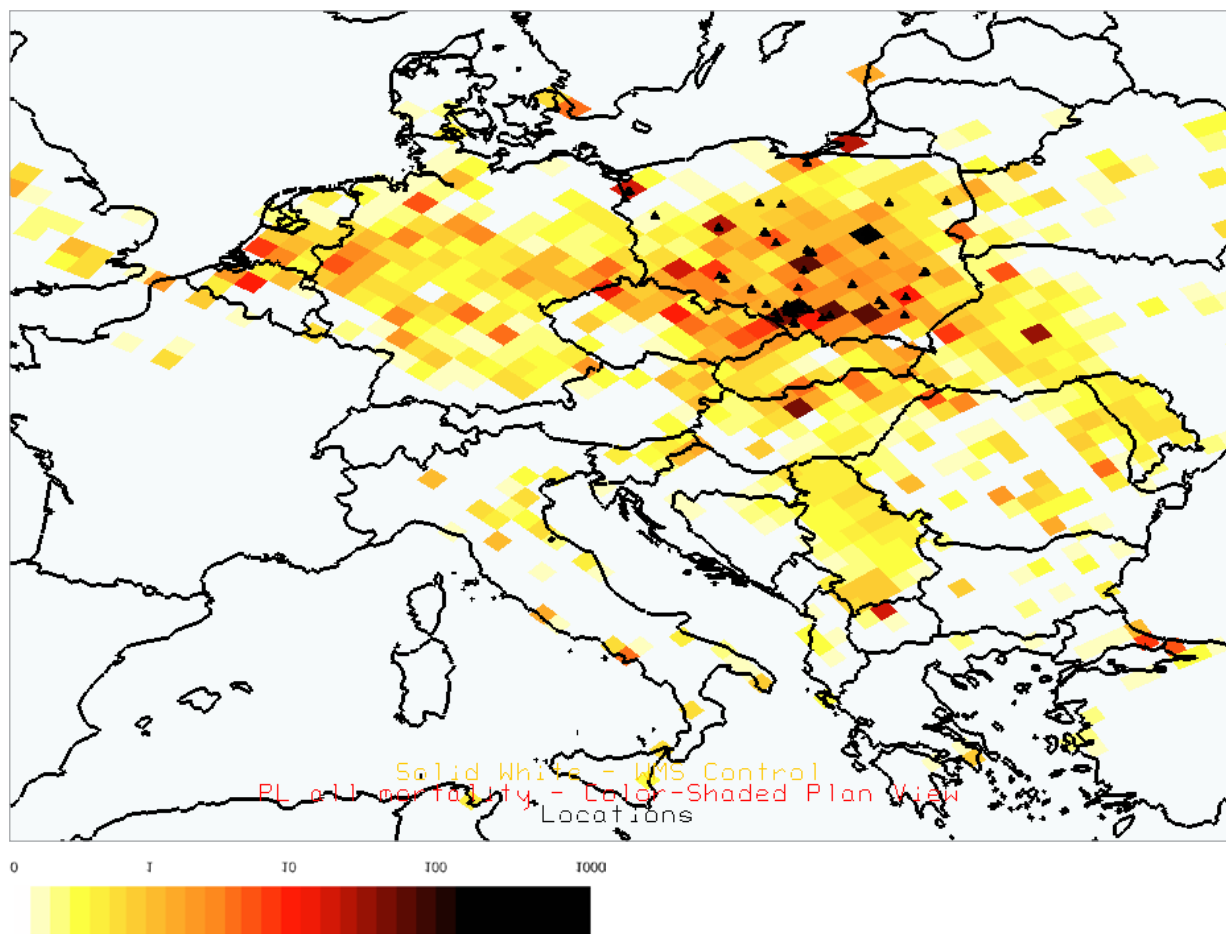
Tym samym spółka ta, należąca w większości do skarbu państwa, przoduje w krajowym rankingu najbardziej trujących koncernów energetycznych – zarówno pod względem obecnie działających, jak i planowanych elektrowni.

Należącą do niej Elektrownię Bełchatów z kolei uznać można (m.in. ze względu na swoją wielkość oraz do pewnego stopnia także wiek) za najbardziej trującą elektrownię w Polsce, co znajduje odzwierciedlenie w wynikach przeprowadzonych analiz. Zgodnie z kalkulacjami jej emisje spowodowały w 2010 roku największe negatywne skutki zdrowotne spośród wszystkich polskich elektrowni – były one prawie aż dwa razy większe od wyników dla drugiej w tym niechlubnym rankingu Elektrowni Turów (również należącej do PGE) oraz trzeciej - Elektrowni Koźienice będącej własnością spółki Enea. Skala strat zdrowotnych wywoływanych przez instalacje należące do spółki PGE oraz jej kapitałowe powiązanie z państwem sprawiają, że warto przyjrzeć się jej działalności z bliska – również w kontekście obecnie diskutowanych rozwiązań unijnych mających na celu doprowadzenie do redukcji zanieczyszczeń przemysłowych, w tym z sektora wytwarzania energii.

#### Mapa 2:

Niemal każdy w Polsce (i Europie) wdycha niewidzialne gołym okiem zanieczyszczenia gazowe i pyłowe wydobywające się z kominów elektrowni i elektrociepłowni węglowych. Szacuje się, że z powodu zanieczyszczeń wyemitowanych tylko w 2010 roku przez polskie instalacje węglowe przedwcześnie zmarło ponad 5 tysięcy ludzi.

Siatka dzieli mapę na kwadratowe pola odpowiadające powierzchni o wymiarach 50 x 50 km. Kolory na mapie wskazują przedziały szacowanej liczby zgonów dla każdego z zaznaczonych obszarów w związku z zanieczyszczeniami z polskich elektrowni i elektrociepłowni węglowych w 2010 roku. Czarne kwadraty wskazują na liczbę ponad 100 zgonów na danym obszarze.



**Źródło mapy:** Modelowanie Greenpeace z wykorzystaniem atmosferycznego modelu rozprzestrzeniania substancji chemicznych EMEP MSC-W. Dane wejściowe pochodzące z EMEP oraz bazy danych emisji zanieczyszczeń z elektrowni węglowych E-PRTR.



Konieczne jest niezwłoczne przyjęcie ustawy o odnawialnych źródłach energii, która stworzy przyjazny klimat inwestycyjny w energetyce odnawialnej; podobnie też niezbędne jest zlikwidowanie dopłat do współspalania biomasy w elektrowniach węglowych.



W Unii Europejskiej działa dyrektywa w sprawie zanieczyszczeń przemysłowych. Jednak polski rząd, współdziałając z przedsiębiorcami energetycznymi, postanowił ubiegać się o przedłużenie czasu na wdrożenie zapisów unijnego prawa, by móc przez kolejne lata emitować wysoką ilość zanieczyszczeń, narażając tym samym obywateli na dodatkowe szkody zdrowotne.

# Dyrektywa w sprawie emisji przemysłowych

## Polska odracza wdrożenie nowych wymogów emisyjnych

W 2010 roku kraje członkowskie UE przyjęły dyrektywę w sprawie emisji przemysłowych<sup>46</sup>, która stanowi przekształconą wersję siedmiu innych aktów prawnych regulujących podobne kwestie. Ma ona na celu ograniczenie szkodliwych emisji przemysłowych na terenie UE, w szczególności dzięki skuteczniejszemu zastosowaniu najlepszych dostępnych technik, co z kolei ma przynieść znaczące korzyści dla środowiska i zdrowia mieszkańców krajów UE. Co więcej, obostrzenia obejmą nie tylko kraje unijne, lecz także kraje sąsiadujące, będące sygnatariuszami Traktatu o Wspólnocie Energetycznej, czyli Turcję, Ukrainę oraz kandydujące do UE kraje zachodnich Bałkanów.

Dyrektywa weszła w życie w styczniu 2011 roku i powinna być włączona do krajowych systemów prawnych do stycznia 2013 roku. Nowe wymogi nałożone dyrektywą będą obowiązywać od 2016 roku – chodzi tu o ostrzejsze ograniczenia wielkości emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz pyłów z zakładów o mocy przynajmniej 50 MW. Dyrektywa daje jednak krajom członkowskim możliwość ubiegania się o odroczenie obowiązywania nowych wymogów emisyjnych o kolejnych kilka lat. Polski rząd, współdziałając z przedsiębiorstwami energetycznymi,

zdecydował o skorzystaniu z tej możliwości, przyjmując tzw. Przejściowy Plan Krajowy mający usankcjonować tę decyzję. Jeśli Komisja Europejska zaakceptuje plan, nowe wymogi nie będą obowiązywać polskich zakładów spalających węgiel aż do 2020 roku<sup>47</sup>, co z kolei utrudni osiągnięcie ambitnych celów UE dotyczących ochrony powietrza.

Należy zauważyć, że w trakcie gdy europejska machina legislacyjna tworzyła nową dyrektywę, USA i Chiny już w 2012 roku wprowadziły ograniczenia emisji przemysłowych znacznie bardziej restrykcyjne niż unijne. UE jako górny pułap emisji tlenków azotu ustaliła 200 mg/m<sup>3</sup>, podczas gdy USA przyjęły limit 117 mg/m<sup>3</sup>, a Chiny nawet 100 mg/m<sup>3</sup><sup>48</sup>. Przykład tych dwóch państw pokazuje, że Europa powinna wprowadzić większe obostrzenia odnośnie szkodliwych emisji, tak by chronić zdrowie i życie swoich obywateli. Kraje członkowskie UE nie powinny szukać i korzystać z luk umożliwiających zaniechanie działań zmierzających w tym celu - tym bardziej że są dostępne technologie, które z powodzeniem mogłyby te emisje ograniczyć<sup>49</sup>.

### Brak strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Sporządzony w Ministerstwie Środowiska Przejściowy Plan Krajowy został przyjęty przez polski rząd pod koniec 2012 roku i przesłany Komisji Europejskiej do akceptacji. Obejmuje on 52 zakłady – elektrownie, elektrociepłownie oraz ciepłownie (łącznie są to 73 pozycje na liście)<sup>50</sup>. W 2013 roku Komisja oceni plan i podejmie ostateczną decyzję o jego ewentualnej akceptacji.

Dokument ten obniża wymogi emisyjne dla zakładów spalających węgiel i zezwala de facto na wypuszczanie do atmosfery dodatkowych tysięcy ton substancji niebezpiecznych dla zdrowia i życia ludzi. Plan nie został poddany procedurze udziału społeczeństwa. Poważnie ograniczyło to możliwość przedstawienia uwag organizacjom pozarządowym (m.in. ze względu na zbyt krótki okres prowadzonych konsultacji)<sup>51</sup>. Ponieważ zanieczyszczenia atmosferyczne nie zatrzymują się na granicach państw, należało również przeprowadzić konsultacje transgraniczne.

Unia Europejska wręcz wymaga w takich przypadkach konsultacji zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym. Rząd polski powinien być ocenić wpływ planu na środowisko za pomocą strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOŚ).

W Przejściowym Planie Krajowym rząd ubiega się o zezwolenie dla 52 zakładów na przekraczanie następujących wartości emisji w latach 2016–2018: dla SO<sub>2</sub> – o 90%, dla NO<sub>x</sub> – o 16%, zaś dla pyłów – o niemal 250% (patrz Wykres 6). Według wyliczeń opartych o model EcoSense ta dodatkowa emisja zanieczyszczeń, o której możliwość zabiegają koncerny energetyczne wraz z rządem (przewidziana na lata 2016–2018) przyczyni się do utraty około 33 400 lat życia, co odpowiada około 3 150 przedwczesnym zgonom. Rząd polski oraz koncerny energetyczne przynajmniej od 2010 roku były świadome konieczności dostosowania się do nowych norm emisyjnych. Podmioty

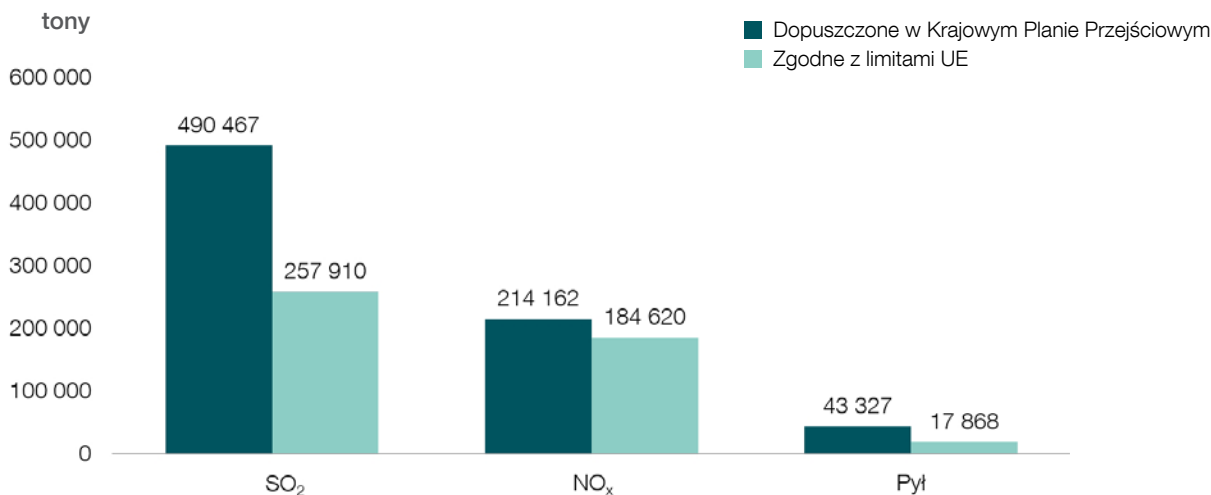
## Oto co w tym zakresie mówi Komisja Europejska:

*Przejęciowe plany krajowe muszą zostać poddane strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko zanim zostaną przyjęte i przedłożone do zatwierdzenia.*

*[...] dla planu należy przygotować raport oddziaływania na środowisko oraz przeprowadzić konsultacje społeczne, a także z administracją odpowiedzialną za ochronę środowiska (w tym, jeśli dotyczy, konsultacje transgraniczne). Przy przyjmowaniu Planu lub przekazywaniu go do zatwierdzenia kraj członkowski musi wziąć pod uwagę wyniki raportu środowiskowego oraz uwagi złożone podczas procesu konsultacji<sup>52</sup>.*

gospodarcze miały zatem czas na rozpoczęcie inwestycji ograniczających emisję zanieczyszczeń groźnych substancji. Zamiast tego jednak urzędnicy ministerialni opracowali plan zezwalający na emisję przez kolejne lata dodatkowych tysięcy ton zanieczyszczeń, co będzie miało rozległe negatywne skutki dla zdrowia mieszkańców i stanu środowiska naturalnego. Należy zaznaczyć, że rząd nie przeprowadził do tej pory właściwych konsultacji społecznych oraz oceny oddziaływania na środowisko tej propozycji.

## Dodatkowe emisje głównych zanieczyszczeń z polskich elektrowni w latach 2016–2018



**Wykres 6:** Dodatkowe emisje głównych zanieczyszczeń z polskich elektrowni w latach 2016–2018 (w tonach ponad dopuszczone limity UE)

### Odstępstwa największe dla PGE

Odstępstwa dla elektrowni należących do grupy PGE są szczególnie duże: wszystkie elektrownie w posiadaniu tego koncernu ubiegają się o podwyższenie dopuszczalnych poziomów emisji SO<sub>2</sub>; większość z nich chce tego samego w odniesieniu do emisji pyłów, a elektrownia Pomorzany również jeśli chodzi o NO<sub>x</sub> (patrz: wykres 7). Szacunki przeprowadzone za pomocą modelu EcoSense wskazują, że dodatkowe emisje PGE doprowadziłyby do utraty około 9 950 lat życia, co odpowiada liczbie około 940 przedwczesnych zgonów w ciągu trzech lat okresu przejściowego. Warto podkreślić, że pula dodatkowych emisji, ponad unijne normy przewidzianych dla koncernu PGE, jest najwyższa spośród odstępstw dla wszystkich spółek uwzględnionych w Przejściowym Planie Krajowym.

Rząd polski powinien przeprowadzić procedurę udziału społeczeństwa w odniesieniu do Przejściowego Planu Krajowego oraz jego strategiczną ocenę oddziaływania na środowisko wraz z oceną transgraniczną, a także dokonać jego rewizji, aby uniknąć niepotrzebnych emisji zanieczyszczeń gazowo-pyłowych oraz zmotywować trucieli do ich ograniczenia ze swoich zakładów.

Najstarsze (najbardziej trujące) bloki elektrowni węglowych powinny zostać zamknięte, bez żadnej możliwości dalszego zanieczyszczenia powietrza w ramach Przejściowego Planu Krajowego do dyrektywy o emisjach przemysłowych. Potrzebne są jednak także szersze rozwiązania systemowe, prowadzące do zaktualizowania strategicznego dokumentu, jakim jest „Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku” w taki sposób, by wykreślić z niej wszelkie inwestycje w węgiel brunatny i kamienny oraz postawić na rozwój odnawialnych źródeł energii.

### Dodatkowe emisje głównych zanieczyszczeń przez elektrownie PGE w latach 2016–2018

Wykres 7: Dodatkowe emisje głównych zanieczyszczeń przez elektrownie PGE w latach 2016–2018 (wyrażone w % ponad wartości dopuszczalne w UE)

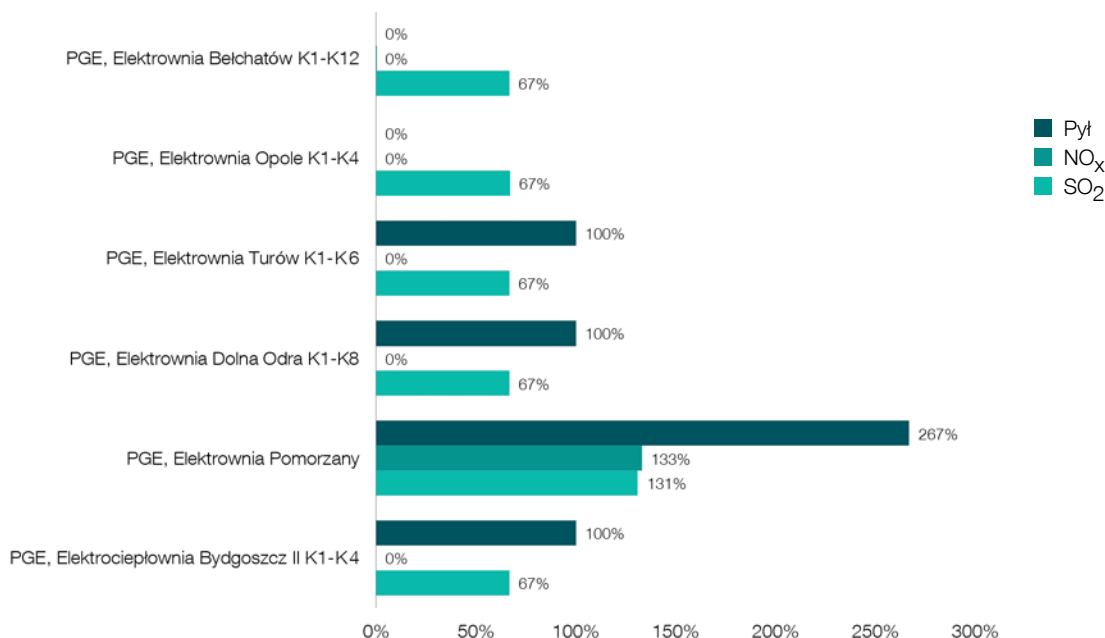


Tabela 5: Całkowite dodatkowe ilości zanieczyszczeń ponad wartości dopuszczalne w UE, które mogą zostać wyemitowane przez elektrownie PGE (prognozy na lata 2016–2018, w tonach).

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Pył
	77 698	2 238	3441





## 5

# Przyszłość należy do energetyki odnawialnej oraz efektywności energetycznej

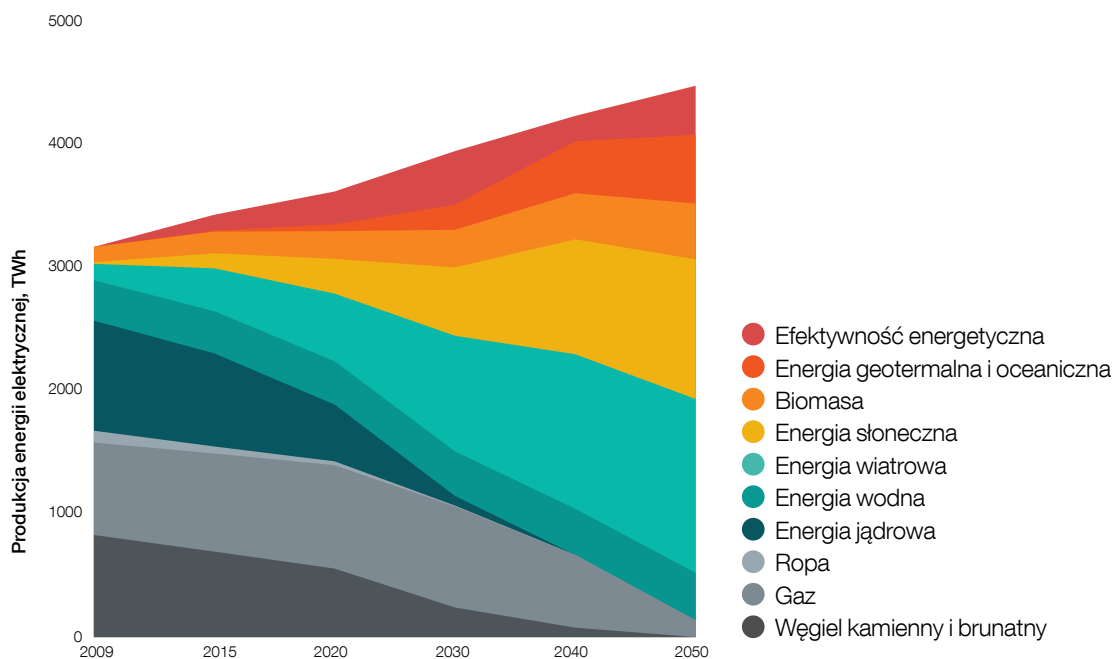
Budowa nowych elektrowni węglowych może tylko spotęgować negatywne skutki zanieczyszczenia powietrza, które Polska odnotowuje już teraz. Skaże to jednocześnie nasz kraj na uzależnienie od produkcji brudnej energii, i to na całe dekady. W raporcie opracowanym przez Instytut Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii z Uniwersytetu w Stuttgarcie szacuje się, że łączne zanieczyszczenia z najnowszych projektów i planowanych elektrowni węglowych w Polsce doprowadzą do utraty ponad 240 000 dni pracy oraz 11 500 lat życia każdego roku, co odpowiada prawie 1100 przedwczesnym zgonom rocznie. Możemy jednak uniknąć tego czarnego scenariusza, istnieje bowiem szereg innych rozwiązań – zarówno dla Polski, jak i całej UE.

Ponad połowa nowych instalacji elektroenergetycznych zbudowanych w UE od 2009 roku opiera się na produkcji energii odnawialnej (głównie wiatrowej i słonecznej). W 2011 roku instalacje wykorzystujące energię wiatrową wyprodukowały 179 TWh energii elektrycznej, a więc siedmiokrotnie więcej niż dziesięć lat wcześniej. Liczba ta przewyższa całkowite roczne zużycie energii elektrycznej w Polsce. W 2012 roku zainstalowano rekordową ilość nowej mocy wykorzystujących energię wiatrową – 12 GW; instalacje te produkują energię elektryczną o wartości odpowiadającej czterem dużym elektrowniom węglowym. W latach 2009–2012 w całej Europie zainstalowano 50 GW mocy energii słonecznej – ilość energii elektrycznej produkowana przez te instalacje jest porównywalna z energią wytwarzaną w 10 dużych elektrowniach wiatrowych<sup>53</sup>.

W 2012 roku Greenpeace International oraz European Renewable Energy Council (Europejska Rada na rzecz Energetyki Odnawialnej) opublikowały wspólnie scenariusz rozwoju sektora energetyki w UE. Raport pn. *[R]ewolucja Energetyczna* wskazuje, w jaki sposób kraje europejskie mogą stopniowo wycofywać z użycia instalacje energetyki węglowej oraz jądrowej, w szybkim tempie zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych, stworzyć pół miliona dodatkowych miejsc pracy w sektorze energetyki, a jednocześnie zapewnić stabilne dostawy energii i kontrolować poziom ich cen<sup>54</sup>.

Przykładem kraju, który w szybkim tempie rozwinął energetykę odnawialną, są Niemcy. Tu w ciągu 10 lat udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych zwiększył się z 8% do 22%, a produkcja odnawialnej energii elektrycznej (bez elektrowni wodnych) wzrosła pięciokrotnie<sup>55</sup>. Od 2004 roku zatrudnienie w tym sektorze wzrosło ponad dwukrotnie. Trzy czwarte miejsc pracy znajduje się w sektorze elektroenergetyki<sup>56</sup>.

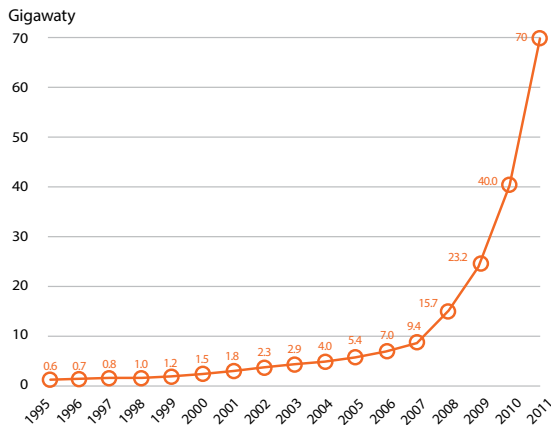
**Wykres 8:** Rozwój bezpiecznej i czystej energetyki w Europie, wg scenariusza *[R]ewolucji Energetycznej*<sup>54</sup>



## Wzrost mocy wytwórczych na świecie wykorzystujących energię słoneczną i wiatrową

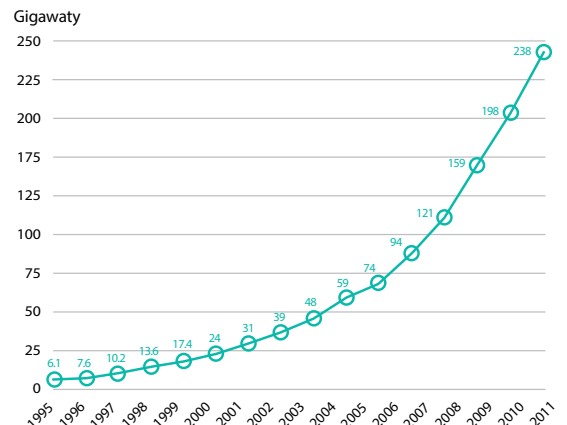
**Wykresy 9a i 9b:** Wzrost mocy wytwórczych na świecie wykorzystujących energię słoneczną i wiatrową

**Energia słoneczna (FV):** całkowita moc zainstalowana na świecie 1995–2011



Źródło: Renewables capacity graphs: REN21: Renewables 2012. Global Status Report. [http://new.ren21.net/Portals/0/documents/activities/gsr/GSR2012\\_low%20res\\_FINAL.pdf](http://new.ren21.net/Portals/0/documents/activities/gsr/GSR2012_low%20res_FINAL.pdf)

**Energia wiatrowa:** całkowita moc zainstalowana na świecie 1995–2011



Źródło: Renewables capacity graphs: REN21: Renewables 2012. Global Status Report. [http://new.ren21.net/Portals/0/documents/activities/gsr/GSR2012\\_low%20res\\_FINAL.pdf](http://new.ren21.net/Portals/0/documents/activities/gsr/GSR2012_low%20res_FINAL.pdf)

Wiele analiz wskazuje, że Polska może z powodzeniem oprzeć przyszłość swojej energetyki na źródłach odnawialnych oraz podnoszeniu efektywności energetycznej<sup>57</sup>. Przykładowo: w ramach projektu „Niskoemisyjna Polska 2050” analizowane są możliwe do wdrożenia scenariusze niskoemisyjnego rozwoju polskiej gospodarki oraz energetyki<sup>58</sup>.

Obecnie cały sektor energetyki odnawialnej w Polsce zatrudnia ok. 35 tys. osób. Tymczasem w perspektywie do roku 2020 w mikrogeneracji OZE powinno powstać niemalże 53 tys. miejsc pracy. Tak wynika jednoznacznie z analizy przeprowadzonej przez Instytut Energetyki Odnawialnej i Związek Pracodawców Forum Energetyki Odnawialnej<sup>59</sup>, opierającej się m.in. na scenariuszu Krajowego Planu Działań (KPD) w zakresie mikroinstalacji. Najwięcej miejsc pracy powinno powstać w produkcji i wykorzystaniu energetycznym kotłów

na biomasę (łącznie 32,8 tys., wliczając w to proces przygotowania paliwa) oraz w branży kolektorów słonecznych (ponad 12,4 tys.). Znaczący przyrost miejsc pracy w tej pierwszej gałęzi jest jednak uwarunkowany odejściem od wspierania współspalania biomasy w elektrowniach węglowych. Powyższe dane dotyczą jedynie tzw. mikrogeneracji (czyli rozproszonych, prosumenckich<sup>60</sup> źródeł odnawialnych o mocy nieprzekraczającej 40 kW), stanowiącej zaledwie fragment całego potencjału OZE w naszym kraju.

Polsce umknęło już wiele szans na osiągnięcie znacznych oszczędności energii. Prawo w zakresie efektywności energetycznej, wprowadzone w 2011 roku, niestety nie nakłada obowiązku modernizacji budynków użyteczności publicznej, tak by stały się bardziej energooszczędne. Badania przeprowadzone przez Central European University wskazują zaś, że całościowa,

głęboka termomodernizacja budynków pozwala na zaoszczędzenie do 84% energii cieplnej. W polskich warunkach to właśnie ona gwarantuje najlepsze wyniki i jest efektywna kosztowo, a przy okazji daje szansę na stworzenie do 250 tysięcy miejsc pracy netto<sup>61</sup>. Dobrze zaprojektowane programy rządowe zawierające szereg bodźców mających poprawić efektywność energetyczną mogą skutecznie stymulować do takich inwestycji prywatny kapitał. Skierowanie się w stronę gospodarki niskoemisyjnej jest działaniem potrzebnym zarówno od strony ekonomicznej, jak i społecznej. Analizy eksperckie wskazują, że realizacja takiego planu może wiązać się z kosztem rządu zaledwie 1–2% PKB w roku 2030<sup>62</sup>. Co więcej, realizacja tego scenariusza szybko przyniesie korzyści m.in. w postaci przyspieszenia wzrostu gospodarczego<sup>63</sup>.

Dodatkowo musimy brać pod uwagę to, że wiele analiz uwypuklających niskie koszty energetyki węglowej nie uwzględnia wszystkich aspektów i skutków rozwoju tej technologii. W większości ocen ekonomicznych nie bierze się pod uwagę kosztów zewnętrznych wytwarzania energii z paliw kopalnych, czyli m. in. negatywnego wpływu na zdrowie, rolnictwo, bioróżnorodność i straty materiałowe. Eksperci szacują, że suma tych kosztów w odniesieniu do polskiego sektora elektroenergetycznego wynosi od ok. 30 do niemal 50 mld zł rocznie, czyli od ok. 2,1% do 3,4 % PKB<sup>64</sup>. Dlatego należy uznać, że utrzymywanie obecnej struktury wytwarzania energii będzie źródłem dużo wyższych kosztów niż wdrożenie programów mających poprawić efektywność energetyczną, wspieranych szybkim rozwojem źródeł odnawialnych.

W Polsce konieczne jest zainicjowanie zmian, które umożliwią rozwój demokracji energetycznej polegającej na otwarciu rynku energii na tzw. prosumentów, czyli prywatnych inwestorów będących jednocześnie producentami jak i odbiorcami energii.

## Wnioski i rekomendacje

Nie dość, że rok 2013 został ogłoszony przez Komisję Europejską i Europejską Agencję Środowiska „Rokiem powietrza”, jest to także czas, w którym zgodnie z polskim prawem powinna zostać zaktualizowana „Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku”<sup>65</sup>.

Co więcej, jak wcześniej wspomniano, do końca tego roku Komisja Europejska ma podjąć decyzję o zatwierdzeniu lub odrzuceniu Przejściowych Planów Krajowych do dyrektywy o emisjach przemysłowych, które mogą spowodować znaczące negatywne skutki zdrowotne. Rok 2013 powinien być zatem kluczowy dla zmian oraz decyzji na szczeblu krajowym i unijnym, dzięki którym obywatele Polski i UE dostaną szansę na oddychanie czystszy powietrzem, natomiast gospodarka naszego kraju – szansę na rozwój w kierunku czystych, odnawialnych źródeł energii. Aby osiągnąć te cele, niezbędna jest realizacja opisanych poniżej działań, swoistych kroków milowych w tym zakresie. Greenpeace domaga się ich podjęcia, z uwzględnieniem wyników powyższego raportu oraz badań przeprowadzonych przez ekspertów z Instytutu Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii z Uniwersytetu w Stuttgarcie. Wspomniane wyniki i analizy jednoznacznie wskazują, że sektor energetyczny w Polsce (opierający się na spalaniu węgla) w obecnym kształcie negatywnie oddziałuje na zdrowie publiczne na ogromną skalę.

### Polska powinna zmniejszyć emisję szkodliwych substancji...



Rząd polski powinien zaktualizować „Politykę Energetyczną Polski do 2030 roku”, biorąc pod uwagę wyniki modelowych kalkulacji kosztów zdrowotnych produkcji energii. W procesie aktualizacji należy poddać także analizie alternatywne scenariusze rozwoju sektora energetycznego w naszym kraju. Konieczne jest ponadto przeprowadzenie rzetelnych konsultacji społecznych w ramach trwającej rewizji Polityki Energetycznej Polski. Oznacza to, że należy umożliwić udział w nich mieszkańcom, samorządowcom i społecznościom lokalnym, które są zagrożone np. budową kopalni odkrywkowych węgla brunatnego lub zwiększeniem zanieczyszczenia powietrza w związku z budową elektrowni węglowych. Głos tych środowisk wyrażony w konsultacjach powinien zostać uwzględniony w nowym dokumencie rządowym.



Konieczne jest wykreślenie z „Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku” inwestycji opartych na wydobywaniu i spalaniu węgla brunatnego (kopalnie odkrywkowe oraz elektrownie).

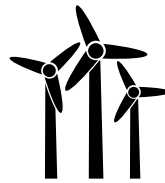


Niezbędne jest wdrożenie dyrektywy o emisjach przemysłowych do polskiego porządku prawnego, tak aby istniejące elektrownie oraz elektrociepłownie węglowe musiały regularnie inwestować w modernizację dostosowując je do poziomu najnowszych dostępnych technik (BAT). Brak tego wdrożenia powoduje paradoksalną sytuację, w której polski rząd występuje do UE o specjalne traktowanie na podstawie prawa, które nie obowiązuje w Polsce.

## ...i przyspieszyć [R]ewolucję energetyczną.

PPK

Rząd polski powinien przeprowadzić procedurę udziału społeczeństwa w odniesieniu do Przejściowego Planu Krajowego oraz jego strategiczną ocenę oddziaływania na środowisko wraz z oceną transgraniczną, a także dokonać jego przeglądu, aby uniknąć niepotrzebnych emisji oraz zmotywować trucieli do ograniczenia emisji z ich zakładów.



W ramach polityki energetycznej państwo powinno zapewnić wsparcie dla stosowania odnawialnych źródeł energii oraz dla pełnego wykorzystania potencjału efektywności energetycznej. Wsparcie to powinno trafić do całych regionów czy gmin, jak i pojedynczych osób, np. rolników.



Najstarsze (najbardziej trujące) bloki elektrowni węglowych powinny zostać zamknięte, bez żadnej możliwości dalszego zanieczyszczenia powietrza w ramach Krajowego Planu Przejściowego do dyrektywy o emisjach przemysłowych.



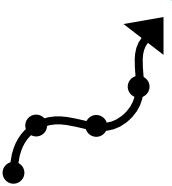
Postulowane jest wsparcie interwencji, których celem jest naprawa niedziałającego Europejskiego Systemu Handlu Emisjami. UE musi zmniejszyć ilość dostępnych uprawnień do emisji przez odroczenie nowych aukcji oraz zniesienie dotychczasowych uprawnień.



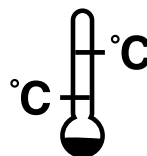
Konieczne jest niezwłoczne przyjęcie ustawy o odnawialnych źródłach energii, która stworzy przyjazny klimat inwestycyjny w energetyce odnawialnej; podobnie też niezbędne jest zlikwidowanie dopłat do współspalania biomasy w elektrowniach węglowych.

45%

Konieczne jest wsparcie realizacji krajowych celów w zakresie OZE, które przyczynią się do uzyskania 45% udziału energii odnawialnej w Europie w 2030 roku; podobnie też należy wesprzeć wyznaczenie nowych celów w zakresie oszczędności energii do 2030 roku (jako obowiązek prawny).



Niezbędne jest stworzenie ram prawnych stymulujących rozwój rozproszonej produkcji energii odnawialnej na poziomie lokalnym, a także umożliwiających obywatelom, wspólnotom i małym przedsiębiorstwom działalność prosumencką.



Niezbędne jest wreszcie wdrożenie działań mających zahamować wzrost średniej globalnej temperatury poniżej 2°C. W tym celu należy przede wszystkim wesprzeć stanowisko UE zobowiązujące Wspólnotę do redukcji gazów cieplarnianych na jej terenie o przynajmniej 30% do 2020 roku oraz o 80–95% do 2050 roku, w porównaniu z poziomem z 1990 roku.

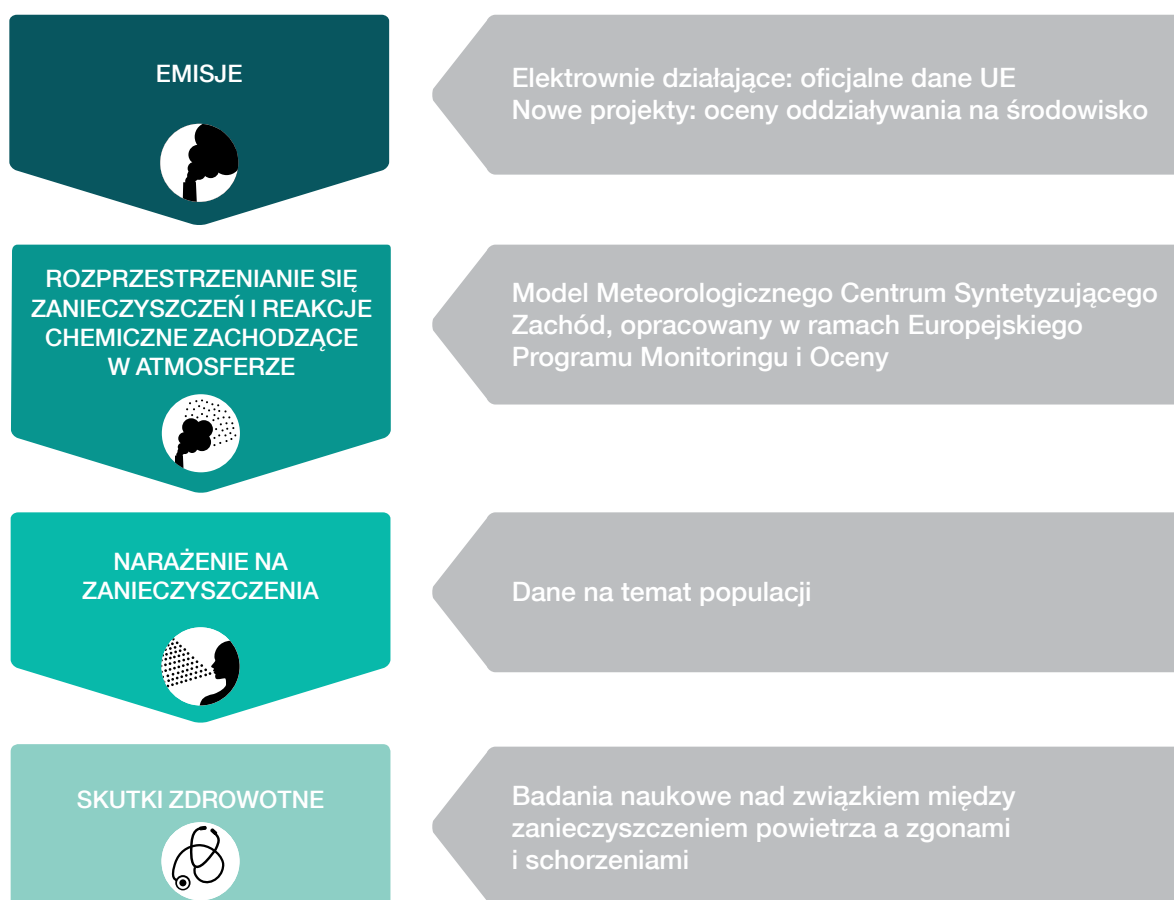
## Załącznik I: Metodologia

Modelowanie skutków zdrowotnych związanych z działalnością elektrowni węglowych zostało zlecone Instytutowi Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii (IER) z Uniwersytetu w Stuttgarcie. Jednostka ta od dłuższego już czasu jest zaangażowana w opracowanie systemu oceny kosztów i skutków zewnętrznych działalności sektora energetyki w Europie<sup>66</sup>. IER opracował model EcoSense<sup>67</sup>, który służy ocenie skutków zdrowotnych, środowiskowych i gospodarczych

wynikających z działalności elektrowni węglowych. Model ten został wypracowany m.in. w oparciu o liczne badania epidemiologiczne. Modelowanie, którego wyniki zaprezentowano w poniższym raporcie zostały przygotowane na podstawie inwentaryzacji emisji z elektrowni węglowych zrealizowanej przez Greenpeace International, opierającej się na danych z oficjalnych rejestrów emisji instalacji energetycznych.

### Metodologia zastosowana do oceny skutków zdrowotnych

**Rys. 2:** Uproszczony schemat metodologii zastosowanej do oceny skutków zdrowotnych





## Z elektrowni do powietrza: określenie wielkości emisji

Pierwszym krokiem w modelowaniu skutków zdrowotnych działalności elektrowni węglowych jest określenie wielkości emitowanych zanieczyszczeń oraz lokalizacji ich źródeł. Analiza obejmuje emisję dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>), tlenków azotu (NO<sub>x</sub>), drobnego pyłu zawieszzonego (PM 10 i PM 2,5) i metali toksycznych. Dane emisyjne wszystkich elektrowni działających na terenie Unii Europejskiej są dostępne w Europejskim Rejestrze Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń (E-PRTR, ang. – *European Pollutant Release and Transfer Register*)<sup>68</sup>, prowadzonym przez Europejską Agencję Środowiska<sup>69</sup>. Baza ta nie zawiera jednak informacji o paliwach wykorzystywanych w poszczególnych elektrowniach. Instalacje stosujące węgiel zostały zidentyfikowane na podstawie bazy danych World Electric Power Plants firmy Platts, danych emisyjnych dużych obiektów spalających węgiel (dane te gromadzi Europejska Agencja Środowiska<sup>70</sup>), a także raportów rocznych poszczególnych spółek i danych umieszczanych na ich stronach internetowych. Ostatnie dane emisyjne dotyczą 2010 roku, gdy notowano relatywnie niski poziom produkcji energii elektrycznej z węgla. W latach 2010–2012 całkowite zużycie węgla zwiększyło się w Europie o ok. 11%, co spowodowało zwiększenie negatywnych skutków zdrowotnych dla mieszkańców UE.

Dane dotyczące budowanych bądź planowanych elektrowni zostały zaczerpnięte przez Greenpeace z wykazu projektów Europejskiej Fundacji Klimatycznej (ang. European Climate Foundation) udostępnionego w październiku 2012 roku, a w przypadku Polski również z publicznych wypowiedzi rządu i inwestorów oraz Krajowego Planu Inwestycyjnego przedstawionego przez rząd RP Komisji Europejskiej<sup>71</sup>. Informacje na temat

lokalizacji tych obiektów zostały uzyskane z baz danych E-PRTR oraz CARMA<sup>72</sup>, a także dzięki Google Maps. Aby oszacować całkowite negatywne skutki zdrowotne będące efektem działalności danej spółki, emisje z konkretnej elektrowni w całości przypisywano jej największemu udziałowcowi, który sprawuje realną kontrolę nad spółką oraz ma zdolność decyzyjną odnośnie do kierunków jej rozwoju<sup>73</sup>.

Wielkość emisji groźnych substancji z nowych elektrowni została oszacowana na podstawie ocen oddziaływania na środowisko każdej z nich i wydanych decyzji środowiskowych. Jeśli te dokumenty były niedostępne, wielkość emisji szacowano na podstawie krajowych lub unijnych dopuszczalnych wartości emisji. Szacunki te uwzględniały informacje o sprawności termicznej, obciążeniu oraz objętości gazów odlotowych. Tam, gdzie było to możliwe, zastosowano wartości określone dla danej instalacji; w innych wypadkach posłużono się wartościami typowymi dla nowych elektrowni.

Dane emisyjne działających elektrowni w dużej mierze pochodzą z ciągłych pomiarów emisji wykonywanych u wylotu kominów tych zakładów, udostępnianych w ramach E-PRTR. Daje to bardzo niski poziom niepewności, choć istnieje możliwość manipulacji tymi danymi przez właścicieli elektrowni lub władze danego państwa. Główne źródło błędów stanowią zasady raportowania w ramach E-PRTR, umożliwiając one bowiem dużym elektrowniom raportowanie jedynie części emisji. Dotyczy to zwłaszcza emisji pyłów; w wypadku pozostałych dwóch niebezpiecznych związków chemicznych (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) jest to już trudniejsze.

Na podstawie analizy dystrybucji raportowanej emisji pyłów, opracowanej przez Greenpeace, można stwierdzić, że ok. 10% całkowitej emisji pyłów z elektrowni węglowych nie jest raportowane.

Należy również dodać, że mniej niż połowa danych na temat emisji pyłów pochodzi z pomiarów; reszta jest wyliczana przy założeniu prawidłowego funkcjonowania instalacji odpylających. Choć może to prowadzić do znacznych zniekształceń danych na poziomie konkretnego zakładu, nie powinno mieć większego wpływu na całą bazę danych.

## **Z powietrza do płuc: przemieszczanie się zanieczyszczeń i reakcje chemiczne w atmosferze**

Następny krok polega na określeniu dodatkowego narażenia ludzi na zanieczyszczenia emitowane do atmosfery. Zanieczyszczenia wytwarzane przez elektrownie węglowe rozprzestrzeniają się zwykle na znaczne odległości. Ma to więc wpływ na bardzo dużą liczbę ludzi narażonych na małe dodatkowe dawki zanieczyszczeń atmosferycznych. Na stężenia zanieczyszczeń w każdym miejscu w Europie „pracują” dziesiątki czy nawet setki elektrowni węglowych. Zatem ocena skutków emisji z elektrowni wymaga zaawansowanego narzędzia modelującego.

Model EcoSense, zastosowany przez Uniwersytet w Stuttgarcie, zawiera dane z dużej liczby obliczeń przeprowadzonych z wykorzystaniem nowoczesnego modelu Meteorologicznego Centrum Syntetyzującego Zachód (MSC-W), opracowanego w ramach Europejskiego Programu Monitoringu i Oceny (EMEP)<sup>74</sup>. Model ten służy badaniu możliwego rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz zjawisk chemii atmosfery. Do tego celu wykorzystuje dane na temat wiatrów, wilgoci, opadów oraz innych zjawisk meteorologicznych przekazywane przez satelity i stacje naziemne. Na ich podstawie, opracowany system wylicza sposób rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z poszczególnych źródeł oraz określa reakcje chemiczne, które zmieniają ich skład. Informacje te zostały wykorzystane do obliczenia wzrostu stężenia zanieczyszczeń na skutek emisji z analizowanych elektrowni położonych na terenie całej Europy. Następnie dane te zostały porównane z danymi dotyczącymi populacji, dzięki czemu możliwe było określenie liczby ludzi narażonych na owe podwyższone stężenia. Po zsumowaniu danych obrazujących dodatkowe narażenie

mieszkańców w poszczególnych lokalizacjach otrzymano całkowite dodatkowe narażenie na zanieczyszczenia powstałe na skutek działalności modelowanych elektrowni.

Współczynniki emisja/narażenie populacji na zanieczyszczenia, które zastosowano w modelu EcoSense, zostały uśrednione dla danych meteorologicznych z pięciu lat. Dzięki temu rezultaty modelowania są reprezentatywne dla typowych warunków pogodowych.

Dostępne badania wskazują, że z każdego tysiąca ton zanieczyszczeń wytwarzanych przez elektrownię węglową, Europejczycy wdychają od 200 gramów do 5 kilogramów toksycznych cząstek<sup>75</sup>. Wartość ta zależy od lokalizacji zakładu, rodzaju zanieczyszczeń oraz warunków atmosferycznych. Stężenia zanieczyszczeń przewidziane modelem Meteorologicznego Centrum Syntetyzującego Zachód są co roku porównywane z danymi z rzeczywistych pomiarów<sup>76</sup>. Korelacja między przewidywanymi a rzeczywistymi średnimi stężeniami jest więcej niż znaczna. Jeśli chodzi o główne zanieczyszczenia odpowiedzialne za negatywne skutki zdrowotne dla mieszkańców, czyli tlenki siarki i azotu, korelacja ta wynosi odpowiednio 90% oraz 88%, natomiast obciążenie -20% oraz 8%<sup>77</sup>. Choć dane te nie mogą być zastosowane do określenia przedziału ufności związku między emisją a stężeniami obliczonego w ramach modelu, duża zgodność modelowania z rzeczywistością potwierdza znaczny stopień pewności rezultatów. Ujemne obciążenie dla siarczanów – zanieczyszczenia odpowiedzialnego za większość negatywnych skutków zdrowotnych – wskazuje, że wyniki modelowania mogą być dość konserwatywne.

## **Uszczerbek na zdrowiu**

Kolejnym krokiem po obliczeniu całkowitego narażenia na zanieczyszczenia wywołanego emisją z elektrowni węglowych jest określenie liczby zgonów oraz zachorowań mieszkańców krajów UE będących skutkiem tego narażenia. Posłużyły temu wyniki badań określające związek między stężeniami poszczególnych zanieczyszczeń a zgonami czy schorzeniami. Współczynniki zależności między narażeniem a skutkiem, które zastosowane

zostały w modelu EcoSense do wyliczenia skutków zdrowotnych, są zgodne z zaleceniami projektu NEEDS finansowanego przez Komisję Europejską<sup>78</sup>. Te same współczynniki zostały zastosowane w podobnych badaniach przez Europejską Agencję Środowiska.

W ramach największego i najbardziej znanego badania wpływu pyłowych zanieczyszczeń atmosferycznych na ryzyko zgonu, prowadzonego w latach 1982–1998, przeanalizowano stan zdrowia 500 000 dorosłych ludzi zamieszkujących poszczególne stany USA (o różnych poziomach zanieczyszczenia powietrza). Z badań wynikało, że ryzyko śmiertelnych chorób serca i płuc oraz nowotworów płuc było znacznie wyższe w przypadku osób zamieszkujących bardziej zanieczyszczone okolice<sup>79</sup>. Czynnikiem ryzyka zgonów z powodu zanieczyszczenia powietrza opiera się na wynikach tych badań. Został on dostosowany do struktury wiekowej i umieralności charakteryzujących populację europejską<sup>80</sup>. Dni pracy utracone na skutek zanieczyszczenia powietrza zostały oszacowane na podstawie danych z długoterminowych badań nad stanem zdrowia populacji USA (National Health Interview Survey)<sup>81</sup>. W ramach tych badań od 1957 roku zbierane są dane z kilkudziesięciu tysięcy gospodarstw domowych. Zawierają one informacje na temat liczby dni, kiedy to z powodu choroby respondenci musieli zostać w łóżku, przebywać w domu lub doświadczyli mniej istotnych problemów zdrowotnych. Analiza tych danych wskazuje, że na skutek zanieczyszczenia powietrza zwiększa się liczba utraconych dni pracy. Badania te posłużyły jako źródło czynników ryzyka do obliczenia wpływu zanieczyszczenia powietrza na wykorzystywanie zwolnień chorobowych<sup>82</sup>.

Zanieczyszczenie powietrza jest łączone również z występowaniem napadów astmy u dzieci i osób dorosłych cierpiących na tę chorobę. Mierzone jest to jako liczba objawów astmy wymagających leczenia. Czynnikiem ryzyka w tym zakresie został zaczerpnięty z analizy przeprowadzonej przez Światową Organizację Zdrowia<sup>83</sup>, wykorzystującej dane z szeregu badań, prowadzonych głównie w Europie<sup>84</sup>.

Liczba osób hospitalizowanych ze względu na większe zanieczyszczenie powietrza została

oszacowana w badaniach obejmujących siedem dużych miast europejskich oraz całą Holandię (badania przeprowadzono w 2005 roku)<sup>85</sup>. Dane wskazują, że wyższe stężenia zanieczyszczeń wiążą się z większą liczbą hospitalizowanych mieszkańców – ze względu na zawał serca lub jego objawy oraz ze względu na choroby układu oddechowego.

W modelu EcoSense jako wskaźnik zgonów związanych z zanieczyszczeniem powietrza stosowane są „utracone lata życia”. Dzięki temu w ramach jednego parametru można ująć liczbę zgonów związanych z narażeniem na wyższe stężenia ozonu oraz z ostrymi i przewlekłymi skutkami zanieczyszczeń pyłowych. W ramach finansowanego przez UE projektu badawczego, którego celem jest analiza kosztów i korzyści programu Czyste Powietrze dla Europy (CAFE CBA), ustalono czynnik ryzyka liczby zgonów na skutek zanieczyszczeń pyłowych. Dokonano tego, opierając się na tych samych badaniach (Pope i in., 2002), co dla czynników ryzyka zastosowanych w modelu EcoSense<sup>86</sup>. Greenpeace wykorzystał ten czynnik ryzyka do oszacowania liczby zgonów w odniesieniu do narażenia populacji (*population exposure*), określonego w raporcie Instytutu Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii. Szacuje się, że każdy zgon spowodowany PM 2,5 powoduje utratę średnio 10,7 lat życia, a każdy zgon spowodowany ozonem – wiąże się z utratą 9 miesięcy życia.

Czynniki ryzyka oszacowane na podstawie rozległych badań statystycznych obarczone są pewnym zakresem niepewności. Generalnie, przyrostowi rocznego stężenia PM 2,5 o każde 10 µg/ m<sup>3</sup> odpowiada od 127 do 1194 utraconych lat życia na 100 000 ludzi (przedział wyznaczony dla tzw. poziomu ufności 95%), przy czym tzw. mediana (zwana też wartością środkową) utraconych lat życia wynosi 651.

Oznacza to, że oszacowana w niniejszym raporcie liczba utraconych lat życia spowodowana emisją z działających elektrowni węglowych, wynosząca około 56 700, zawiera się w przedziale od 11 100 do 104 000, przy poziomie ufności 95%, zaś liczba utraconych dni pracy wynosząca około 1,2 mln zawiera się w przedziale od 1,02 do 1,21 mln, przy poziomie ufności 95%<sup>87</sup>.

## Załącznik II: Lista skutków zdrowotnych wywołanych przez czynne elektrownie węglowe (stan na 2010 rok)

### Emisje niektórych zanieczyszczeń z elektrowni i elektrociepłowni węglowych w Polsce w 2010r. oraz modelowane skutki zdrowotne (uszeregowano wg malejącej liczby przedwczesnych zgonów)

**Tabela 6:** Emisje niektórych zanieczyszczeń z elektrowni i elektrociepłowni węglowych w Polsce w 2010r. oraz modelowane skutki zdrowotne.

Instalacja	Spółka*	SO <sub>2</sub> (tony/rok)	NO <sub>x</sub> (tony/rok)	PM 10 (tony/rok)	Utracone lata życia (YOLL)	Przedwczesne zgony (przypadki)	Utracone dni pracy (LWD)	Napady astmy
Elektrownia Bełchatów	PGE	73 500	41 900	1 450	10 670	1 007	227 901	78 182
Elektrownia Turów	PGE	39 800	12 100	1 490	5 899	552	124 837	33 686
Elektrownia Kozienice	ENEA	35 100	21 700	730	5 178	489	109 326	38 829
Elektrownia Rybnik	EdF	24 200	16 400	566	3 882	367	82 137	28 065
Elektrociepłownia Siekierki	Vattenfall (PGNiG)	16 100	7 610	345	2 208	208	46 649	15 787
Elektrownia Dolna Odra	PGE	12 300	11 000	330	2 075	197	43 822	16 605
Elektrownia Połaniec	GDF Suez	10 500	12 300	265	1 959	187	41 307	16 684
Elektrownia Adamów	ZE PAK	12 900	7 420	767	1 950	184	41 205	14 162
Elektrownia Jaworzno III - Elektrownia III	TAURON	7 080	11 000	158	1 454	140	30 758	13 579
Elektrownia Łagisza	TAURON	8 250	7 180	620	1 463	139	30 941	11 263
Elektrownia Łaziska	TAURON	7 420	9 260	506	1 453	139	30 732	12 520
Elektrownie Ostrołęka (A+B)	ENERGA	9 770	4 890	341	1 371	129	28 964	9 914
Elektrownia Opole	PGE	4 820	10 400	367	1 175	114	24 844	11 961
Elektrownia Pątnów	ZE PAK	6 260	6 300	84	1 093	104	23 088	8 996
Elektrownia Siersza	TAURON	6 960	2 730	232	1 023	96	21 657	6 402
Elektrociepłownia Kraków	EdF	5 910	4 040	286	970	92	20 516	6 994
Elektrociepłownia Żerań	Vattenfall (PGNiG)	6 410	3 650	322	940	89	19 844	6 961
Elektrociepłownia Bydgoszcz	PGE	6 540	2 890	-	891	84	18 842	6 134
Elektrownia Stalowa Wola	TAURON	5 120	2 730	147	727	69	15 364	5 317
Elektrownia Skawina	CEZ	4 500	2 390	111	689	65	14 572	4 651

Instalacja	Spółka*	SO <sub>2</sub> (tony/rok)	NO <sub>x</sub> (tony/rok)	PM 10 (tony/rok)	Utracone lata życia (YOLL)	Przedwczesne zgony (przypadki)	Utracone dni pracy (LWD)	Napady astmy
Elektrociepłownia Gdańska	EdF	4 680	2 760	174	687	65	14 510	5 119
Elektrociepłownia Wrocław	EdF	4 100	2 390	82	605	57	12 787	4 408
Elektrociepłownia Łódź 3	Dalkia	3 980	2 300	119	590	56	12 470	4 291
Elektrociepłownia Poznań-Karolin	Dalkia	3 740	2 400	224	582	55	12 290	4 323
Elektrociepłownia Łódź 4	Dalkia	3 940	2 370	-	578	55	12 218	4 240
Elektrociepłownia Nowa	EC Nowa (TAURON)	3 330	2 080	221	544	51	11 516	3 816
Elektrociepłownia Będzin	EC Będzin SA	2 690	946	139	397	37	8 391	2 416
Elektrownia Pomorzany	PGE	2 540	1 300	75	365	34	7 725	2 592
Elektrociepłownia Gdynia	EdF	2 100	1 410	114	324	31	6 833	2 472
Elektrociepłownia Łódź 2	Dalkia	2 040	1 220	126	312	29	6 589	2 283
Elektrownia Jaworzno III - Elektrownia II	TAURON	2 020	1 090	53	310	29	6 569	2 105
Elektrownia Konin	ZE PAK	1 690	1 390	-	272	26	5 756	2 142
Elektrociepłownia Bytom-Miechowice	Fortum	1 810	586	152	272	25	5 757	1 626
Elektrownia Halemba	TAURON	1 990	526	-	271	25	5 727	1 560
Elektrociepłownia Katowice	TAURON	1 790	575	112	264	25	5 580	1 575
Elektrociepłownia Białystok	Societe Nationale d'Electricite et de Thermique (ENEA)	1 330	1 400	52	240	23	5 069	1 990
Elektrownia Pątnów II	ZE PAK	1 010	1 770	-	224	22	4 734	2 094
Elektrociepłownia Bielsko-Biała EC1	TAURON	1 380	2 730	147	727	69	15 364	5 317
Elektrociepłownia Czechnica	EdF	1 440	2 390	111	689	65	14 572	4 651
Elektrociepłownia Zabrze	Fortum	1 590	518	63	209	20	4 467	1 378

Instalacja	Spółka*	SO <sub>2</sub> (tony/rok)	NO <sub>x</sub> (tony/rok)	PM 10 (tony/rok)	Utracone lata życia (YOLL)	Przedwczesne zgony (przypadki)	Utracone dni pracy (LWD)	Napady astmy
<b>Elektrociepłownia Chorzów</b>	CEZ	1 380	566	65	207	19	4 375	1305
<b>Elektrociepłownia Tychy</b>	EC Tychy (TAURON)	1 540	612	-	203	19	4 347	1385
<b>Elektrociepłownia Zofiówka</b>	Jastrzębska Spółka Węglowa	1 290	674	69	202	19	4 271	1352
<b>Elektrociepłownia Lublin-Megatem</b>	Megatem-Lublin EC Sp. z oo	1 360	326	82	174	16	3 720	1099
<b>Elektrociepłownia Elbląg</b>	ENERGA	1 160	566	51	165	16	3 529	1172
<b>Elektrociepłownia Bielsko-Północ EC2</b>	TAURON	1 170	228	60	163	15	3 447	891
<b>Elektrownia Szczecin</b>	PGE	974	542	-	140	13	2 960	1010
<b>Elektrociepłownia Gorzów</b>	PGE	843	560	-	127	12	2 687	953
<b>Elektrociepłownia Toruń</b>	Toruńska Energetyka Cergia (EdF)	916	278	-	116	11	2 464	749
<b>Elektrociepłownia Mielec</b>	EC Mielec Sp. z oo.	897	310	-	113	11	2 394	766
<b>Elektrownia Blachownia</b>	TAURON	548	673	64	109	10	2 315	936
<b>Elektrociepłownia Moszczenica</b>	Jastrzębska Spółka Węglowa	655	284	-	95	9	2 006	610
<b>Elektrociepłownia Rzeszów</b>	PGE	638	351	-	91	9	1 935	658
<b>Elektrociepłownia Kielce</b>	PGE	552	324	92	89	8	1 901	656
<b>Elektrociepłownia Lublin-Wrotków</b>	PGE	397	481	108	84	8	1 775	718
<b>Elektrociepłownia Częstochowa</b>	Fortum	386	146	89	60	6	1 272	407
<b>Elektrociepłownia Zgierz</b>	PGE	359	-	-	38	4	816	199

Źródło: Instytut Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii z Uniwersytetu w Stuttgarcie, Greenpeace, EcoSense

\* główny udziałowiec wg stanu na rok 2010 (w przypadku późniejszych znaczących zmian własnościowych w nawiasie podano głównego udziałowca wg stanu na rok 2013)

- oznacza brak danych odnośnie emisji danej substancji

Konieczne jest wykreślenie z „Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku” inwestycji opartych na wydobywaniu i spalaniu węgla brunatnego.



# Przypisy

- 1** R. Rückerl i in., Health effects of particulate air pollution: A review of epidemiological evidence, „Inhalation Toxicology” 2011, 23(10), s. 555–592.
- C. A. Pope, D. W. Dockery DW, Health Effects of Fine Particulate Air Pollution: Lines that Connect, „Journal of the Air and Waste Management Association”, 2006, 56, s. 709–742.
- 2** EEA Europejska Agencja Środowiska, The European Pollutant Release and Transfer Register, 2012, [on-line:] <http://prtr.ec.europa.eu/FacilityLevels.aspx>.
- 3** “2013: Kicking off the Year of Air”, Europejska Agencja Środowiska, 8 stycznia 2013, <http://www.eea.europa.eu/highlights/2013-kicking-off-the-2013year> oraz „Komisja ogłasza rok 2013 rokiem powietrza”, CORDIS, 15 stycznia 2013, [http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=PL\\_NEWS&ACTION=D&RCN=35438](http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=PL_NEWS&ACTION=D&RCN=35438) (dostęp do obu: 22.05.2013)
- 4** Przykładem może być wypowiedź radiowa ministra środowiska Marcina Korolca w programie III Polskiego Radia w audycji „Salon polityczny Trójki” (z 12.05.2012) odnośnie analizy prof. Mariusza Kudelki nt. kosztów zewnętrznych polskiego sektora elektroenergetyki. Zobacz: „Demokracja według Ministra Korolca” <http://koalicyjaklimatyczna.blog.onet.pl/2012/11/19/demokracja-wg-ministra-korolca> oraz List otwarty do Marcina Korolca Ogólnopolskiej „Koalicji Rozwój TAK – Odkrywki NIE” w tej sprawie: [http://gmina.lubin.pl/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=405:list-otwarto-do-marcina-korolca-ministra-%C5%9Brodowiska&Itemid=605](http://gmina.lubin.pl/index.php?option=com_k2&view=item&id=405:list-otwarto-do-marcina-korolca-ministra-%C5%9Brodowiska&Itemid=605) (dostęp do obu: 22 maja 2013).
- 5** P. Preiss, J. Roos, R. Friedrich, Assessment of Health Impacts of Coal Fired Power Stations in Europe, Stuttgart 2013. Raport zlecony przez Greenpeace Instytutowi Ekonomii Energetyki i Racjonalnego Wykorzystania Energii z Uniwersytetu w Stuttgarcie, [www.greenpeace.org/poland\\_koszty\\_zdrowotne\\_IER](http://www.greenpeace.org/poland_koszty_zdrowotne_IER)
- 6** Model wypracowany przez IER, więcej w Aneksie I - Metodologia.
- 7** W grę wchodzi budowa nowych lub rozbudowa działających instalacji, więcej w podrozdziale „Nowe projekty węglowe”.
- 8** Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020, Instytut Energetyki Odnawialnej, Warszawa 2007, [www.ieo.pl/pl/ekspertyzy/doc\\_download/95-ekspertyza-wykonana-przez-ec-brec-ieo-na-zamowienie-ministerstwa-gospodarki.html](http://www.ieo.pl/pl/ekspertyzy/doc_download/95-ekspertyza-wykonana-przez-ec-brec-ieo-na-zamowienie-ministerstwa-gospodarki.html); M. Bukowski, A. Śniegocki, Mix energetyczny 2050. Analiza scenariuszy dla Polski, Raport opracowany na zlecenie Ministerstwa Gospodarki w ramach umowy Nr II/183/P/75001/11/DGR przez Instytut Badań Strukturalnych i demosEUROPA – Centrum Strategii Europejskiej, Warszawa 2011, [http://www.mg.gov.pl/files/upload/10460/Mix\\_energetyczny\\_2050%20wer%2020120119.pdf](http://www.mg.gov.pl/files/upload/10460/Mix_energetyczny_2050%20wer%2020120119.pdf) (dostęp: 22.05.2013)
- 9** Wśród nich jest siedem obiektów z listy 10 największych polskich elektrowni, tj. takie giganty jak elektrownie Bełchatów, Koziernice, Rybnik, Turów itd. W szczególności, w Przejściowym Planie Krajowym znajduje się pełen zestaw największych obiektów PGE (powyżej 1000 MWe), czyli elektrownie Bełchatów, Turów, Dolna Odra i Opolo, a także dwie mniejsze instalacje tej spółki. Wszystkim 52 obiektom energetycznym uwzględnionym w Przejściowym Planie Krajowym odpowiadają 73 pozycje z listy.
- 10** Uchwała Rady Ministrów Nr 212/2012 w sprawie przyjęcia projektu Przejściowego Planu Krajowego podjęta 27 grudnia 2012 roku.
- 11** Nie przeprowadzono formalnej oceny oddziaływania na środowisko oraz transgranicznych konsultacji społecznych. Plan dostępny był do konsultacji jedynie przez krótki czas – od 27 listopada do 6 grudnia 2012 roku.
- 12** „Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku”, <http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost.pdf> (dostęp: 22.05.2013)
- 13** Zgodnie z Ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, art. 15, ust. 2.
- 14** Przejściowy Plan Krajowy, Ministerstwo Środowiska, [on-line:] [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2012\\_11/d84e3819d24702d732f1c4fc7419bc50.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2012_11/d84e3819d24702d732f1c4fc7419bc50.pdf) (dostęp: 22.05.2013).
- 15** Średni okres funkcjonowania elektrowni węglowych to ok. 40 lat.
- 16** Zob. np. bieżące lub roczne oceny jakości powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, <http://powietrze.gios.gov.pl/gios/site/mainPage>.
- 17** Europejska Agencja Środowiska, Air quality in Europe – 2012 report, Kopenhaga 2012, s. 24, [on-line:] [http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2012/at\\_download/file](http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2012/at_download/file) (dostęp: 22.05.2013).
- 18** Europejska Agencja Środowiska, op. cit., s. 8.
- 19** Europejska Agencja Środowiska, The European Pollutant Release and Transfer Register, 2012, [on-line:] <http://prtr.ec.europa.eu/FacilityLevels.aspx>; w Aneksie - Metodologia więcej nt. identyfikacji elektrowni węglowych z baz danych.
- 20** Duże elektrownie węglowe w UE wyemitowały w 2010 roku 1,8 mln ton SO<sub>2</sub>, 1.0 mln ton NO<sub>x</sub> oraz 65 tys. ton pierwotnych cząstek pyłu zawieszonego. Europejska Agencja Środowiska, 2012, op. cit. (dostęp: 22.05.2013).
- 21** „Nowe zasady UE dla instalacji węglowych” zostały obliczone przy założeniu średniej sprawności elektrowni węglowej na poziomie 38%; obliczenia te uwzględniały normy dla węgla przewidziane dyrektywą w sprawie emisji przemysłowych. Wartości „najmniej brudnej elektrowni węglowej” odnoszą się do najbardziej wymagających wartości dla nowych elektrowni węglowych analizowanych w raporcie (45/55/4 mg/Nm<sup>3</sup> stężenia przy wylocie z kominą dla SO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>/pyłu; sprawność elektrowni na poziomie 46%). Wyluczenia dla „nowej elektrowni gazowo-parowej” odnoszą się do norm przewidzianych dyrektywą w sprawie emisji przemysłowych i zakładają sprawność na poziomie 56%.
- 22** Dane statystyczne Eurostatu w zakresie energetyki: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/database> (dostęp: 26.04.2013).
- 23** Europejska Agencja Środowiska, 2012, op. cit.
- 24** Według bazy danych Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń funkcjonujące obecnie elektrownie węglowe objęte analizą emitują 850 mln ton CO<sub>2</sub>. Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej, całkowita emisja dwutlenku węgla 27 państw członkowskich UE wyniosła w 2011 roku 3660 mln ton (Międzynarodowa Agencja Energetyczna, CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion 2012).
- 25** Liczne badania nad tzw. kosztami zewnętrznymi były realizowane w ramach ExternE już od połowy lat 90. Aż do roku 2005. Więcej informacji nt. ExternE na stronie <http://www.externe.info> (dostęp: 22.05.2013).
- 26** W tego typu badaniach bardzo trudno jest oddzielić zanieczyszczenia z elektrowni węglowych od innych źródeł zanieczyszczeń, a także kontrolować pozostałe czynniki ryzyka. Przytaczane skutki zdrowotne nie powinny być przypisywane jedynie działalności elektrowni węglowych – jednak wskazują one na epidemiologicznie istotny wpływ.
- 27** S. Parodi, Lung cancer mortality in a district of La Spezia (Italy) exposed to air pollution from industrial plants, „Tumori” 2004, 90(2), s. 181–5, [on-line:] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15237579> (dostęp: 22.05.2013).
- 28** J. Garcia-Perez i in., Mortality due to lung, laryngeal and bladder cancer in towns lying in the vicinity of combustion installations, „Science of the Total Environment” 2009, 407, s. 2593–2602.
- 29** U. Ranft i in., Association between arsenic exposure from a coal-burning power plant and urinary arsenic concentrations in Prievidza District, Slovakia, „Environmental Health Perspectives” 2003, 111(7), s. 889–894, [on-line:] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1241521/> (dostęp: 22.05.2013).
- B. Pesch i in., Environmental Arsenic Exposure from a Coal-burning Power Plant as a Potential Risk Factor for Nonmelanoma Skin Carcinoma: Results from a Case-Control Study in the District of Prievidza, Slovakia, „American



Journal of Epidemiology" 2002, 155(9), s. 798–809, [on-line:] <http://aje.oxfordjournals.org/content/155/9/798.short> (dostęp: 22.05.2013).

V. Bencko, Ecological and human health risk aspects of burning arsenic-rich coal, „Environmental Geochemistry and Health" 2009, 31(1), s. 239–243, [on-line:] <http://www.springerlink.com/content/x7m351017h665118/> (dostęp: 22.05.2013).

**30** Tang i in., Effects of Prenatal Exposure to Coal-Burning Pollutants on Children's Development in China, 2008, [on-line:] <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.10471> (dostęp: 22.05.2013).

Perera i in., Benefits of Reducing Prenatal Exposure to Coal-Burning Pollutants to Children's Neurodevelopment in China, 2008, [on-line:] <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.11480> (dostęp: 22.05.2013).

**31** Więcej nt. rozwoju, wykorzystania i zastosowania projektu CAFE, w tym informacje o recenzjach typu peer-review patrz: <http://www.cafe-cba.org/reports-on-developing-the-cba-framework> (dostęp: 22.05.2013).

**32** M.in. dyrektywa w sprawie jakości powietrza atmosferycznego i w sprawie czystego powietrza dla Europy. Zobacz: <http://cafe-cba.org/background/>.

**33** Więcej nt. EMEP: <http://www.emep.int/> (dostęp: 22.05.2013).

**34** Strona projektu NEEEDS [http://www.needs-project.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=15&Itemid=32](http://www.needs-project.org/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=32) (dostęp: 22.05.2013).

**35** Background Paper: Development and Evaluation of Power Supply Options for Kosovo, Bank Światowy, grudzień 2011 [http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo\\_generation\\_options\\_report\\_12312011.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY2/Resources/Kosovo_generation_options_report_12312011.pdf) (dostęp: 22.05.2013).

**36** Diagramy i zaokrąglone do dziesiątych dane za raportem KOBIZE – Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami pt. „Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NMLZO, NH<sub>3</sub>, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2009–2010 w układzie klasyfikacji SNAP i NFR", Warszawa, kwiecień 2012. Dane opracowano m.in. na podstawie wielkości emisji wykazanych przez Polskę w ramach Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości.

**37** Szczegółowe zestawienie kosztów zdrowotnych emisji z elektrowni i elektrociepłowni węglowych – patrz Aneks II.

**38** Statystyka śmiertelnych wypadków drogowych Komendy Głównej Policji.

**39** Przedstawicielka PGE w odpowiedzi przesłanej 17 maja 2013 roku do jednego z autorów niniejszego raportu nie zakwestionowała żadnych wyników ani metodologii, zwróciła natomiast uwagę na kwestię redukcji emisji zanieczyszczeń w czterech elektrowniach PGE odpowiednio o 83% dla SO<sub>2</sub>, 40% dla NO<sub>x</sub> i 97% dla PM 2,5 w ciągu ostatnich 20 lat (wypowiedź tę uzyskano w trakcie konsultacji wyników analiz, jeszcze przed publikacją raportu). Należy jednak podkreślić, że zgodnie z przeprowadzonymi analizami, emisje zanieczyszczeń pochodzące z zakładów spółki PGE tylko w 2010 roku spowodowały aż ponad 2000 przedwczesnych zgonów i jest to najgorszy z wyników spośród spółek energetycznych. Spółka PGE planuje tymczasem budowę kolejnych elektrowni oraz zabiega o możliwość emisji zanieczyszczeń ponad normy unijne. Jest to zatem co najmniej wystarczający powód, by domagać się dalszej redukcji emisji i odchodzenia od energetyki węglowej (będącej najbrudniejszym rodzajem energii, co znajduje odzwierciedlenie w wynikach niniejszych analiz) na rzecz czystszych i nieszkodliwych dla zdrowia rozwiązań. Trzeba ponadto zauważyć, że gdyby zbadano emisje zanieczyszczeń PGE z ostatnich 20 lat, przełożyłoby się to na jeszcze większe i bardziej dramatyczne wyniki dotyczące spowodowanych strat zdrowotnych.

**40** Hurley i in., Methodology for the Cost-Benefit analysis for CAFE: Volume 2: Health Impact Assessment, 2005, AEA Technology Environment, [on-line:] [http://www.cafe-cba.org/assets/volume\\_2\\_methodology\\_overview\\_02-05.pdf](http://www.cafe-cba.org/assets/volume_2_methodology_overview_02-05.pdf) (dostęp: 22.05.2013).

**41** Średnie obciążenie na poziomie 80%, sprawność termiczna – 43%, wykorzystanie paliw kopalnych – 100%, dopuszczalne poziomy emisji zgodnie z dyrektywą w sprawie emisji przemysłowych.

**42** Na podstawie raportu: M. Kudelko, Koszty zewnętrzne produkcji energii elektrycznej z projektowanych elektrowni dla kompleksów złożowych węgla brunatnego Legnica i Gubin oraz sektora energetycznego w Polsce, Kraków, lipiec 2012 [http://www.greenpeace.org/poland/PageFiles/461286/koszty\\_wegla\\_ekspertyza.pdf](http://www.greenpeace.org/poland/PageFiles/461286/koszty_wegla_ekspertyza.pdf) (dostęp: 22.05.2013).

**43** „Strategia Grupy Kapitałowej PGE na lata 2012–2035" z dn. 9 lutego 2012 r., [on-line:] <http://www.gkpgc.pl/relacje-inwestorskie/grupa/strategia?type=pdf> (dostęp: 22.05.2013).

**44** Wypowiedź wiceministra gospodarki Tomasza Tomczykiewicza z maja 2013 roku podczas V Europejskiego Kongresu Gospodarczego w Katowicach: „Jestem przekonany, że (...) decyzja o budowie elektrowni w Opolu będzie miała miejsce. My, jako Ministerstwo Gospodarki, jesteśmy przekonani, że jest to niezbędne i robimy wszystko, by miało to miejsce. Są możliwe rozwiązania poprzez wsparcie państwa", za: [http://opole.gazeta.pl/opole/1,35114,13902689,Elektrownia\\_jednak\\_sie\\_rozbuduje\\_\\_Wiceminister\\_\\_Jestem.html](http://opole.gazeta.pl/opole/1,35114,13902689,Elektrownia_jednak_sie_rozbuduje__Wiceminister__Jestem.html) artykuł z 13 maja 2013 roku (dostęp: 22.05.2013).

**45** 61,89% udziału Skarbu Państwa w kapitale zakładowym spółce PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., patrz raport bieżący nr 7/2012 z 1 marca 2012, <http://www.gkpgc.pl/relacje-inwestorskie/akcje/akcjonariat> (dostęp: 22.05.2013).

**46** Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych, [on-line:] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:334:0017:0119:pl:PDF> (dostęp: 22.05.2013).

**47** Zgodnie z Przejściowym Planem Krajowym okres przejściowy miałby obowiązywać w latach 2016–2020, jednak w praktyce dodatkowe pozwolenia na emisje ponad limity unijne przyznane by były na trzy lata od 2016 do 2018.

**48** World Resources Institute, ChinaFAQs; China Adopts World-Class Pollutant Emissions Standards for Coal Power Plants, 2012, [on-line:] [http://www.chinafaqs.org/files/chinainfo/China%20FAQs%20Emission%20Standards%20v1.4\\_0.pdf](http://www.chinafaqs.org/files/chinainfo/China%20FAQs%20Emission%20Standards%20v1.4_0.pdf) (dostęp: 12.02.2013).

**49** Więcej w rozdziale Przyszłość należy do energetyki odnawialnej i efektywności energetycznej.

**50** przyjęty przez Radę Ministrów projekt Przejściowego Planu Krajowego, [on-line:] [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2012\\_11/d84e3819d24702d732f1c4fc7419bc50.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2012_11/d84e3819d24702d732f1c4fc7419bc50.pdf) (dostęp: 22.05.2013).

**51** Nie przeprowadzono chociażby oceny oddziaływania na środowisko ani transgranicznych konsultacji społecznych. Plan dostępny był do konsultacji jedynie przez krótki okres – od 27 listopada do 6 grudnia 2012 roku.

**52** Komisja Europejska, <http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/stationary/ied/faq.htm> (dostęp: 10.04.2013).

**53** Dane na temat instalacji energetyki odnawialnej udostępnione przez European Wind Energy Association: Wind in power. 2012 European statistics, 2013, [on-line:] [http://www.euea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind\\_in\\_power\\_annual\\_statistics\\_2012.pdf](http://www.euea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind_in_power_annual_statistics_2012.pdf) (dostęp: 22.05.2013).

**54** S. Teske Energy Revolution: A Sustainable World Energy Outlook, Greenpeace International, Amsterdam 2012, [on-line:] <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Climate-Reports/Energy-Revolution-2012/> (dostęp: 22.05.2013).

**55** AG Energiebilanzen, Tabelle zur Stromerzeugung nach Energieträgern 1990–2012, 2013, [on-line:] <http://www.ag-energiebilanzen.de/viewpage.php?idpage=1> (dostęp: 22.05.2013).

- 56** Federalne Ministerstwo Środowiska Niemiec, Gross employment from renewable energy in Germany in 2011, 2012, [on-line:] [http://www.erneuerbare-energien.de/files/english/pdf/application/pdf/ee\\_bruttobeschaeftigung\\_en\\_bf.pdf](http://www.erneuerbare-energien.de/files/english/pdf/application/pdf/ee_bruttobeschaeftigung_en_bf.pdf) (dostęp: 22.05.2013).
- 57** M.in.: Alternatywna Polityka Energetyczna Polski do roku 2030 – Raport dla osób podejmujących decyzje, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2009, [http://www.chronmyklimat.pl/theme/UploadFiles/alternatywna\\_polityka\\_decyzje.pdf](http://www.chronmyklimat.pl/theme/UploadFiles/alternatywna_polityka_decyzje.pdf); K. Brzeziński, M. Bukowski, Niskoemisyjne dylematy – jak ograniczyć emisję gazów cieplarnianych i co to oznacza dla polskiej gospodarki?, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2011, <http://www.chronmyklimat.pl/publikacje/ksiazki-raporty/13932-niskoemisyjne-dylematy-jak-ograniczyc-emisje-gazow-cieplarnianych-i-co-to-oznacza-dla-polskiej-gospodarki>; Z. Karaczun, Polska 2050 – na węglowych rozstajach, Warszawa 2012 <http://www.niskoemisyjnepolska2050.pl/aktualnosci.php?news=57&wid=7&wai=&year=&back=%2Faktualnosci.php%3Fwid%3D7> (dostęp: 22.05.2013).
- 58** Niskoemisyjna Polska 2050, <http://www.np2050.pl/> (dostęp: 22.05.2013).
- 59** Krajowy Plan Rozwoju Mikroinstalacji Odnawialnych Źródeł Energii do 2020 r., Instytut Energetyki Odnawialnej, Warszawa 2013.
- 60** Prosument (ang. prosumer) – wyraz pochodzący z połączenia terminów Professional/producer + consumer. Określenie wprowadził w 1980 roku Alvin Toeffler. Odnosi się ono do osób, które mają dużą wiedzę o interesujących ich produktach lub usługach, chętnie dzielą się tą wiedzą i same wpływają na sposób ich wytwarzania. W przypadku energetyki jest to osoba, która produkuje energię na potrzeby własne, a także może sprzedawać ją do sieci elektroenergetycznych.
- 61** "Wpływ kompleksowej termomodernizacji na rynek pracy w Polsce", Central European University we współpracy z Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii (FEWE), Katowice 2011.
- 62** K. Brzeziński, M. Bukowski, 2011, op. cit.
- 63** Transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej w Polsce, Bank Światowy, Departament Walki z Ubóstwem i Zarządzania Gospodarką, Region Europa i Azja Centralna, luty 2011, [http://siteresources.worldbank.org/POLANDEXTN/Resources/Raport\\_polska\\_wersja\\_gospodarka\\_niskoemisyjna.pdf](http://siteresources.worldbank.org/POLANDEXTN/Resources/Raport_polska_wersja_gospodarka_niskoemisyjna.pdf) (dostęp: 22.05.2013).
- 64** Dolna granica za analizą: M. Kudelko, 2012, op. cit. Górna granica (3,4% PKB z roku 2012, wartość skorygowana o poziom inflacji) za raportem Europejskiej Agencji Środowiska, patrz: Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe, EEA, listopad 2011 (dostęp: 22.05.2013).
- 65** Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, art. 15, ust. 2.
- 66** Wykaz zakończonych badań IER z ostatnich lat <http://www.ier.uni-stuttgart.de/forschung/abgeschlosseneprojekte/index.en.html> (dostęp: 22.05.2013).
- 67** Dokumentacja modelu znajduje się w: P. Preiss, V. Klotz, Description of updated and extended draft tools for the detailed site-dependent assessment of external costs. Technical Paper no. 7.4 RS 1b, 2007, [on-line:] [http://www.needs-project.org/RS1b/NEEDS\\_RS1b\\_TP7.4.pdf](http://www.needs-project.org/RS1b/NEEDS_RS1b_TP7.4.pdf) (dostęp: 22.05.2013).
- 68** Europejska Agencja Środowiska, The European Pollutant Release and Transfer Register, 2012, [on-line:] <http://prtr.ec.europa.eu/FacilityLevels.aspx>.
- 69** Konwersja między PM, PM 10 i PM 2,5 wykonana w oparciu o współczynniki wykorzystywane przez Europejską Agencję Środowiska, patrz: Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe, Europejska Agencja Środowiska, listopad 2011.
- 70** Europejska Agencja Środowiska, Plant-by-plant emissions of SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and dust and energy input of large combustion plants covered by Directive 2001/80/EC, 2012.
- 71** Krajowy Plan Inwestycyjny, Ministerstwo Środowiska, patrz: [http://www.mos.gov.pl/konsultacje\\_wnioski\\_bezplatne\\_uprawnienia\\_do\\_emisji](http://www.mos.gov.pl/konsultacje_wnioski_bezplatne_uprawnienia_do_emisji).
- 72** Carbon Monitoring for Action, <http://carma.org/> (dostęp: 22.05.2013).
- 73** Dla przykładu: wszystkie instalacje przypisane w niniejszej analizie PGE należą do spółki PGE GiEK SA, której większościowym udziałowcem w 2010 roku była spółka PGE SA (80,6% udziałów), oprócz m.in. PGE Obrót SA (7,4%), patrz: Memorandum Informacyjne, [http://www.pgegiiek.pl/index.php/memorandum\\_oraz\\_dane\\_z\\_krs](http://www.pgegiiek.pl/index.php/memorandum_oraz_dane_z_krs), a także informacje o strukturze akcjonariatu PGE SA: <http://www.gkpgge.pl/relacje-inwestorskie/akcje/akcjonariat> (dostęp: 08.05.2013).
- 74** Dodatkowe informacje nt. Europejskiego Programu Monitoringu i Oceny (EMEP) na stronie <http://www.emep.int> (dostęp: 22.05.2013).
- 75** Zakres obliczony jako 5 i 95 percentyl dla matryc źródeł-receptor opracowanych w ramach Europejskiego Programu Monitoringu i Oceny, zakładający wdychanie na średnim poziomie 20 m<sup>3</sup>/dzień. Europejski Program Monitoringu i Oceny, EMEP/MSW-W modelled Source-Receptor Relationships, 2012, [on-line:] [http://www.emep.int/mscw/sr\\_main.html](http://www.emep.int/mscw/sr_main.html) (dostęp: 22.05.2013).
- 76** Europejski Program Monitoringu i Oceny, EMEP/MSW-W model performance for acidifying and eutrophying components and photo-oxidants in 2010. Supplementary material to EMEP Status Report 1/2012, 2012, [on-line:] [http://www.emep.int/mscw/mscw\\_publications.html](http://www.emep.int/mscw/mscw_publications.html) (dostęp: 22.05.2013).
- 77** Europejski Program Monitoringu i Oceny 2012, op. cit.
- 78** R. Torfs, F. Hurley, B. Miller, A. Rabl, A set of concentration-response functions, New Energy Externalities Developments for Sustainability, 2007, [on-line:] [http://www.needs-project.org/RS1b/NEEDS\\_RS1b\\_D3.7.pdf](http://www.needs-project.org/RS1b/NEEDS_RS1b_D3.7.pdf) (dostęp: 22.05.2013).
- 79** Pope i in., Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution, „The Journal of the American Medical Association” 2002, [on-line:] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11879110> (dostęp: 22.05.2013).
- 80** Methodology for the Cost-Benefit Analysis for CAFE: Vol. 2.: Health Impact Assessment, str.33, luty 2005, [on-line:] [http://www.cafe-cba.org/assets/volume\\_2\\_methodology\\_overview\\_02-05.pdf](http://www.cafe-cba.org/assets/volume_2_methodology_overview_02-05.pdf).
- 81** Centers for Disease Control and Prevention, US National Health Interview Survey, [on-line:] <http://www.cdc.gov/nchs/nhis.htm> (dostęp: 22.05.2013).
- 82** Torfs i in., op. cit.
- 83** Anderson et al (2004). Meta-analysis of time-series studies of Particulate Matter (PM) and Ozone (O<sub>3</sub>). World Health Organisation Regional Office for Europe. [on-line:] [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/74731/e82792.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/74731/e82792.pdf) (dostęp: 22.05.2013).
- 84** Na przykład: S. von Klot, i in. Increased asthma medication use in association with ambient fine and ultrafine particles, „European Respiratory Journal” 2002, 20, s. 691–702.
- 85** Air Pollution and Health: A European Information System (APHEIS), Health Impact Assessment of Air Pollution and Communication Strategy. Third-year Report, 2005, [on-line:] <http://www.apheis.org/vfbisnvsApheis.pdf> (dostęp: 22.05.2013).
- 86** Hurley i in., Methodology for the Cost-Benefit analysis for CAFE: Volume 2: Health Impact Assessment, AEA Technology Environment, 2005, [on-line:] [http://www.cafe-cba.org/assets/volume\\_2\\_methodology\\_overview\\_02-05.pdf](http://www.cafe-cba.org/assets/volume_2_methodology_overview_02-05.pdf) (dostęp: 22.05.2013).
- 87** Torfs i in. op. cit.; współczynnik stężenie-skutek dla utraconych dni pracy wynosi 207 dni (95% przedział ufności dla 176–208) na 1000 dorosłych osób między 15 a 64 rokiem życia, na każdy wzrost stężenia PM 2,5 o 10 ug/m<sup>3</sup>.



# GREENPEACE

Greenpeace to niezależna, międzynarodowa organizacja pozarządowa działająca od 1971r. na rzecz środowiska naturalnego i pokoju na świecie. Organizacja koncentruje swoje działania na najważniejszych zagrożeniach dla różnorodności biologicznej i ekosystemów. Kampanie prowadzone przez Greenpeace obejmują sześć głównych obszarów ochrony środowiska - ochronę lasów, ochronę mórz i oceanów, ochronę przed substancjami toksycznymi, działania na rzecz klimatu, promocję odnawialnych źródeł energii oraz przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu w środowisku genetycznie modyfikowanych organizmów. Biura Greenpeace znajdują się w 40-tu krajach świata. Polskie biuro istnieje od 2004r. W celu zachowania niezależności, Greenpeace nie przyjmuje pieniędzy ani dotacji od rządów, partii politycznych ani biznesu. Działania Greenpeace finansowane są dzięki wsparciu indywidualnych darczyńców i starannie wyselekcjonowanych fundacji.

[greenpeace.pl](http://greenpeace.pl)  
[facebook.com/greenpeacepl](https://facebook.com/greenpeacepl)

