

W drodze ku gospodarce niskoemisyjnej w Polsce: Społeczno-prawne aspekty polityki publicznej

Wojakowska-Żeglińska, Małgorzata; Grzymała, Zbigniew

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Wojakowska-Żeglińska, M., & Grzymała, Z. (2016). W drodze ku gospodarce niskoemisyjnej w Polsce: Społeczno-prawne aspekty polityki publicznej. *Studia z Polityki Publicznej / Public Policy Studies*, 3(3), 89-107. <https://doi.org/10.33119/KSzPP.2016.3.5>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Zbigniew Grzymała, Małgorzata Wojakowska-Żeglińska

W drodze ku gospodarce niskoemisyjnej w Polsce. Społeczno-prawne aspekty polityki publicznej

Streszczenie

Artykuł ma celu przedstawienie skutków klimatycznych i społecznych, głównie zdrowotnych, emisji różnych substancji w procesie spalania węgla i odpadów oraz ramy prawne odnoszące się do kwestii zanieczyszczenia powietrza w wyniku niskiej emisji. Autor odnosi się również do głównych kierunków zmian proponowanych w tzw. ustawie anty-smogowej. Autor stawia tezę, że w Polsce wciąż nie rozwiązano problemów dotyczących niskiej emisji pomimo podejmowanych działań wyrażających się w nowelizacji ustawy – Prawo ochrony środowiska. Jego zdaniem, przed Polską jest daleka droga do stworzenia gospodarki niskoemisyjnej. Tradycyjne wykorzystywanie węgla w Polsce utrudnia w praktyce wprowadzenie prośrodowiskowych zmian. Pewną patologią społeczną jest również spalanie odpadów wytwarzanych w gospodarstwach domowych. Wśród tych odpadów obok komunalnych można odnaleźć odpady niebezpieczne, także wytwarzane w gospodarstwach domowych. Poziom edukacji ekologicznej pozostawia wiele do życzenia. Bez podjęcia istotnych działań dalej będziemy niszczyli zdrowie swoje i sąsiadów, przyczyniali się, zdaniem części klimatologów, do zmiany klimatu i również płacili kary za niedotrzymanie prośrodowiskowych zobowiązań wobec Unii Europejskiej.

Słowa kluczowe: polityka publiczna, polityka ochrony środowiska, ekologia, zagrożenia, legislacja

Paving the Way for a Low-carbon Economy in Poland. Socio-legal Aspects of Public Policy

Abstract

The article intends to illustrate the climate, social and primarily health effects resulting from the emission of various substances in the process of burning coal and waste, and the legal framework related to the issue of air pollution as a result of low emissions.

The authors discuss also the main directions of the changes proposed in the so-called “anti-smog” law. The authors pose the thesis that Poland has still not solved problems of low emissions, despite the measures taken in the amendment to the Environmental Law. In their view, Poland still has a long way to go before it creates a low-carbon economy. The traditional use of coal in Poland hinders putting ecological changes into practice. Incineration of waste produced by households is another social pathology. Besides municipal waste, some hazardous waste also produced in households can be found. The level of environmental education is very poor in this respect. However, without significant actions, we will continue to destroy our own and our neighbours’ health, contribute to climate change as some climatologists’ think and pay penalties for failing to meet ecological commitments to the European Union as well.

Keywords: public policy, environmental policy, ecology, threats, legislation

Punktem wyjścia w poniższych analizach jest problematyka gospodarki niskoemisyjnej (*low emission economy*). Staje się ona coraz bardziej popularna w Polsce. Uznajemy ją za taką działalność człowieka, która przynosi zysk inwestorom, wzrost gospodarczy krajowi i znaczną redukcję emisji CO₂¹. Innymi słowy, chodzi o taki model gospodarki, który sprzyja ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych. Środkiem działania jest tu przede wszystkim ograniczenie wykorzystania paliw kopalnych, a także wyeliminowanie spalania odpadów komunalnych. Jeszcze w innym ujęciu w ten model wpisana jest zasada dążenia do „poprawy efektywności energetycznej dzięki wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii i zastosowaniu technologii ograniczających emisję”².

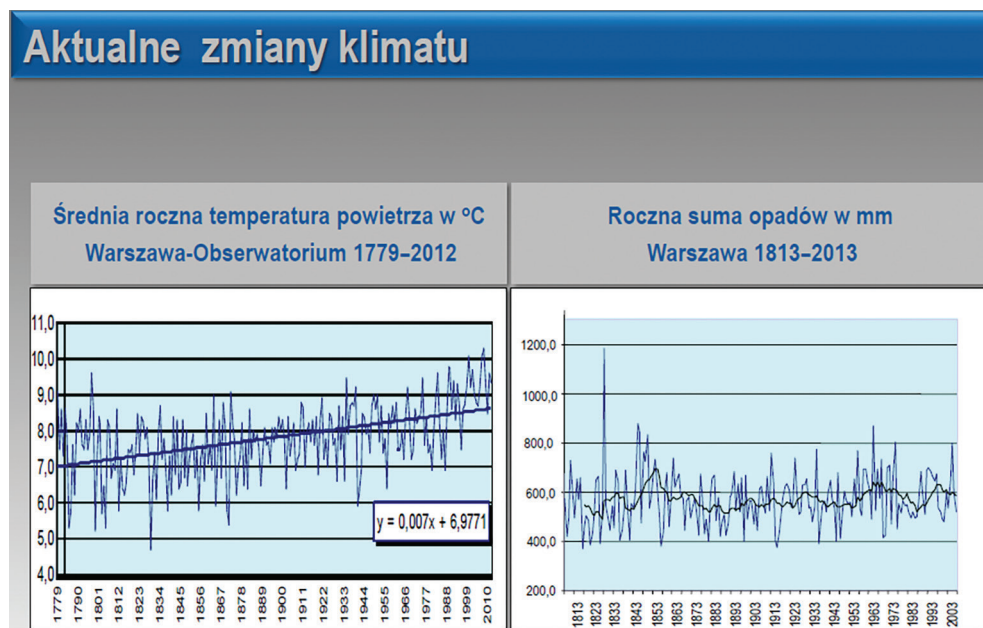
Budowanie modelu gospodarki niskoemisyjnej w Polsce jest rezultatem wewnętrznych dążeń państwa i społeczeństwa do redukcji emisji gazów cieplarnianych, ale przede wszystkim dążeń rządzących do dostosowania krajowych regulacji do rekomendacji i regulacji pochodzących z polityki klimatycznej Unii Europejskiej oraz do innych międzynarodowych zobowiązań Polski (wynikają one z ratyfikacji Protokołu z Kioto wypracowanego na forum Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych ds. Zmian Klimatu).

¹ Zob. A. Węglarz, *Co kryje się pod pojęciem gospodarki niskoemisyjnej*, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa 20.03.2013, <http://www.kig.pl/files/Aktualnosci/Arkadiusz%20Węglarz.pdf>, dostęp 12.01.2016.

² http://www.myslowice.pl/page/3045_definicja.html

Tak zwana niska emisja a zmiany klimatyczne

W powyższym kontekście istotne jest pojęcie niskiej emisji, które rozumiemy jako emisję produktów spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych do atmosfery ze źródeł emisji (emiterów) znajdujących się na wysokości nie większej niż 40 m nad powierzchnią ziemi (np. lokalne kotłownie węglowe, domowe piece grzewcze, samochody, emisja z przemysłu)³. Do produktów tzw. niskiej emisji zaliczyć można gazy: dwutlenek węgla CO₂, tlenek węgla CO, dwutlenek siarki SO₂, tlenki azotu NO_x, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, np. benzo(a)piren oraz dioksyny, a także metale ciężkie (ołów, arsen, nikiel, kadm) i pyły zawieszone PM10, PM2,5⁴.



Rysunek 1. Zmiany klimatyczne w Polsce w latach 1779–2012

Źródło: M. Sadowski, M. Bidlasik, M. Hajto, A. Romańczuk, *Problemy adaptacji do zmian klimatu w Polsce*, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, materiał konferencyjny, 76. Spotkanie Forum Energia–Efekt–Środowisko *Adaptacja do zmian klimatu*, NFOŚiGW, Warszawa, 20.10.2015.

³ Ze źródeł emisji (emiterów) znajdujących się na wysokości nie większej niż 40 m.

⁴ M. Kaczmarczyk, *Niska emisja – od przyczyn występowania do sposobów eliminacji*, Geosystem Burek, Kotyza s.c., www.globenergia.pl, Kraków 2015, s. 144.

Uważa się, że sama tzw. niska emisja przyczynia się w znacznym stopniu do negatywnych zjawisk klimatycznych. Jak zauważa P. Jeżowski, „w ostatnich dwu dekadach nastąpiła wyraźna zmiana wynikająca z uznania katastroficznych opinii pewnej części klimatologów”. Wskazuje on, że zagadnienie ochrony klimatu i gospodarka niskowęglowa wysunęły się przed tradycyjne obszary, które były do niedawna uznawane za problemowe dla rozwoju zrównoważonego, takie jak odpady, transport, gospodarka materiałowa, energia, woda, żywność, gospodarka przestrzenna i bioróżnorodność, kultura i dziedzictwo kulturowe, sprawiedliwość, gospodarka oraz zdrowie⁵.

Uzasadnieniem niepokoju wyrażanego przez P. Jeżowskiego i niektórych klimatologów są zdiagnozowane zmiany klimatyczne objawiające się również wzrostem temperatury. Rysunek 1 prezentuje te tendencje. Notowany wzrost temperatury może mieć swoje przyczyny we wzroście ilości dwutlenku węgla emitowanego między innymi w wyniku zjawiska tzw. niskiej emisji. Prognozowane skutki zmian klimatycznych mogą mieć wielorakie następstwa: od podniesienia poziomu wody w oceanach, w tym w Morzu Bałtyckim, do wystąpienia okresów suszy i powodzi oraz gwałtownych wiatrów.

Niektórzy klimatolodzy uważają, że zmiany klimatyczne mają charakter przejściowy i po pewnym czasie klimat zacznie się ochładzać. Przyrost dwutlenku węgla ma przy tym nieistotne znaczenie. Udowodnienie tej czy innej tezy wiązać się będzie głównie z dalszą obserwacją zmian temperatury i klimatu, co może zająć całe dziesięciolecie. Notuje się także inne negatywne skutki niskiej emisji dla istniejącego teraz środowiska naturalnego i zdrowia człowieka.

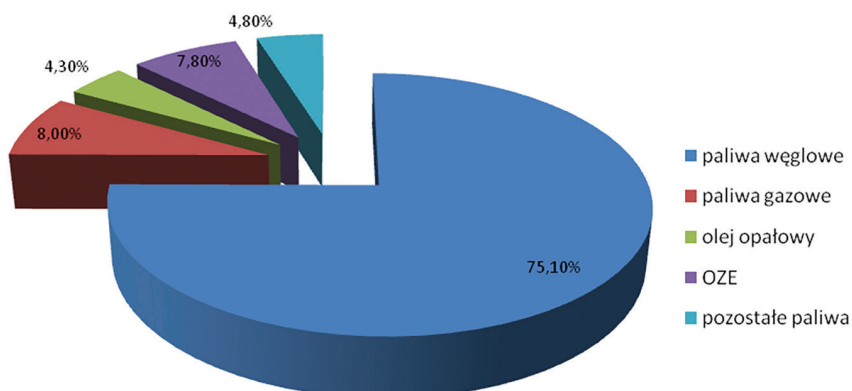
Skutki niskiej emisji dla środowiska naturalnego i zdrowia

Jeszcze w 2012 r. produkcja energii pierwotnej (tzn. pozyskiwanej bezpośrednio z odnawialnych i nieodnawialnych zasobów naturalnych) w Polsce wyniosła 3035,6 PJ (peta dżul, dżul podniesiony do piętnastej potęgi). Najważniejszym surowcem pozostał węgiel (kamienny i brunatny), z którego pochodziło blisko 80 proc. wyprodukowanej w Polsce energii. Następne w kolejności źródła to był torf i drewno (6,6 proc.), gaz ziemny (wysokometanowy i zaazotowany, łącznie 5,3 proc.), paliwa odpadowe stałe (3 proc.) i odpady przemysłowe (2 proc.).

⁵ P. Jeżowski, *Przestrzenne aspekty rozwoju smart grid w Polsce. Badanie statutowe wykonane w Katedrze Rozwoju Regionalnego i Przestrzennego w Kolegium ES w Szkole Głównej Handlowej*, Warszawa 2015, s. 1.

Udział źródeł odnawialnych był bardzo niski: paliwa ciekłe z biomasy oraz biogaz dostarczyły łącznie 1,3 proc. wyprodukowanej energii, woda i wiatr 0,8 proc., zaś energia geotermalna stanowiła symboliczny ułamek promila bilansu energii pierwotnej⁶.

Podobna struktura zużycia paliw miała miejsce w odniesieniu do samej produkcji ciepła (rysunek 2), która stanowi trzon tzw. niskiej emisji.



Rysunek 2. Struktura produkcji energii cieplnej w Polsce według źródeł w 2014 r.

Źródło: *Energetyka ciepła w liczbach – 2014*, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa, sierpień 2015, s. 14.

Polska pozostaje w czołówce krajów zanieczyszczających powietrze. Największe ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego (PM10 i PM2,5) oraz benzo(a)pirenu (B(a)P) występują przede wszystkim na południu Polski i w dużych miastach. Na rysunku 3 przedstawiono porównanie poziomu zanieczyszczenia wybranych miast w Europie według stanu na 2011 r., a na rysunku 4 poziom zanieczyszczenia w polskich miastach w 2014 r.

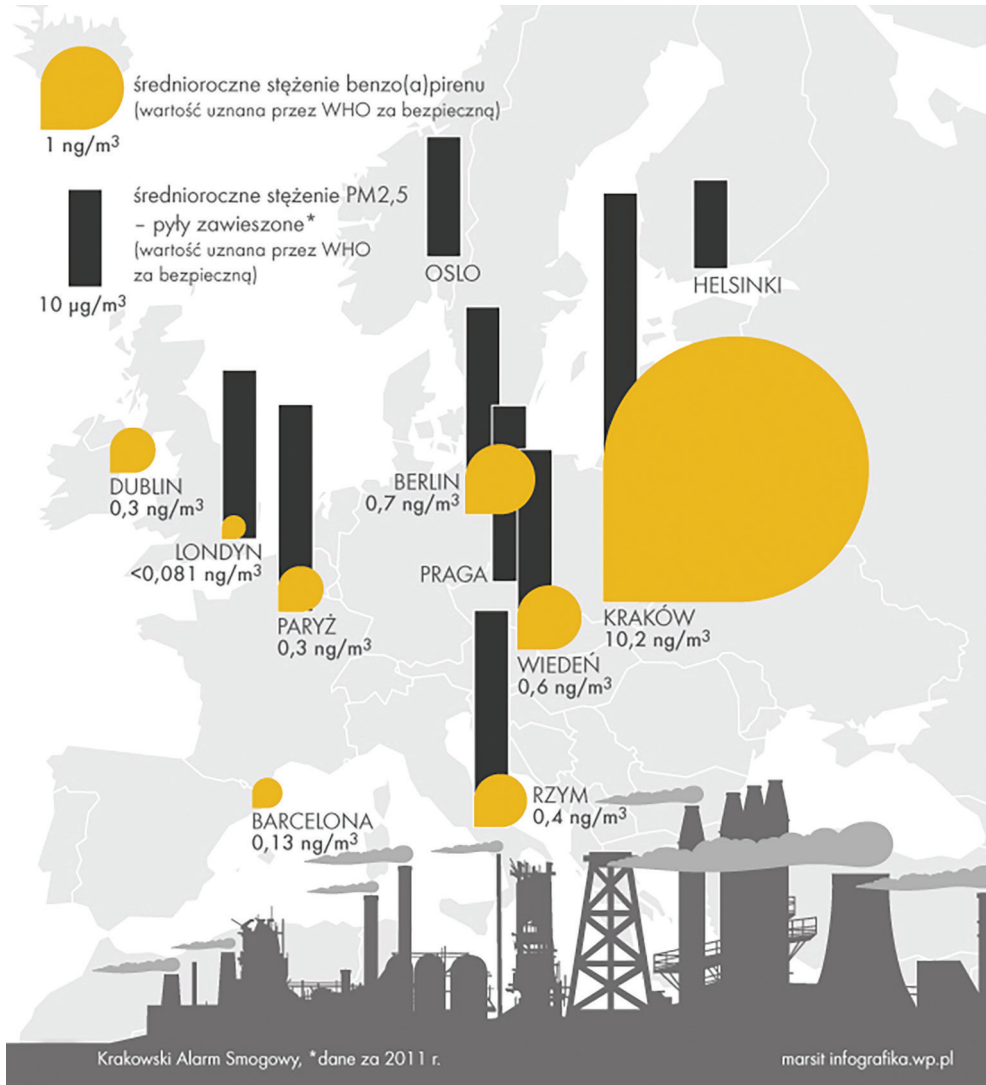
Analizy danych prezentowane na rysunkach 3 i 4 wskazują, że stolicą niskiej emisji w Polsce i miastem znajdującym się w czołówce rankingu stopnia zanieczyszczenia w Europie stał się Kraków. W 2011 r. w Krakowie normy przekraczane były przez 151 dni (średnia dla trzech stacji pomiarowych) – według prawa UE nie powinny być one przekroczone przez więcej niż 35 dni w roku⁷.

Kraków znalazł się na trzecim miejscu w rankingu miast (2013 r.) o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu. Europejska Agencja Środowiska przeanalizowała

⁶ Zob. *Sektor energetyczny w Polsce*, Departament Informacji Gospodarczej, Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych S.A., Warszawa 2013, s. 4.

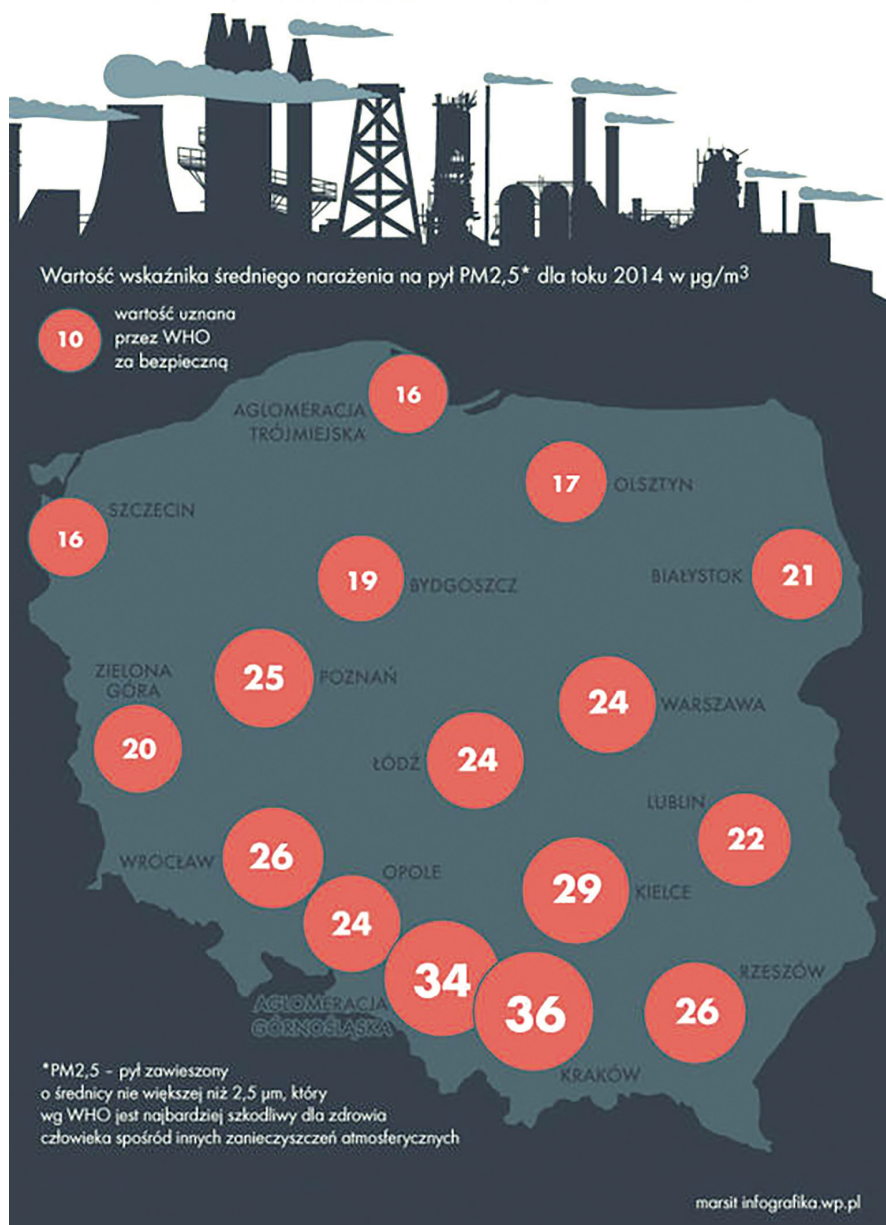
⁷ <http://www.krakowskialarmsmogowy.pl/smog/szczegoly/id/32>, dostęp 10.01.2016.

ok. 400 miast położonych w Europie – brano pod uwagę liczbę dni, kiedy dzienne normy dla stężenia pyłu zawieszonego (PM10) zostały przekroczone.



Rysunek 3. Poziom zanieczyszczenia wybranych miast w Europie według stanu na 2011 r.

Źródło: <http://www.krakowskialarmsmogowy.pl/smog>, dostęp 10.01.2016.

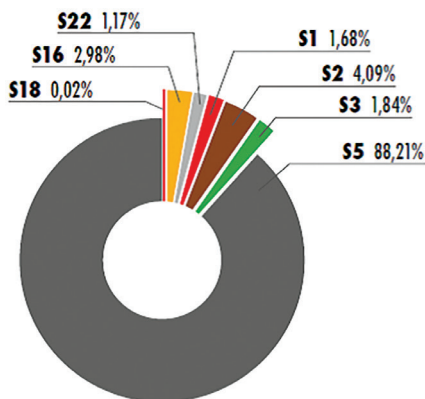


Rysunek 4. Poziom zanieczyszczenia w Polskich miastach w 2014 r.

Źródło: Ministerstwo Środowiska, WHO.

Najwyższe „hot-spoty” zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{2,5} (aerozole atmosferyczne o średnicy nie większej niż 2,5 µm, które zdaniem Światowej Organizacji Zdrowia są najbardziej szkodliwe dla zdrowia człowieka) notowane są w południowo-zachodniej

części Polski, a także na obszarach północnych Włoch. Przekroczenia poziomów docelowych benzo(a)pirenu (B(a)P) występują w całej Europie, jednak największe odnotowano w Polsce, Republice Czeskiej, na Węgrzech oraz we Włoszech⁸. Na rysunkach 5, 6 i 7 zaprezentowano źródła niskiej emisji w Polsce.

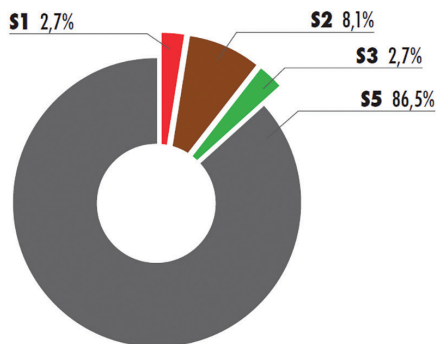


Rysunek 5. Źródła niskiej emisji w Polsce – przekroczenia poziomu pyłu PM10 w strefach zaliczonych do klasy C w 2013 r.

S1 – oddziaływanie emisji związanej z intensywnym ruchem pojazdów w centrum miasta,
 S2 – oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji pomiarowej,
 S3 – oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej,
 S5 – oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków,
 S16 – emisja wtórna zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni odkrytych, np. dróg, chodników, boisk,
 S18 – emisja zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni pyłących, np. pól, nieutwardzonych dróg i placów,
 S22 – emisja zanieczyszczeń spoza strefy – przeważa emisja z indywidualnego ogrzewania domów i mieszkań.
 Źródło: *Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Środowiska, Departament Ochrony Powietrza, Warszawa 2015, s. 21.

W niemal 90 proc. odpowiedzialna za przekroczenie pyłu PM10 w Polsce była tzw. niska emisja pochodząca z indywidualnych budynków. Podobnie w odniesieniu do emisji pyłu PM2,5 (rysunek 5) za blisko 90 proc. emisji odpowiedzialne były emisje z indywidualnych budynków, czyli w praktyce przede wszystkim gospodarstwa domowe, które były także odpowiedzialne za prawie 100 proc. emisji B(a)P (rysunek 6).

⁸ *Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Środowiska, Departament Ochrony Powietrza, Warszawa 2015, s. 13–14.



Rysunek 6. Źródła niskiej emisji w Polsce – przekroczenia poziomu pyłu PM_{2,5} w strefach zaliczonych do klasy C w 2013 r.

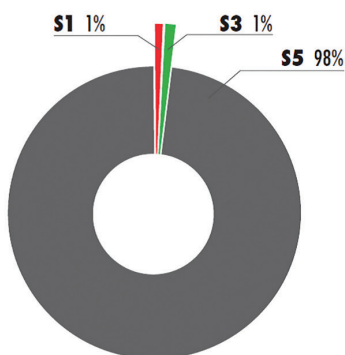
S1 – oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem,

S2 – oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji pomiarowej,

S3 – oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej,

S5 – oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

Źródło: *Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Środowiska, Departament Ochrony Powietrza, Warszawa 2015, s. 22.



Rysunek 7. Źródła niskiej emisji w Polsce – przekroczenia poziomu B (a) P w strefach zaliczonych do klasy C w 2013 r.

S1 – oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem,

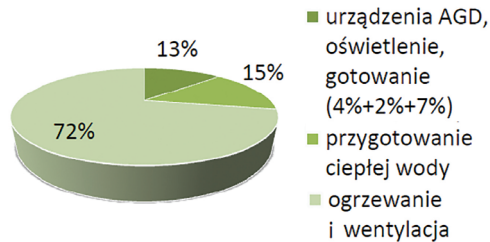
S3 – oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej,

S5 – oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

Źródło: *Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Środowiska, Departament Ochrony Powietrza, Warszawa 2015, s. 22.

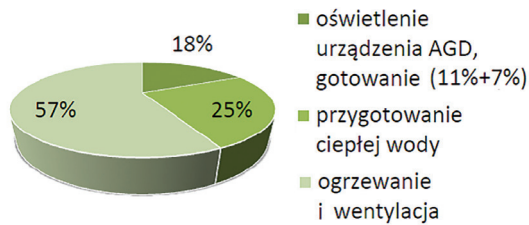
Na kolejnych trzech rysunkach (8, 9 i 10) zaprezentowano strukturę zużycia energii w budynkach w Polsce i 15 krajach Unii Europejskiej oraz strukturę zalecaną

przez Międzynarodową Agencję Energetyczną. Wykorzystanie energii na dane cele pośrednio wskazuje również stopień niskiej emisji.



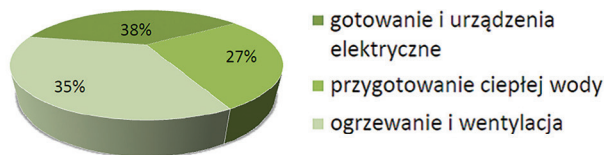
Rysunek 8. Struktura zużycia energii w budynkach mieszkalnych w Polsce

Źródło: Instytut Techniki Budowlanej oraz materiały Zakładu Fizyki Ciepłej ITB; J.A. Pogorzelski, K. Kasperkiewicz, R. Geryło, *Budynki wielkopłytkowe – wymagania podstawowe*, z. 11, *Oszczędność energii i izolacyjność cieplna przegród. Stan istniejący budynków wielkopłytkowych*, Warszawa 2003, za: *Krajowy Plan mający na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii, projekt z 14.10.2014*, Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, Warszawa 2014, s. 14.



Rysunek 9. Struktura zużycia energii w budynkach mieszkalnych w krajach UE 15

Źródło: Instytut Techniki Budowlanej oraz materiały Zakładu Fizyki Ciepłej ITB; J.A. Pogorzelski, K. Kasperkiewicz, R. Geryło, *Budynki wielkopłytkowe – wymagania podstawowe*, z. 11, *Oszczędność energii i izolacyjność cieplna przegród. Stan istniejący budynków wielkopłytkowych*, Warszawa 2003, za: *Krajowy Plan mający na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii, projekt z 14.10.2014*, Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, Warszawa 2014, s. 14.



Rysunek 10. Struktura zużycia energii w budynkach mieszkalnych – zalecenie Międzynarodowej Agencji Energetycznej

Źródło: Instytut Techniki Budowlanej oraz materiały Zakładu Fizyki Ciepłej ITB; J.A. Pogorzelski, K. Kasperkiewicz, R. Geryło, *Budynki wielkopłytkowe – wymagania podstawowe*, z. 11, *Oszczędność energii i izolacyjność cieplna przegród. Stan istniejący budynków wielkopłytkowych*, Warszawa 2003, za: *Krajowy Plan mający na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii, projekt z 14.10.2014*, Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, Warszawa 2014, s. 14.

Problemem w Polsce jest struktura zużycia energii. Ponad 70 proc. wykorzystywane jest na cele grzewcze oraz związane z wentylacją wobec 57 proc. w 15 krajach UE. Natomiast Międzynarodowa Agencja Energetyczna zaleca 35 proc. Energię do wytwarzania ciepła w Polsce w większości pozyskuje się z paliw kopalnych (zob. rysunek 2), które przyczyniają się – przy obecnym stanie jakości urządzeń wytwarzających ciepło – do tzw. niskiej emisji.

Nasuwa się w tym miejscu oczywisty wniosek, że należy poczynić działania zmierzające do zmiany struktury źródeł paliw do ogrzewania oraz zmodernizować istniejące kotły i piece grzewcze w kierunku mniejszej emisji substancji szkodliwych. W tabeli 1 podsumowano negatywny wpływ substancji tworzonych w procesie spalania głównie węgla i odpadów komunalnych oraz normy dopuszczające poziom danych substancji według standardów unijnych i Światowej Organizacji Zdrowia (WHO).

Większość tych emisji pochodzi z pieców montowanych w indywidualnych gospodarstwach domowych, czyli z sektora bytowo-komunalnego. Zawierają się w nim, obok źródeł wytwarzania ciepła i przygotowania ciepłej wody, małe ciepłownie komunalne, a także transport. Niska temperatura, która towarzyszy spalaniu w tych piecach, potęguje dodatkowo wytwarzanie substancji szkodliwych. Zanieczyszczenia te emitowane są na stosunkowo małej wysokości z kominów i nie są rozpraszane przez wiatr. Zatem dodatkowo wywołuje to zwiększoną koncentrację zanieczyszczeń w pobliżu budynku danego gospodarstwa domowego.

Raport *Ocena jakości powietrza za 2013 r.* stwierdza, że z 46 stref w Polsce dopuszczalny poziom PM10 przekroczonego w 36, a poziom pyłu PM2,5 powiększony o margines tolerancji aż w 24 strefach. Niedotrzymywanie standardu dwutlenku azotu zanotowano również w czterech strefach. Jednocześnie w 42 strefach występowały przekroczenia poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu, w czterech strefach arsenu oraz w sześciu strefach dla ozonu⁹.

Negatywne skutki emisji gazów powstających w procesie spalania w gospodarstwach domowych wydają się zatem oczywiste. Podejmowane są działania legislacyjne, których celem jest łagodzenie sytuacji. Wydaje się jednak, że w krótkim okresie problem ten nie zostanie rozwiązany. Po pierwsze, wątpliwe jest, czy samorządy terytorialne, w tym służby ds. ochrony środowiska, zachowają konsekwencję w działaniach, aby zmusić mieszkańców gmin do wymiany gorszej jakości pieców na nowocześniejsze, redukujące emisje gazów, nawet gdyby wykorzystano fundusze zewnętrzne oraz krajowe. Lokalne władze będą obawiały się o swoją atrakcyjność wyborczą.

⁹ *Ocena jakości powietrza za 2013 r. Zbiórca raport krajowy z rocznej oceny jakości powietrza w strefach wykonywanej przez WIOŚ według zasad określonych w art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska*, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2014, s. 89–90.

Tabela 1. Zagrożenia dla zdrowia powodowane przez poszczególne zanieczyszczenia

Zanieczyszczenie	Zagrożenie dla zdrowia	Wytyczne WHO i UE
Dwutlenek siarki (SO ₂)	Wpływ na układ oddechowy oraz pracę płuc, zaostrzenie ataków astmy, rozwój przewlekłego zapalenia oskrzeli, zwiększanie podatności na infekcje dróg oddechowych, podrażnienie oczu, zaostrzenie schorzeń układu krążenia, zwiększenie ryzyka wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu	Wytyczne WHO: 20 µg/m ³ (dziennie) 500 µg/m ³ (10 min) Dyrektywa 2001/80/WE: 400 mg/m ³ (stare instalacje), 200 mg/m ³ (nowe instalacje)
Tlenki azotu (NOx)	Rozwój astmy (podejrzewany wpływ), zaostrzenie astmy, przewlekła obturacyjna choroba płuc, zaburzenia w rozwoju płuc, zaburzenia rytmu serca, udar niedokrwienny mózgu. W świetle słonecznym wchodzą w reakcję z lotnymi związkami organicznymi, tworząc ozon w warstwie przyziemnej	Wytyczne WHO: NO ₂ : 40 µg/m ³ (rocznie), NO ₂ : 200 µg/m ³ (1 godz.) Dyrektywa 2001/80/WE: NOx: 500 mg/m ³ (stare instalacje) NOx: 200 mg/m ³ (nowe instalacje)
Pyły zawieszone: większe cząsteczki (PM10), mniejsze cząsteczki (PM2.5)	System oddechowy: rozwój astmy (podejrzewany wpływ), zaostrzenia astmy, przewlekła obturacyjna choroba płuc, zaburzenia w rozwoju płuc (PM2.5), rak płuc. System krążenia: zaburzenia rytmu serca, zawał mięśnia sercowego, zastoinowa niewydolność serca (PM2.5). System nerwowy: udar niedokrwienny mózgu	Wytyczne WHO: PM2.5 10 µg/m ³ (rocznie), PM10 20 µg/m ³ (rocznie) Dyrektywa 2001/80/WE: (miesięcznie, całkowity pył) 50 mg/m ³ (stare instalacje), 30 mg/m ³ (nowe instalacje) Dyrektywa 2008/50/EC: 25 µg/m ³ cel dla PM2.5 (rocznie), 50 µg/m ³ (dziennie) górną wartość PM10 nie powinna być przekraczana > 35 dni
Amoniak (NH ₃)	Podrażnienie układu oddechowego, może prowadzić do poparzeń skóry i oczu. Prekursor cząstek wtórnych	Wytyczne WHO: 270 µg/m ³ (dziennie)
Chlorowodór i fluorowodór (HCl, HF)	Ostre podrażnienie skóry, oczu, nosa, gardła, dróg oddechowych	
Dioksyny i furany (np. 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxyna, w skrócie TCDD)	Prawdopodobne działanie rakotwórcze (rak żołądka), oddziaływanie na rozrodczość oraz układ hormonalny i odpornościowy. Dioksyny są akumulowane w ramach łańcucha pokarmowego	Wytyczne WHO: TCDD 70 pg/kg waga/miesiąc, akceptowalna dawka (propozycja)
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA): np. benzo[a]antracen, benzo[a]piren	Niektóre WWA mają silne działanie rakotwórcze, mogą wywierać negatywny wpływ na wątrobę, nerki i jądra, niszczyć komórki spermy i zmniejszać możliwości rozrodcze. Mogą dołączać się do drobnych pyłów zawieszonych i wraz z nimi przenikać do płuc	Wytyczne WHO: Narażenie na możliwie niskim poziomie Dyrektywa 2004/107/WE: benzo [a] piren: 1ng/m ³ (powietrze)

Zanieczyszczenie	Zagrożenie dla zdrowia	Wytyczne WHO i UE
Węglowodory aromatyczne, np. benzen, ksylen, etylobenzen, toluen	Podrażnienie skóry, oczu, nosa, gardła, trudności z oddychaniem, ograniczona praca płuc, opóźnione reakcje na bodźce wizualne, zaburzenia pamięci, dolegliwości żołądkowe, wpływ na wątrobę i nerki. Mogą mieć negatywne oddziaływanie na system nerwowy. Benzen jest substancją silnie rakotwórczą	Wytyczne WHO: benzen: brak wartości bezpiecznej; toluen: 0,26 mg/m ³ ; formaldehydy: 0,1 mg/m ³ (30 min) Dyrektywa 2008/50/WE: benzen: 5 μg/m ³ (rocznie)
Aldehydy, w tym formaldehydy	Prawdopodobne działanie rakotwórcze (rak płuc i jamy nosowo-gardłowej), podrażnienie oczu, nosa i gardła, objawy ze strony układu oddechowego	
Rtęć (Hg), w żywności jako metylortęć	Szkodliwe oddziaływanie na mózg, system nerwowy, nerki i wątrobę, może powodować neurologiczne i rozwojowe wady wrodzone	Wytyczne WHO: 3,2 μg/kg waga/tydzień, akceptowalna dawka; UE: brak norm emisyjnych
Ołów (Pb)	Uszkadza system nerwowy u dzieci, może mieć negatywne oddziaływanie na przyswajanie wiedzy, pamięć i zachowanie, uszkadza nerki, a także prowadzi do schorzeń układu krążenia oraz anemii	Wytyczne WHO: 0,5 μg/m ³ (powietrze) Dyrektywa 2008/50/WE: 0,5 μg/m ³ (powietrze)
Antymon (Sb), arsen (As), beryl (Be), kadm (Cd), chrom (Cr), nikiel (Ni), selen (Se), mangan (Mn)	Substancje rakotwórcze (rak płuc, pęcherza, nerek, skóry), mogą mieć szkodliwy wpływ na system nerwowy, układ krążenia, oddechowy, odpornościowy oraz skórę. Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem klasyfikuje arsen i jego związki jako substancję rakotwórczą grupy pierwszej	Wytyczne WHO: As: nie ustalono bezpiecznego poziomu; Cd: 5 ng/m ³ (powietrze) Dyrektywa 2004/107/WE: As 6ng/m ³ ; Cd 5ng/m ³ ; Ni 20ng/m ³ (powietrze)
Rad (Ra)	Substancja rakotwórcza (nowotwór płuc i kości), odoskrzelowe zapalenie płuc, anemia, ropień mózgu	
Uran (Ur)	Substancja rakotwórcza (nowotwór płuc i układu limfatycznego), schorzenia nerek	

Źródło: Nieopłacony rachunek, jak energetyka węglowa niszczy nasze zdrowie. Raport Health and Environment Alliance (HEAL), www.env-health.org/unpaidhealthbill, maj 2013, s. 39.

Gminne władze nie panują w odpowiedniej mierze nad gospodarką niskoemisyjną na swoich terenach. Po drugie, w kraju węgla brunatnego i kamiennego odejście od spalania tych surowców na rzecz pozyskiwania energii elektrycznej i ciepłej z odnawialnych źródeł energii lub ze spalania odpadów w nowoczesnych spalarniach, redukujących skutki spalania tych surowców, wydaje się odległe w czasie. Lobby węglowe tradycyjnie w Polsce jest silne i skutecznie potrafi chronić swoje

interesy. Rozpowszechnienie odnawialnych źródeł energii, jak panele fotowoltaiczne czy pompy ciepłe, bez znaczącego wsparcia publicznego na zakup tych urządzeń przez indywidualne gospodarstwa domowe nie przyniesie także oczekiwanych szybkich rezultatów.

Należałoby może znaleźć rozwiązanie pośrednie, które pozwoliłoby spalać węgiel w urządzeniach do spalania z jednoczesną redukcją wszystkich typów gazów, które skutecznie byłyby gromadzone w substancjach trwałych, np. skałach. Piece takie z uwagi na zastosowanie drogich nowoczesnych rozwiązań powinny być raczej używane w dużych kotłowniach miejskich, a nie w małych, indywidualnych gospodarstwach domowych. Wprowadzenie takich rozwiązań wymagać będzie czasu.

Prawne instrumenty działania w zakresie niskiej emisji

Regulacje prawne dotyczące zagadnień niskiej emisji można podzielić na związane z ochroną powietrza i te, które dotyczą gospodarki odpadami. W tym zakresie wiele regulacji powstaje na poziomie Unii Europejskiej¹⁰. Są one transponowane do prawa krajowego¹¹.

¹⁰ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu; Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy; Decyzja wykonawcza Komisji 2011/850/WE z dnia 12 grudnia 2011 r. ustanawiająca zasady stosowania dyrektyw 2004/107/WE i 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do systemu wzajemnej wymiany informacji oraz sprawozdań dotyczących jakości otaczającego powietrza; Dyrektywa Parlamentu Europejskiego 2010/75/WE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola); Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/81/WE z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza.

¹¹ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska; Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz rozporządzeniach Ministra Środowiska; Ustawa z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia, z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu; Ustawa z dnia 27 sierpnia 2014 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości; Ustawa z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza; Ustawa z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych; Ustawa z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji; Ustawa z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu; Ustawa z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody; Ustawa z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz z urządzeń spalania lub współspalania.

Z uwagi na ograniczony zakres objętościowy tego artykułu nie omawiamy wszystkich aktów prawnych. Najbardziej istotne są regulacje zawarte w ustawie Prawo ochrony środowiska. To ona w dużym stopniu transponuje i syntetyzuje unijne dyrektywy i decyzje dotyczące tematyki artykułu. Ale regulacje dotyczące kontroli niskiej emisji – przede wszystkim z gospodarstw domowych – znajdują się głównie w ustawie z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu porządku i czystości w gminach¹² czy w ustawie o odpadach¹³.

W ustawie Prawo ochrony środowiska zawarto m.in. treści dotyczące:

- systemu oceny jakości powietrza, w tym: dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu, obowiązku pomiarów poziomów substancji w powietrzu,
- przygotowania i realizacji programów ochrony powietrza,
- pozwolenia na wprowadzanie substancji lub energii do środowiska,
- standardów emisyjnych z poszczególnych technologii,
- obowiązku wykonywania pomiarów emisji zanieczyszczeń,
- środków finansowo-prawnych ochrony środowiska obejmujących opłaty za wprowadzanie zanieczyszczeń do powietrza; kary pieniężne¹⁴.

Art. 363 ustawy daje władzom lokalnym instrumenty działania. Wójt, burmistrz lub prezydent miasta mogą w drodze decyzji nakazać osobie fizycznej, której działanie negatywnie wpływa na środowisko, wykonanie w określonym czasie czynności zmierzających do ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko i jego zagrożenia oraz przywrócenia środowiska do stanu właściwego. Sejmik województwa (art. 96) może w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku. W praktyce władze gmin nie wykorzystują często tego instrumentu z uwagi na tzw. marketing wyborczy.

W nowelizacji ustawy Prawo ochrony środowiska (tzw. ustawy antysmogowej) w art. 96 doprecyzowano zakres przedmiotowy uchwały sejmiku wojewódzkiego. Sejmik wojewódzki będzie mógł w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi lub środowisko wprowadzić ograniczenia czy zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Projekt takiej uchwały opracowuje zarząd województwa, który przedstawia go do zaopiniowania właściwym miejscowo wójtom, burmistrzom lub prezydentom

¹² Dz. U. 2013, poz. 1399, 1593; Dz. U. 2015, poz. 87, 122, 1045, 1269.

¹³ Dz. U. 2013, poz. 21, z późn. zm.

¹⁴ Za: *Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Środowiska, Departament Ochrony Powietrza, Warszawa 2015, s. 12.

miast i starostom. Organy samorządu terytorialnego zobowiązane są do wydania opinii w ciągu miesiąca od otrzymania projektu.

W ustawie określono obligatoryjne i fakultatywne elementy uchwały sejmiku wojewódzkiego. Drugi obszar istotnych zmian w ustawie dotyczy mechanizmu kompensacji, uzależniając wydanie pozwolenia na wprowadzenie gazów lub pyłów do powietrza od zapewnienia odpowiedniej i trwałej ich redukcji. Mechanizm kompensacji ma na celu pogodzenie potrzeby ochrony powietrza z możliwością rozwoju działalności gospodarczej. Nowe przepisy stwarzają możliwość kompensowania emisji z udziałem większej liczby podmiotów i ograniczenie zjawiska tzw. niskiej emisji¹⁵.

Władze lokalne posiadają także instrumenty ograniczania emisji w kolejnym zakresie. Otóż ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (art. 5) pozwala władzom na nakazanie właścicielom nieruchomości zapewnienia utrzymania czystości i porządku. Odpadów komunalnych nie można spalać. Sprawy te reguluje między innymi ustawa o odpadach, stwierdzając w art. 155, że termiczne przekształcanie odpadów prowadzi się wyłącznie w spalarniach odpadów lub we współspalarniach odpadów. Z kolei w art. 31 stwierdza się, że jeżeli spalanie odpadów w instalacjach lub urządzeniach przeznaczonych do tego celu jest niemożliwe ze względów bezpieczeństwa, marszałek województwa może zezwolić, w drodze decyzji, na spalanie odpadów poza instalacjami lub urządzeniami. W art. 191 stwierdzono także, że kto wbrew przepisowi art. 155 termicznie przekształca odpady poza spalarnią odpadów lub współspalarnią odpadów podlega karze aresztu albo grzywny. Za spalanie odpadów w instalacjach grzewczych lub na wolnym powietrzu (Art. 191 ustawy o odpadach) grozi mandat w wysokości do 500 zł lub grzywna do 5 tys. zł, gdy sprawa trafi do sądu.

Listę dopuszczonych do spalania rodzajów odpadów można znaleźć w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami oraz dopuszczalnych metod ich odzysku, a także w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów. Z rozporządzenia tego wynika, że nie wolno spalać w piecach i domowych kotłowniach odpadów z tworzyw sztucznych, z dodatkiem lakierów itp. Chodzi m.in. o plastikowe pojemniki i butelki po napojach, opony, elementy drewniane pokryte lakierem, sztuczną skórę, opakowania po farbach i lakierach itp.

¹⁵ Informacja w sprawie ustawy z dnia 10 września 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska, <http://www.prezydent.pl/prawo/ustawy/podpisane/art,3, pazdziernik-2015-r-.html>, dostęp 17.01.2016.

W gospodarstwach domowych można spalać tylko – poza opałem:

- 1) papier, tekturę i drewno, opakowania z papieru, tektury i drewna, odpady z gospodarki leśnej, ale nie chemikalia i opakowania z tworzyw sztucznych,
- 2) odpady kory i korka,
- 3) trociny, wióry i ścinki,
- 4) mechanicznie wydzielone odrzuty z przeróbki makulatury.

W Polsce nie rozwiązano wielu problemów dotyczących niskiej emisji. Pomimo działań nowelizacyjnych ustawy Prawo ochrony środowiska przed nami daleka droga do stworzenia modelu gospodarki niskoemisyjnej. Tradycyjne wykorzystywanie węgla w Polsce utrudnia w praktyce wprowadzenie próśrodowiskowych zmian. Poważną patologią społeczną jest również spalanie odpadów wytwarzanych w gospodarstwach domowych. Wśród tych odpadów obok komunalnych można odnaleźć odpady niebezpieczne wytwarzane także w gospodarstwach domowych. Poziom edukacji ekologicznej pozostawia wiele do życzenia. Jednak bez podjęcia istotnych działań dalej będziemy niszczyli zdrowie swoje i sąsiadów, przyczyniali się zdaniem niektórych klimatologów do zmiany klimatu i płacili kary za niedotrzymanie próśrodowiskowych zobowiązań wobec Unii Europejskiej.

Bibliografia

- Decyzja wykonawcza Komisji 2011/850/WE z dnia 12 grudnia 2011 r. ustanawiająca zasady stosowania dyrektyw 2004/107/WE i 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do systemu wzajemnej wymiany informacji oraz sprawozdań dotyczących jakości otaczającego powietrza, Dz. U. L 335, 17.12.2011.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego 2010/75/WE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola), Dz. U. L 334/17, 17.12.2010.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/81/WE z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza, Dz. U. L 309, 27.11.2001.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu, Dz. Urz. UE L 23, 26.01.2005.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy, Dz. Urz. UE L. 152, 11.06.2008.
- Energetyka ciepła w liczbach – 2014*, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa, sierpień 2015.

- Jeżowski P., *Przestrzenne aspekty rozwoju smart grid w Polsce. Badanie statutowe wykonane w Katedrze Rozwoju Regionalnego i Przestrzennego w Kolegium ES w Szkole Głównej Handlowej*, Warszawa 2015.
- Kaczmarczyk M., *Niska emisja – od przyczyn występowania do sposobów eliminacji*, Geosystem Burek, Kotyza s.c., www.globenergia.pl, Kraków 2015.
- Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Środowiska, Departament Ochrony Powietrza, Warszawa 2015.
- Materiały konferencyjne 77. Forum Energia–Efektywność–Środowisko, 4 listopada 2015.
- Nieopłacony rachunek. Jak energetyka węglowa niszczy nasze zdrowie. Raport Health and Environment Alliance*.
- Ocena jakości powietrza za 2013 r. Zbiórca raport krajowy z rocznej oceny jakości powietrza w strefach wykonywanej przez WIOŚ według zasad określonych w art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska*, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2014.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza, Dz. U. 2012, poz. 1034.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych, Dz. U. 2012, poz. 1028.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji, Dz. U. 2012, poz. 1029.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, Dz. U. 2012, poz. 1032.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia, Dz. U. 2012, poz. 1030.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, Dz. U. 2012, poz. 914.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku, Dz. U. 2006, nr 75, poz. 527.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, Dz. U. 2012, poz. 1031.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 sierpnia 2014 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości, Dz. U. 2014, poz. 1169.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody, Dz. U. 2014, poz. 1542.

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz z urządzeń spalania lub współspalania, Dz. U. 2014, poz. 1546.
- Sadowski M., Bidłasik M., Hajto M., Romańczuk A., *Problemy adaptacji do zmian klimatu w Polsce*, Instytut Ochrony Środowiska–Państwowy Instytut Badawczy, materiał konferencyjny, 76. Spotkanie Forum Energia–Efekt–Środowisko *Adaptacja do zmian klimatu*, NFOŚiGW, Warszawa 2015.
- Sektor energetyczny w Polsce*, Departament Informacji Gospodarczej, Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych S.A., Warszawa 2013.
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, Dz. U. 2013, poz. 1399, 1593; Dz. U. 2015, poz. 87, 122, 1045, 1269.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, Dz. U. 2013, poz. 21, z późn. zm.
- Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska, Dz. U. 2013, poz. 686, 888; Dz. U. 2014, poz. 1101; Dz. U. 2015, poz. 277, 671, 881, 1223, 1434.
- Ustawa z dnia 20 maja 1971 r. Kodeks wykroczeń, Dz. U. 2015, poz. 1094.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, Dz. U. 2013, poz. 1232, 1238; Dz. U. 2014, poz. 40, 47, 457, 822, 1101, 1146, 1322, 1662; Dz. U. 2015, poz. 122, 151, 277, 478, 774, 881, 933, 1045, 1223, 1434.
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz. U. 2013, poz. 1235, z późn. zm.
- Węglarz A., *Co kryje się pod pojęciem gospodarki niskoemisyjnej*, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa 20.03.2013.

