

## Spółeczno-ekonomiczne aspekty wdrażania nowych rozwiązań prawnych w walce z niską emisją zagrażającą zdrowiu człowieka

### Socio-economic aspects of implementing new regulations to reduce air pollution threatening human health

Małgorzata Bołdys-Labocha<sup>1 (a, b)</sup>, Klaudia Gut<sup>2 (b, c)</sup>

<sup>1</sup> Doktorantka w Zakładzie Ekonomiki i Zarządzania w Ochronie Zdrowia, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

<sup>2</sup> Katedra Zdrowia Środowiskowego, Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

(a) nadzór merytoryczny

(b) opracowanie tekstu

(c) przegląd piśmiennictwa

#### STRESZCZENIE

Zanieczyszczenie powietrza jest jednym z najważniejszych aktualnych problemów zdrowia środowiskowego, zagrażając zdrowiu w sposób istotny i przyczyniając się do rozwoju wielu chorób. Powodem przekroczenia standardów jakości powietrza jest w głównej mierze niska emisja, w tym między innymi zanieczyszczenia pochodzące ze źródeł indywidualnych, jakimi są gospodarstwa domowe. Poprawa jakości powietrza wymaga kompleksowego i przemyślanego podejścia przy wprowadzaniu szeregu regulacji prawnych. Obecne i projektowane przepisy, mające służyć ograniczeniu zanieczyszczenia powietrza, nie uwzględniają ważnych kwestii społecznych, jakimi są prawo najuboższych do ciepła czy rosnący odsetek osób popadających w ubóstwo energetyczne, na które wpływ mają zasadniczo trzy czynniki: wysoki koszt energii, niska efektywność energetyczna budynków oraz niski dochód gospodarstwa domowego, przekładający się na jakość spalanych paliw, w tym często śmieci. Należy przy tym zauważyć, że podejmowane przez sejmiki poszczególnych województw uchwały stanowiącymi mogą barierę dla rozwoju innowacyjności w branży grzewczej. Jak wynika z uchwalonych już regulacji, dopuszczonymi do użytku będą jedynie instalacje spełniające normy klasy 5, nie bierze się natomiast pod uwagę istnienia innych rozwiązań technicznych – np. filtrów, które w połączeniu z kotłami pozaklasowymi lub klasy 3 i 4. skutkować mogą obniżeniem emisji, przyjmując jako jedyną dopuszczalną formę wymianę kotłów niższej klasy na nowe, najwyższej klasy.

**Słowa kluczowe:** zanieczyszczenie powietrza, niska emisja, zagrożenie zdrowia

#### ABSTRACT

Air pollution is one of the most important current environmental health problems, threatening health in a significant way and contributing to the development of many diseases. The reason for exceeding the air quality standards is mainly low emissions, including, inter alia, pollution from individual sources, such as households. Improving air quality requires a comprehensive and well-thought-out approach when introducing a number of legal regulations. Current and planned regulations aimed at limiting air pollution do not take into account important social issues, such as the right of the poorest to heat or the growing percentage of people falling into energy poverty, which are essentially influenced by three factors: high energy cost, low energy efficiency of buildings, and low household income, which translates into the quality of fuels burned, often including garbage. It should be noted, however, that adopted resolutions may constitute a barrier to the development of innovation in the heating industry. As a result of the regulations already adopted, only installations complying with class 5 standards will be allowed to be used, which means that lower-class boilers will have to be replaced with new, top-class boilers, but no other technical solutions are taken into account – e.g., filters, which in combination with non-class or class 3 and 4 boilers may result in a reduction of emission.

**Keywords:** air pollution, low emissions, health risks

## WSTĘP

Na całym świecie zanieczyszczenie powietrza jest kluczowym problemem środowiskowym oraz społeczno-ekonomicznym, który w istotny sposób zagraża zdrowiu i przyczynia się do rozwoju wielu chorób. Według szacunków Światowej Organizacji Zdrowia, aż 9 na 10 osób oddycha znacznie zanieczyszczonym powietrzem, co w skali roku prowadzi do 7 milionów zgonów [1]. Liczne prowadzone badania potwierdzają występowanie przedwczesnych zgonów na terenach, na których odnotowuje się wysokie poziomy zanieczyszczenia powietrza, zwłaszcza pyłu PM<sub>2,5</sub>. Ekspozycja na drobne pyły jest natomiast udokumentowaną przyczyną wzrostu śmiertelności oraz zachorowalności ze strony układu sercowo-naczyniowego, chorób dróg oddechowych, w tym raka płuc, a także wpływa na zmniejszenie oczekiwanej długości życia [1, 2]. Szacuje się, że narażenie na zanieczyszczenia powietrza w postaci m.in. na pyłów, benzo(a)pirenu, dwutlenku azotu oraz ozonu dotyczy ok 90% mieszkańców Europy [3].

## SEKTOR KOMUNALNO-BYTOWY JAKO ŹRÓDŁO ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

Do głównych źródeł zanieczyszczenia powietrza pyłami zalicza się: nieefektywne wykorzystanie energii przez przemysł, gospodarstwa domowe, rolnictwo i transport oraz elektrownie węglowe, przy czym na przestrzeni ostatnich lat obserwuje się zmianę w udziale poszczególnych źródeł zanieczyszczeń emitowanych do powietrza. Wiodącym obecnie źródłem o największym wpływie na stan jakości powietrza w Polsce jest sektor komunalno-bytowy, obejmujący zarówno indywidualne źródła wytwarzania ciepła i przygotowania ciepłej wody, jak również małe ciepłownie komunalne i transport, przy czym największa ilość zanieczyszczeń pochodzi jednak z ogrzewania budynków [1, 3]. Wiąże się to z koniecznością podejmowania skutecznych działań w ramach walki z niską emisją.

Pojęcie niskiej emisji nie zostało ustawowo zdefiniowane, jest ona rozumiana jako ogół wyemitowanych do środowiska zanieczyszczeń, powstałych na skutek niepełnego spalania paliw stałych oraz odpadów, wprowadzanych do powietrza emitorami (kominami) o wysokości nie większej niż 40 metrów [4]. W Polsce najczęściej stosowanym materiałem opałowym w gospodarstwach domowych jest węgiel kamienny. Ze względów ekonomicznych, niejednokrotnie użytkowany opał jest niskiej jakości, zawiera

duże ilości siarki i popiołu, co znacznie obniża jego kaloryczność. Z tego powodu bardzo powszechne jest zjawisko współspalania odpadów komunalnych, szczególnie z tworzyw sztucznych, które są paliwem wysoko energetycznym [5–7]. Współspalanie węgla z odpadami komunalnymi, stanowiące poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, jest często wynikiem braku wiedzy oraz świadomości o zagrożeniu związanym z emisją wielu substancji toksycznych do najbliższego otoczenia człowieka. Również z uwagi na niższy status ekonomiczny, mieszkańcy często spalają odpady dla oszczędności związanych z obniżeniem opłat za ich wywóz oraz zmniejszeniem ilości zużytego opału właściwego [4, 8].

## REGULACJE PRAWNE W WALCE Z NISKĄ EMISJĄ

Ponieważ konstytucyjne prawo do ochrony zdrowia jest jednym z podstawowych praw obywatelskich, z którym łączy się szczególnie obowiązek państwa, jakim jest zapobieganie negatywnym dla zdrowia skutkom degradacji środowiska [9], w obowiązującym od 1 października 2015 r. Krajowym Programie Ochrony Powietrza do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030) założono ramy czasowe realizacji działań, mających na celu poprawę jakości powietrza na terenie całej Polski: krótkoterminowe – do roku 2018, średnioterminowe – do roku 2020 oraz długoterminowe – do roku 2030. Jednocześnie w ramach działań krótkoterminowych wyznaczono działania priorytetowe do natychmiastowej realizacji. Działania te przyczynić się mają do dotrzymania standardów jakości powietrza i ich utrzymania na poziomie określonym w prawodawstwie unijnym oraz krajowym, a w perspektywie do roku 2030 zapewnić mają osiągnięcie standardów jakości powietrza na poziomach określonych przez Światową Organizację Zdrowia [3]. W Krajowym Programie Ochrony Powietrza wskazano, iż dla osiągnięcia zamierzonych celów i efektywnej realizacji działań proponowanych do podjęcia na poziomie wojewódzkim i lokalnym niezbędne jest zarówno podniesienie rangi zagadnienia jakości powietrza (poprzez skonsolidowanie działań na szczeblu krajowym oraz powołanie szerokiego Partnerstwa na rzecz poprawy jakości powietrza), jak i stworzenie ram prawnych sprzyjających realizacji efektywnych działań. Ich cel określono jako poprawę jakości powietrza, a także włączenie społeczeństwa w działania na rzecz poprawy jakości powietrza (poprzez zwiększenie świadomości społecznej oraz tworzenie trwałych platform dialogu

z organizacjami społecznymi, rozwój i rozpowszechnienie technologii sprzyjających poprawie jakości powietrza oraz rozwój mechanizmów kontrolowania źródeł niskiej emisji) [3].

W ramach działań legislacyjnych wprowadzono w ostatnich latach zmiany art. 96 oraz 225–229 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.), jak i wymagania dotyczące ekoprojektu dla kotłów małej mocy dopuszczonych do obrotu i sprzedaży. Trwają także prace nad wprowadzeniem wymagań jakościowych dla paliw dopuszczonych do sprzedaży dla gospodarstw domowych [10].

Spośród regulacji unijnych mających istotny wpływ na legislację krajową w tym zakresie, poza podstawową dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy, wskazać również należy na dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającą ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią.

Osiągnięcie wysokiego poziomu ochrony środowiska przez redukcję potencjalnego wpływu produktów związanych z energią na środowisko, co będzie w efekcie korzystne dla konsumentów i innych użytkowników końcowych, wskazane zostało w punkcie 10 preambuły dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE jako jeden z najważniejszych jej celów. Zrównoważony rozwój wymaga uwzględnienia wpływu proponowanych rozwiązań na zdrowie populacji i uwarunkowań społeczno-ekonomicznych społeczeństwa. Poprawa efektywności energetycznej produktów i wykorzystania zasobów przyczynia się do bezpieczeństwa dostaw energii i zmniejsza zapotrzebowanie na zasoby naturalne, co stanowi warunki konieczne zdrowej gospodarki, będącej podstawą zrównoważonego rozwoju [11].

Regulacja ta wprowadziła zasady służące ustalaniu wymagań w stosunku do wszystkich wprowadzanych do obrotu lub użytkowania produktów związanych z energią wskazując, że ekoprojekt produktów jest podstawowym czynnikiem w strategii Wspólnoty dotyczącej zintegrowanej polityki produktowej, a jako podejście zapobiegawcze – poprzez optymalizację ekologiczności produktów przy zachowaniu ich cech funkcjonalnych daje rzeczywiste nowe możliwości producentom, konsumentom oraz całemu społeczeństwu.

Jednocześnie „ekoprojekt” zdefiniowany został w Artykule 2 omawianej Dyrektywy jako uwzględnienie aspektów środowiskowych przy projektowa-

niu produktu celem poprawy ekologiczności PWE (produktu wykorzystującego energię) podczas jego całego cyklu życia, natomiast wynikający z Dyrektywy „wymóg dotyczący ekoprojektu” oznacza jakikolwiek wymóg związany z danym produktem lub projektem danego produktu, którego celem jest poprawa jego ekologiczności, lub jakikolwiek wymóg dotyczący dostarczania informacji odnoszących się do aspektów środowiskowych danego produktu.

Wymogi i ograniczenia odnośnie do wprowadzanych do obrotu i użytkowania kotłów na paliwo stałe z dniem 1 stycznia 2020 r. określa natomiast Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe. Rozporządzenie to dotyczy kotłów na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej 500 kilowatów lub mniejszej, w tym kotłów wchodzących w skład zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne – a zatem urządzeń wykorzystywanych w gospodarstwach domowych.

Od dnia 1 stycznia 2020 r. kotły na paliwo stałe muszą spełniać szereg wymogów związanych z ich sezonową efektywnością energetyczną oraz emisją cząstek stałych, organicznych związków gazowych czy tlenku węgla i tlenków azotu, przy czym w przypadku kotła na paliwo stałe wymogi te muszą zostać spełnione dla paliwa zalecanego i dowolnego innego odpowiedniego paliwa.

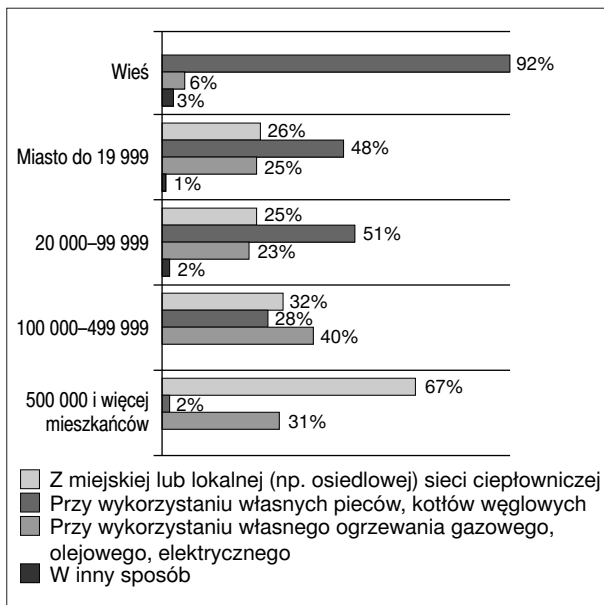
Powyższe wymogi określone w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. spełniają obecnie jedynie kotły należące, w klasyfikacji wprowadzonej w 2014 roku normą PN-EN 303–5:2012, do tzw. klasy 5 (najwyższej, po klasie 3 i 4), które od 1 października 2017 r. są jedynymi dopuszczonymi produkcji na terytorium RP zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe.

Dodatkowo należy zwrócić uwagę na uchwały podejmowane przez sejmiki województw, wprowadzające m.in. ograniczenia w stosowaniu instalacji, w których następuje spalanie paliw na rzecz instalacji spełniających normy klasy 5 i wykluczenia paliwa niskiej jakości (tzw. uchwały antyśmogowe) [12].

Powyższe uregulowania nie pozostają bez wpływu na sytuację społeczno-ekonomiczną obywateli, wymuszając rezygnację z zakupu najtańszego paliwa (muły i floty), czy ostatecznie wymianę kotła grzewczego.

## SPOŁECZNY ASPEKT WDRAŻANIA NOWYCH REGULACJI – PROBLEM UBÓSTWA ENERGETYCZNEGO

Badania przeprowadzone w kwietniu 2018 roku przez Centrum Badania Opinii Społecznej wskazują na powszechność korzystania z pieców lub kotłów węglowych. Na obszarach wiejskich urządzenia te wykorzystywane są niemal wyłącznie, również w miastach liczących poniżej 100 tys. mieszkańców, mniej więcej połowa badanych zadeklarowała wykorzystywanie pieców lub kotłów węglowych [13].



Źródło: Komunikat z badań CBOS 45/2018 „Jak Polacy radzą sobie ze smogiem?”

Ryc. 1. Sposób ogrzewania mieszkania/domu według miejsca zamieszkania respondenta [13]

Ryc. 1. The ways of heating an apartment or a house according to the place of residence [13]

Z przeprowadzonego badania wynika ponadto, że ponad dwie piąte badanych (43%) nie zgodziłoby się na dodatkowe koszty związane z ogrzewaniem, po to, by przyczynić się do ograniczenia smogu, natomiast zaakceptowałyby je niemal jedna trzecia (30%). Przeciętny, akceptowalny wzrost kosztów waha się od 10% do blisko 15%, przy czym gotowość do ponoszenia dodatkowych kosztów wiąże się przede wszystkim ze statusem społeczno-ekonomicznym – aprobowaniu większych opłat sprzyja wyższe wykształcenie i wysokie dochody per capita, natomiast dezaprobata jest najczęstsza wśród osób uzyskujących niskie dochody.

Należy zauważyć, że prowadzone działania legislacyjne, realizując przyjęte założenia zmierzające

do poprawy jakości powietrza, zdają się przyjmować rozwiązania najprostsze. Wspomniane wcześniej regulacje nie przewidują innych, niż kotły klasy 5, rozwiązań technologicznych, które w połączeniu z kotłami pozaklasowymi lub klasy 3 i 4 skutkowałyby obniżeniem emisji, bez konieczności wymiany dotychczasowych urządzeń grzewczych. Jako przykład takich rozwiązań wskazuje się elektrofiltr kominowy – odpylacz antystatyczny dla instalacji spalania paliw stałych małej mocy, opalanych węglem i biomasą, pozwalający na osiągnięcie takich samych efektów ekologicznych, co zastosowanie kotła klasy 5, bez konieczności wymiany dotychczasowej instalacji grzewczej [14].

Okoliczności te nie pozostaną bez wpływu na wzrost tzw. ubóstwa energetycznego, pod którym to pojęciem kryje się trudność w zaspokojeniu potrzeb energetycznych gospodarstwa domowego. Za gospodarstwo dotknięte ubóstwem energetycznym uważa się przy tym takie, w którym ponad 10% dochodu przeznaczana się na wydatki związane z energią [15].

Badania przeprowadzone przez Kantar TNS S.A. we wrześniu 2017 r. wskazują, że w okresie 12 miesięcy poprzedzających badanie, na zakup węgla wydano średnio 2.534,00 zł, co stanowi ok. 11% dochodu gospodarstwa domowego [16].

Jak wynika z badań przeprowadzonych przez Instytut Badań Strukturalnych w roku 2016, problem ubóstwa energetycznego dotyczy ponad 4,5 mln osób w Polsce (12,2% populacji), głównie mieszkańców wsi i małych miast – a zatem osób korzystających przede wszystkim z kotłów węglowych [17]. Nowowprowadzane regulacje oznaczają natomiast dla większości z nich konieczność zabezpieczenia dodatkowych środków w budżecie domowym nie tylko na zakup droższego paliwa po wycofaniu z rynku paliw niższej jakości, ale i ostatecznie – na wymianę instalacji grzewczej na spełniającą normy dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu i rozporządzeń jej towarzyszących, bez możliwości dostosowania dotychczas posiadanych kotłów za pomocą innych rozwiązań technologicznych.

## PODSUMOWANIE

Nowowprowadzane regulacje oznaczają konieczność zabezpieczenia dodatkowych środków w budżecie domowym nie tylko na zakup droższego paliwa po wycofaniu z rynku paliw niższej jakości, których zakaz stosowania wynika z uchwał anty-smogowych, ale i ostatecznie – na wymianę instalacji grzewczej na spełniającą normy dyrektywy do-

tyczącej Ekoprojektu i rozporządzeń jej towarzyszących, bez możliwości dostosowania dotychczas posiadanych kotłów za pomocą innych rozwiązań technologicznych.

Dofinansowanie wymiany starego kotła grzewczego na nowy, spełniający wymogi Ekoprojektu, jest już możliwe lub będzie w nieodległej przyszłości w województwach, w których obowiązują uchwały antysmogowe, przede wszystkim w ramach środków pochodzących z Regionalnych Programów Operacyjnych. Dotacje udzielane są bezpośrednio mieszkańcom poszczególnych gmin z przeznaczeniem na wymianę instalacji grzewczej lub termomodernizację budynku mieszkalnego. Średnio dotacja taka pokrywa od 60% do 80% kosztów kwalifikowanych i ma charakter następczy – koszty zwracane są po udokumentowaniu ich poniesienia. Możliwe jest także ubieganie się o dopłaty bądź kredyty w ramach środków wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej

Z uwagi na wagę problemu, jak również istotne obciążenie ekonomiczne indywidualnych gospodarstw domowych, jakie niosą ze sobą nowe regulacje dotyczące poprawy jakości powietrza, zasadnym wydaje się być poszerzenie działań informacyjnych, wskazujących obywatelom drogi pozyskania środków finansowych na wdrożenie nowych, ekologicznych rozwiązań. Ich implementacja pomoże ograniczyć narażenie mieszkańców na wiele niebezpiecznych dla zdrowia substancji pochodzących z niskiej emisji.

## PIŚMIENICTWO

- [1] Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease. WHO, 2016. – dostępne na stronie: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250141/9789241511353-eng.pdf?sequence=1> [data dostępu: 18 maja 2018 roku]
- [2] State of Global Air 2018. Special Report. Health Effects Institute, 2018. – dostępny na stronie: <https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/soga-2018-report.pdf> [data dostępu: 18 maja 2018 roku]
- [3] Krajowy Program Ochrony Powietrza do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030) – dostępny na stronie: [https://www.mos.gov.pl/g2/big/2015\\_09/e1dcdab8f1749936fd2ef53aefc3a7ba.pdf](https://www.mos.gov.pl/g2/big/2015_09/e1dcdab8f1749936fd2ef53aefc3a7ba.pdf) [data dostępu: 20 maja 2018 roku]
- [4] Sadlok R. (red.): Przeciwdziałanie niskiej emisji na terenach zwartej zabudowy mieszkalnej. Stowarzyszenie na rzecz efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii „HELIOS”. Bochnia, 2014.
- [5] Stala-Szlugaj K.: Spalanie węgla kamiennego w sektorze komunalno-bytowym – wpływ na wielkość „niskiej emisji”. Środkowo – Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska. Rocznik Ochrony Środowiska. Kraków. 2011;13: 1877 – 1889.
- [6] Piszczek J., Osicki A., Kukla P.: Programy ochrony powietrza. Programy poprawy jakości powietrza. Programy ograniczenia niskiej emisji. Katowice 2010.
- [7] Grochowalski A., Koniecznyński J.: PCDDs/PCDFs, dl-PCBs and HCB in the flue gas from coal fired CFB boilers. *Chemosphere* 2008; 73:97.
- [8] Wis-Bielewicz J., Serre C., Śniegocki A. i wsp. Korzyści gospodarki niskoemisyjnej w miastach. 2016 – dostępne na stronie: [https://low-emission-project.de/sites/low-emission-project.de/files/documents/dp\\_korzysci\\_gospodarki\\_niskoemisyjnej\\_w\\_miastach\\_280\\_92016.pdf](https://low-emission-project.de/sites/low-emission-project.de/files/documents/dp_korzysci_gospodarki_niskoemisyjnej_w_miastach_280_92016.pdf) [data dostępu: 19.05.2018r.]
- [9] Art. 68 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 1997 r., Nr 78, poz. 483 z późn.zm)
- [10] Druk Sejmowy nr 2377 – przedstawienie Sejmowi Rzeczypospolitej Polskiej projektu ustawy – o zmianie ustawy o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw oraz ustawy o Krajowej Administracji Skarbowej z projektami aktów wykonawczych – dostępne na stronie: <http://orka.sejm.gov.pl/Druki8ka.nsf/0/F651ABE00EC89E4BC12582580034D837?%24File/2377.pdf> [data dostępu: 20.05.2018r.]
- [11] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią (Tekst mający znaczenie dla EOG) – tekst dostępny na stronie: [https://eurlex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX%3A\\_32009L0125](https://eurlex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX%3A_32009L0125) [data dostępu: 20.05.2018r.]
- [12] Przegląd uchwał antysmogowych – dostępny na stronie: <http://czysteogrzewanie.pl/uchwaly-antysmogowe/> [data dostępu: 20.05.2018r.]
- [13] Komunikat z badań CBOS 45/2018 Jak Polacy radzą sobie ze smogiem? – dostępny na stronie: [https://cbos.pl/SPI-SKOM.POL/2018/K\\_045\\_18.PDF](https://cbos.pl/SPI-SKOM.POL/2018/K_045_18.PDF) [data dostępu: 20.05.2018r.]
- [14] Co to są elektrofiltry kominowe i jak działają? – informacja dostępna na stronie: <http://klasterzywiec.pl/elektrofiltry-kominowe/> [data dostępu: 20.05.2018r.]
- [15] Libor G., Ubóstwo energetyczne a rozwój technologiczny (w:) *Technologia jako inspiracja dla interdyscyplinarnych badań naukowych*, red. Nowalska-Kapuścik D., Wyd. I; 2017.
- [16] Kantar TNS, Wydatki na zakup węgla w gospodarstwach domowych, raport z badania ilościowego. 25 września 2017 roku, dostępne na stronie: <http://polski-wegiel.pl/ubostwo-energetyczne/> [data dostępu: 20.05.2018r.]
- [17] Polityka publiczna wobec ubóstwa energetycznego – materiały z seminarium, dostępne na stronie: <https://ibs.org.pl/news/polityka-publiczna-wobec-ubostwa-energetycznego-materialy-z-seminarium/> [data dostępu: 20.05.2018r.]

### Adres do korespondencji:

*mgr Małgorzata Boldys-Labocho  
Wydział Zdrowia Publicznego w Bytomiu  
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach  
ul. Piekarska 18, 41-902 Bytom  
e-mail [malgorzata.boldys-labocho@med.sum.edu.pl](mailto:malgorzata.boldys-labocho@med.sum.edu.pl)*