

Wykorzystanie potencjału OZE w walce ze smogiem na obszarach wiejskich

Krzysztof Księżopolski





Institute for
Security, Energy
and Climate Studies.

Wykorzystanie potencjału OZE w walce ze smogiem na obszarach wiejskich

dr Krzysztof Księżopolski

ISECS, Warszawa, listopad 2018

Redakcja naukowa:
dr Krzysztof Księżopolski

Wydawca:
Fundacja Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej
ul. Miedziana 3A
00-814 Warszawa
www.efrwp.pl
efrwp@efrwp.com.pl

Redaktor prowadzący:
Maciej Świdorski

Publikacja powstała w ramach projektu:
III. Edycji Międzynarodowej Konferencji: „Rozwój energetyki rozproszonej a ograniczenie smogu na obszarach wiejskich”,
która odbyła się w dniach 11-12.10.2018r. w Centrum Współpracy Międzynarodowej w Grodnie k. Międzyzdrojów

Publikacja została sfinansowana i zorganizowana w ramach projektu Forum Inicjatyw Rozwojowych Fundacji Europejski
Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej.
Ponadto publikacja została dofinansowana przez Fundację Konrada Adenauera w Polsce.

Copyright © by Fundacja Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej 2018
Wydanie pierwsze.

ISBN 978-83-948933-6-1

Skład, łamanie, druk i oprawa: Drukarnia „Ofra” – Waldemar Panasz

EFRWP - Krótka historia Fundacji

Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej rozpoczął swoją działalność 11 października 1990 roku w wyniku umowy pomiędzy rządem polskim a Europejską Wspólnotą Gospodarczą.



Fundacja była pionierem przemian na polskiej wsi, tworząc pierwsze projekty gazyfikacji, telefonizacji i instalacji wodno-kanalizacyjnych w gminach wiejskich. Współfinansowała i nadal współfinansuje budowę m.in. dróg, obiektów szkolnych, wodociągów i kanalizacji, a także projektów inwestycyjnych w zakresie MSP na terenach wiejskich. W celu dodatkowego wspierania przedsiębiorczości wiejskiej Fundacja utworzyła w 2005r. pierwszy działający wyłącznie na terenach wiejskich fundusz poręczeniowy: Poręczenia Kredytowe Sp. z o.o. Obecnie główną sferą działalności Fundacji są projekty edukacyjne w różnych dziedzinach, kierowane przede wszystkim do dzieci i młodzieży, ale również do dorosłych mieszkańców terenów wiejskich.

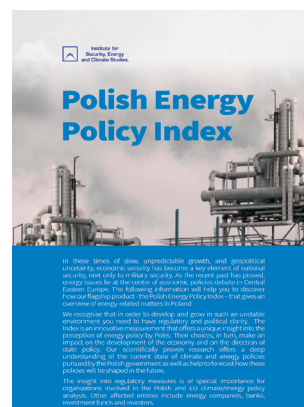
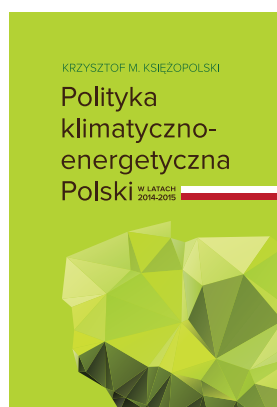
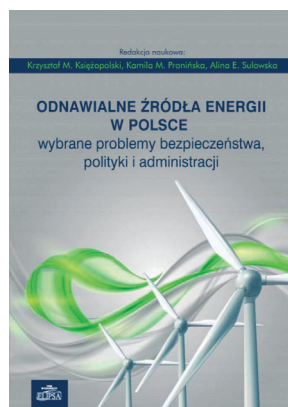
Rosnącą rolę w realizacji projektów szkoleniowych odgrywa utworzone staraniem Fundacji w Grodnie k. Międzyzdrojów Centrum Współpracy Międzynarodowej, przystosowane także do realizacji konferencji i sympozjów. W ostatnich latach rośnie znaczenie Fundacji jako think tanku skupiającego naukowców różnych dziedzin z wielu ośrodków akademickich w Polsce, którzy opracowują raporty, analizy oraz proponują rozwiązania najbardziej istotnych problemów społeczno-gospodarczych związanych z rozwojem polskich i europejskich terenów wiejskich.



Forum Inicjatyw Rozwojowych (FIR) zostało utworzone w celu wypracowywania rozwiązań i stanowisk istotnych z punktu widzenia rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa, nie tylko w Polsce, ale także w Unii Europejskiej. W ramach FIR powoływane są zespoły skupiające niezależnych ekspertów i specjalistów. Działalność FIR koncentruje się na projektach badawczych, przygotowywaniu analiz, raportów i opracowań naukowych. Forum to również aktywne uczestnictwo w dyskusjach na temat przyszłości obszarów wiejskich, organizacja konferencji i debat.



ISCES – Institute for Security, Climate and Energy Studies (Instytut badań nad bezpieczeństwem, klimatem i energią) ma charakter analityczno-doradczy. Prowadzimy badania i doradzamy instytucjom rządowym, jak i biznesowi w zakresie szeroko pojętej problematyki bezpieczeństwa, energetyki i klimatu. Przygotowujemy analizy i prognozy, a także dostarczamy nowatorskie produkty rynkowe, jak Indeks Polityki Energetycznej, czy specjalistyczne szkolenia dla sektora publicznego i prywatnego. Organizujemy seminaria eksperckie z udziałem naukowców, ekspertów rynku i decydentów politycznych. ISCES pełni również funkcję platformy badawczej umożliwiającej realizację badań naukowych i wymiany poglądów między naukowcami z kraju i zagranicy. Taką rolę ogrywa m.in. wydawany przez ISCES periodyk International and Security Studies, w którego Radzie naukowej zasiadają wybitni polscy i zagraniczni badacze problemów bezpieczeństwa międzynarodowego.





Fundacja Konrada Adenauera jest niemiecką fundacją polityczną zbliżoną ideowo do Unii Chrześcijańsko-Demokratycznej (CDU). Wywodzi się z utworzonego w 1956 roku Towarzystwa Krzewienia Edukacji Chrześcijańsko-Demokratycznej, od 1964 roku nosi imię pierwszego federalnego kanclerza Niemiec. Konrad Adenauer (1876-1967), łączył tradycje społeczno-chrześcijańskie, konserwatywne i liberalne. Jego nazwisko jest symbolem demokratycznej odbudowy Niemiec, oparcia polityki zagranicznej na transatlantyckiej wspólnocie wartości, wizji zjednoczonej Europy i polityce państwa w duchu społecznej gospodarki rynkowej. Jego duchowa spuścizna jest dla nas zadaniem i zobowiązaniem. Swoją międzynarodową działalnością Fundacja wspiera prawo ludzi do życia w wolności i godności. Dzięki pracy 70 biur i prowadzonym w ponad 120 krajach projektom przyczynia się do rozwoju demokracji, państwa prawa i społecznej gospodarki rynkowej na świecie. Wspiera dialog w polityce wewnętrznej i międzynarodowej, a także porozumienie między kulturami i religiami.

Fundacja Konrada Adenauera w Polsce, jako pierwsza niemiecka fundacja polityczna, otworzyła swoje biuro 10 listopada 1989 roku, w dwa miesiące po utworzeniu rządu Tadeusza Mazowieckiego. Był to wyraz uznania dla wieloletniej walki Polaków o wolność, demokrację i prawa człowieka, która ostatecznie doprowadziła do obalenia dyktatury komunistycznej oraz zakończenia podziału Europy, w tym również Niemiec. Najważniejszym zadaniem Fundacji było wówczas wspieranie Polski w jej staraniach o członkostwo w NATO i Unii Europejskiej.

Dziś Fundacja w Polsce wspiera przede wszystkim budowę społeczeństwa obywatelskiego, rozwój systemu partyjnego, ponadpaństwowy dialog międzypartyjny i sprawnie działający system społeczny i gospodarczy, kontynuację procesu integracji europejskiej i dbałość o dobre stosunki Polski i Niemiec. Inne ważne obszary działalności to: debata z perspektywy chrześcijańskiej demokracji, na temat głównych wartości w społeczeństwie i roli kościoła, polityka wschodnia UE i polityka bezpieczeństwa, tworzenie społecznej gospodarki rynkowej i efektywnej administracji państwowej. Fundacja zajmuje się również zagadnieniami związanymi ze wspólną historią Polski i Niemiec.

Do działalności w Polsce należy edukacja polityczna poprzez organizację seminariów, konferencji i debat, które Fundacja przygotowuje sama, lub we współpracy z partnerami z Polski. Wzorowa współpraca partnerska z polskimi organizacjami pozarządowymi jest ważnym celem i zadaniem Fundacji. W projekty Fundacji włączają się osobistości ze świata biznesu, polityki, Kościoła i nauki.

Uzupełnieniem projektów Fundacji Konrada Adenauera w Polsce są stypendia, programy studyjne i informacyjne oraz publikacje wydawane lub dotowane przez Fundację.

.....

Fundacja Konrada Adenauera w Polsce

02-561 Warszawa · ul. J. Dąbrowskiego 56 · tel. (+49 22) 845 38 94 · 848 54 01 · faks.: (+48 22) 848 54 37
e-mail: kas@kas.pl · www.kas.pl · www.kas.de

SPIS TREŚCI

Kluczowe wnioski	s.7
Rekomendacje	s.8
1. Wpływ smogu na zdrowie	s.9
2. Główne przyczyny smogu	s.12
3. Zjawisko smogu na obszarach wiejskich	s.14
4. Konsekwencje smogu na obszarach wiejskich dla miast	s.16
5. Sposoby walki ze smogiem: od NGO do polityki państwa	s.17
6. Wykorzystanie OZE w walce ze smogiem	s.20
7. Założeni programu „Czyste powietrze” i fundusze na walkę ze smogiem na obszarach wiejskich	s.28
8. Rola gmin w realizacji w walce ze smogiem -najlepsze praktyki	s.30
9. Podsumowanie	s.31
Załącznik nr. 1 Metodologia badania efektywności energetycznej	s.33
Załącznik nr. 2 Metodologia badania kosztów ogrzewania budynku – dach płaski i budynek modelowy	s.34
Załącznik nr. 3 Limity wydatków w ramach programu „Czyste powietrze”	s.36
Objaśnienie skrótów	s.37
Bibliografia	s.38

Kluczowe wnioski

1. Walka ze smogiem ewoluowała od działań o charakterze lokalnym do działań o charakterze krajowym. Wynika to z istotnego wzrostu świadomości ekologicznej obywateli będącego efektem działania zarówno organizacji pozarządowych (NGO) jak również publikacji danych o jakości powietrza w Polsce przez instytucje krajowe, (NIK), europejskie i międzynarodowe. Zasadniczym czynnikiem mobilizującym opinię publiczną jest negatywny wpływ smogu na zdrowie;
2. Jakość powietrza wpływa na jakość produkowanej żywności, która stanowi główne źródło dochodów rolników. Biorąc pod uwagę znaczenie żywności jako towaru eksportowego i konsumowanego w kraju walka ze smogiem na obszarach wiejskich nabiera jeszcze większego znaczenia;
3. Brak jest dostatecznych pomiarów jakości powietrza na obszarach wiejskich choć problem ten został dostrzeżony i w ramach działań rządu podjęto decyzję o zakupie przenośnych stacji pomiaru;
4. Dzięki kompleksowej modernizacji budynków jednorodzinnych uda się zredukować emisję benzo(a)piernu o 44%, pyłów $PM_{2,5}$ o 22% i pyłów PM_{10} o 23% w skali całego kraju. Jednak dopiero wymiana źródeł ciepła na zeroemisyjne może doprowadzić do zredukowania benzo(a)piernu o 78%, pyłów $PM_{2,5}$ o 41% i pyłów PM_{10} o 40%. Osiągnięcie takich wyników redukcyjnych nie jest możliwe bez zastosowania OZE w walce ze smogiem.
5. Kompleksowa modernizacja budynków daje możliwość zmiany źródła pozyskania ciepła, lecz wymaga dodatkowych preferencji dla OZE. Obecnie rządowy program „Czyste powietrze” nie zachęca mieszkańców wsi do zmian urządzeń wytwarzania ciepła na technologie zeroemisyjne oparte na OZE.
6. Ustanowione kryterium dochodowe w wykorzystaniu dotacji jest zbyt niskie co ogranicza ilość potencjalnych beneficjentów i osłabia impuls ekonomiczny skłaniający do podejmowania kompleksowej termomodernizacji budynków i zmiany sposobu pozyskiwania ciepła;
7. Preferencyjne pożyczki nie spełnią roli efektywnego narzędzia realizacji programu „Czyste powietrze” z powodu ograniczeń finansowych najbiedniejszych mieszkańców obszarów wiejskich;
8. Brak jest mechanizmów koncentracji środków na obszarach wiejskich graniczących z miastami, co spowodowałoby poprawę jakości powietrza na obu obszarach;
9. Gminy wiejskie nie wypracowały najlepszych praktyk w zakresie walki ze smogiem. Przez NFOŚiGW gminy postrzegane są jako dodatkowe źródło finansowania działań, choć przedstawiciele gmin jak również NIK podkreślają, iż ograniczenia finansowe uniemożliwiają im efektywną walkę ze smogiem z powodów ograniczeń finansowych. Gminy mogą odgrywać istotną rolę w edukacji i promocji walki ze smogiem. Mogą również pomagać swoim najbiedniejszym, starszym mieszkańcom w pozyskiwaniu środków w ramach programu „Czyste powietrze”, a następnie w ich wykorzystaniu. W tym obszarze nie sięgnięto do już funkcjonujących rozwiązań w innych krajach europejskich np. Francji, gdzie współpraca między instytucjami rządowymi i samorządem w zakresie termomodernizacji przebiega harmonijnie i efektywnie.
10. Regulacje prawne dotyczące roli samorządu terytorialnego nie gwarantują aktywnej roli samorządu w walce ze smogiem oraz nie określają precyzyjnie ich roli w realizacji programu „Czyste powietrze”;
11. Program „Czyste powietrze” całkowicie pomija kwestie klastrów energii i spółdzielni energetycznych, które mogłyby stanowić istotną pomoc w rozwiązaniu problemu smogu na obszarach wiejskich;
12. Wykorzystanie biogazu nie zostało dostrzeżone jako źródło zaspokajania zapotrzebowania na ciepło, co umożliwiłoby pełniejsze wykorzystanie potencjału obszarów wiejskich.
13. Brak konsensusu politycznego w przygotowaniu programu „Czyste powietrze” wynikający z wykorzystania tego zagadnienia jako wiodącego w kampanii wyborczej do samorządów powoduje, iż nie można wykluczyć zmian w zakresie realizacji programu po wyborach parlamentarnych w 2019 roku lub przyszyłych;

Rekomendacje

Należy:

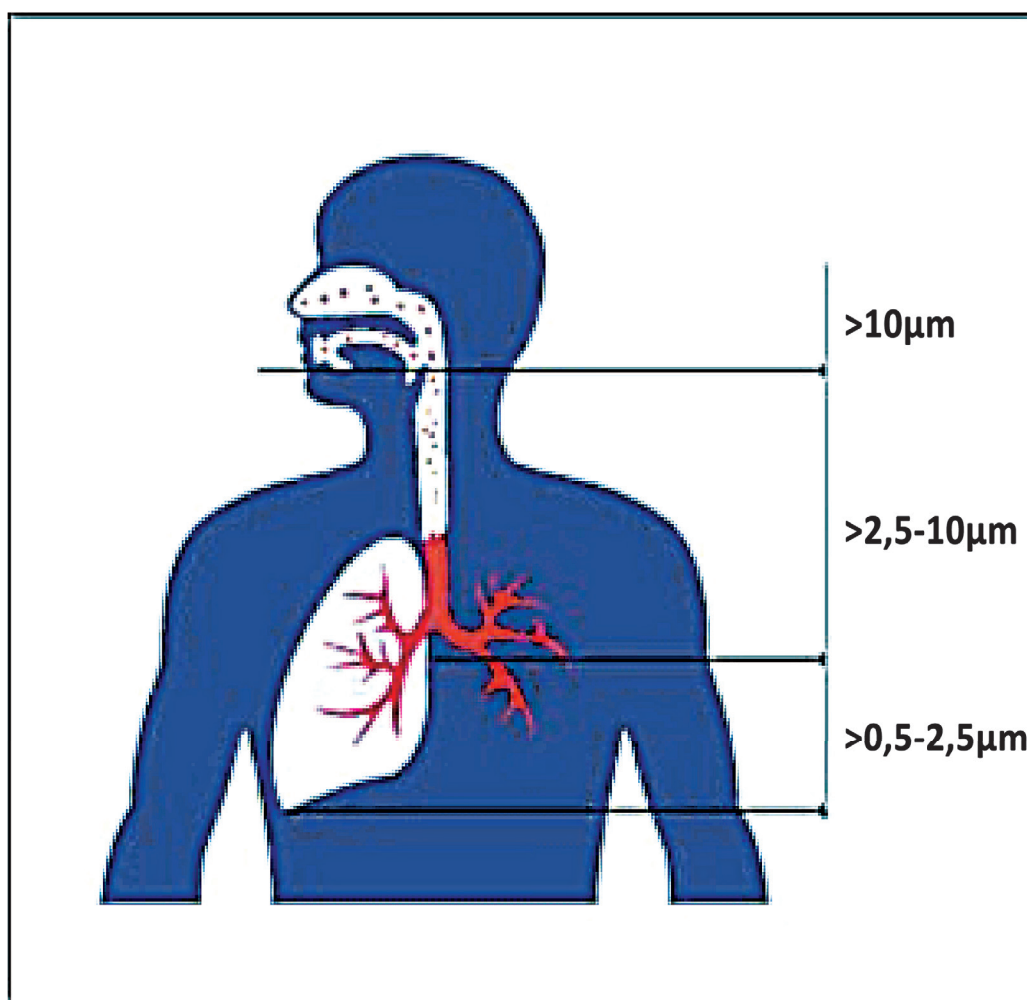
- wprowadzić mechanizmy promujące przejście z paliwa stałego na OZE, czego efektem będzie trwała poprawa jakości powietrza i zredukowanie zjawiska smogu;
- określić docelowy model pozyskiwania ciepła, który powinien bazować na ciepłe sieciowym lub energii elektrycznej. Zastosowanie pomp ciepła wspartych instalacją OZE (np. towoitaika) działającą w systemie prosument jest optymalnym modelem przy obecnym systemie regulacyjnym;
- zwiększyć kwotę kwalifikowaną dotacji, ponieważ w przypadku części budynków nakłady inwestycyjne konieczne do uzyskania pożądanego efektu w sposób znaczący przekraczają obecny poziom wsparcia;
- urealnić progi dochodowe tak, aby zwiększyć grono beneficjentów, którzy mogliby otrzymywać wsparcie w formie dotacji, a nie pożyczki;
- dążyć do zbudowania harmonijnych sposobów współpracy z samorządem poprzez wprowadzenie nowych regulacji opartych na modelu francuskim;
- rozważyć kwestie wykorzystania biogazu do pozyskiwania ciepła na obszarach wiejskich oraz wykorzystania klastrów i spółdzielni energetycznych.
- dążyć do stabilnych i jasnych regulacji w zakresie zwrotów podatku oraz rozliczania podatku VAT;
- rozwijać kampanie edukacyjne uświadamiające szkodliwość smogu i jego negatywny wpływ na zdrowie. Świadomość ekologiczna może stanowić pozaekonomiczny impuls skłaniający do poprawy efektywności energetycznej i zmiany sposobu pozyskiwania ciepła przez obywateli;
- wzmocnić finansowo i kadrowo NFOŚiGW, aby zwiększyć szybkość obsługi beneficjentów oraz wypracować metody kontroli wydatkowanych środków publicznych;
- wprowadzić system surowych kar za spalanie śmieci.
- budować konsensus polityczny w zakresie walki ze smogiem tak, aby to zagadnienie nie było przedmiotem i narzędziem walki politycznej,

I. Wpływ smogu na zdrowie

Negatywny wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie został zaobserwowany już na początku XX wieku, a potwierdzeniem stawianych wówczas tez były skutki tzw. Wielkiego smogu Londyńskiego z 1952 roku. Prowadzone od tego momentu badania wykazały, że zarówno krótkoterminowa jak i długoterminowa ekspozycja na zanieczyszczenia pyłowe i gazowe występujące w powietrzu miała istotny wpływ na długość i jakość życia mieszkańców oraz na zapadalność na choroby układu oddechowego, układu krążenia, układu nerwowego, nowotwory, przebieg ciąży oraz prawidłowy rozwój dzieci.

Z punktu widzenia oddziaływania na zdrowie zanieczyszczeń pyłowych, istotne są cząstki o średnicy mniejszej niż $10\text{ }\mu\text{m}$. Cząstki o średnicy aerodynamicznej $5\text{--}10\text{ }\mu\text{m}$ są w większości zatrzymywane w nosie, ale mniejsze z nich mogą docierać do gardła, a nawet do tchawicy. Cząstki o średnicy $1\text{--}5\text{ }\mu\text{m}$ mogą przenikać do oskrzeli i oskrzelików. Submikronowe cząstki pyłu o średnicy mniejszej niż $1\text{ }\mu\text{m}$ docierają do pęcherzyków płucnych¹. To właśnie poziom pyłów o średnicy mniejszej niż $10\text{ }\mu\text{m}$ jest w Polsce przekraczany najczęściej.

Plansza nr 1. Wpływ wielkości cząsteczek ppm na penetrację systemu oddechowego człowieka.



źródło: Air pollution and child health: prescribing clean air. Advanced Copy, WHO 2018, s. 27

¹ J. Gładysz, A. Grzesiak, B. Nieradko-Iwanicka, A. Borzęcki, Wpływ zanieczyszczenia powietrza na stan zdrowia i spodziewaną długość życia ludzi, „Problemy Higieny i Epidemiologii” 2010, 91(2) s. 179

Już stosunkowo krótka ekspozycja na zanieczyszczenia pyłowe wywołuje negatywne skutki, co wykazały badania przeprowadzone przez J. Schwartza i D. Dockery w USA, które udowodniły korelację pomiędzy wzrostem krótkoterminowej ekspozycji na zanieczyszczenia pyłowe, a umieralnością². Analogiczna zależność została wykazana w przypadku ekspozycji długoterminowych. I. Pope i I. Arden wykazali, że w przypadku zwiększenia narażenia długoterminowego na PM_{2.5} o 10 µg/m³, skutkuje on wzrostem umieralności o 4% w przypadku umieralności całkowitej, 6% w przypadku umieralności związanej z chorobami układu krążenia, a 8% w przypadku umieralności na raka płuca³. Dowodem na szkodliwość pyłów są również sytuacje odwrotne – wykazano bowiem, że w przypadku spadku stężenia szkodliwych pyłów wskaźniki umieralności i zachorowalności spadają, tak jak miało to miejsce w przypadku strajku zakładów metalurgicznych w Utah Valley, USA od sierpnia 1986 do września 1987, kiedy to średnie stężenie PM₁₀ zmniejszyło się o ok. 15 µg/m³, powodując zmniejszenie umieralności o 3,2%⁴.

Nie tylko zanieczyszczenia pyłowe wywierają negatywny wpływ na zdrowie mieszkańców zanieczyszczonych regionów – szkodliwe są bowiem również zanieczyszczenia gazowe, takie jak tlenek węgla (CO) dwutlenek siarki (SO₂), dwutlenek azotu (NO₂), czy powstający z dwutlenku azotu w reakcjach fotochemicznych ozon troposferyczny (O₃). Z puli substancji szkodliwie oddziałujących na zdrowie należy wyłączyć w tym wypadku obecne w powietrzu gazy cieplarniane dwutlenku węgla (CO₂) i metanu (CH₄), choć przy wzroście ich stężenia nie można wykluczyć ich wpływu na samopoczucie, percepcję i sprawność intelektualną. Problem wysokiej emisji gazów cieplarnianych jest osobnym zagadnieniem dotyczącym wpływu środowiska na zmiany klimatu.

Analizując wyniki badań dotyczących szkodliwości zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, należy zwrócić uwagę również na to, że większość z nich była przeprowadzana w miejscach o niższych wskaźnikach zanieczyszczenia niż obecnie mające miejsce w Polsce, co jest kolejnym dowodem na konieczność pilnego podjęcia działań zmierzających do ograniczenia emisji szkodliwych substancji, bowiem ich negatywny wpływ został wykazany przy znacznie niższych stężeniach.

Jak wcześniej wskazano, dla układu oddechowego człowieka szczególnie niebezpiecznymi substancjami są cząstki o średnicach rzędu 2–3 µm i mniejsze, które mogą przedostawać się do pęcherzyków płucnych. Dotychczas przeprowadzone badania udowodniły ich realny negatywny wpływ na rozwój dróg oddechowych u niemowląt, których matki w okresie prenatalnym były narażone na zanieczyszczenia powietrza. Potwierdzeniem tej tezy były badania przeprowadzone w Krakowie, które udowodniły, że płuca dzieci narażonych w okresie prenatalnym wykazały istotnie niższe wartości całkowitej objętości wydechowej o około 100 ml, a infekcje dróg oddechowych występowały u dzieci eksponowanych znacznie częściej niż w grupie kontrolnej⁵. W przypadku chorób płuc, zanieczyszczenia powietrza wpływają również na wzrost zachorowań na astmę, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc (POChP) oraz na infekcje górnych dróg oddechowych, w tym powstawanie stanów zapalnych. Korelacja pomiędzy narażeniem na zanieczyszczenia pyłowe, a występowanie POChP została wykazana przez Artura Badydę, który stwierdził, że w zależności od miejsca zamieszkania, odsetek osób dotkniętych obturacją wynosił od 5,1% do 12,3%. Analogicznie, w przypadku grupy kontrolnej wynosił on od 2,0% do 2,6%⁶. Jednocześnie badania przeprowadzone na znacznie szerszej grupie w Polsce wykazały, że w 11 przebadanych aglomeracjach można przypisać pyłowi PM_{2.5} średnio 6044 zgonów z powodu chorób układu krążenia lub oddychania (w tym 3057 przypadków choroby niedokrwiennej serca) a także 1104 przypadki nowotworu płuca⁷. Wpływ pyłu PM₁₀,

² J. Schwartz, D. Douglas, *Increased mortality in Philadelphia associated with daily air pollution concentrations*, "American review of respiratory disease" 145.3 (1992), s. 600-604.

³ I. Pope, C. Arden, *Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution*, "Jama" 287.9 (2002) s. 1132-1141

⁴ I. Pope, C. Arden, D. Dockery, *Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect*, "Journal of the air & waste management association", 56.6 (2006), s. 709-742.

⁵ Zob. W. Jędrzychowski, R. Majewska, E. Mróz, E. Flak i A. Kiełtyka *Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza drobnym pyłem zawieszonym i wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi w okresie prenatalnym na zdrowie dziecka. Badania w Krakowie*.

⁶ Zob. A. J. Badyda, *Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza pochodzenia komunikacyjnego na parametry sprawności wentylacyjnej mieszkańców Warszawy* „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Inżynieria Środowiska”, 65 (2013), s. 5-179.

⁷ Zob. A. J. Badyda, J. Grellier, P. Dąbrowiecki, *Ocena obciążenia wybranymi chorobami układu oddechowego i układu sercowo-naczyniowego z powodu zanieczyszczeń powietrza w 11 polskich aglomeracjach*, „Lekarz Wojskowy” 2016, 1, 32-38

na zapadalność na choroby nowotworowe został potwierdzony podczas badań przeprowadzonych na terenie województwa śląskiego. Wykazano dodatnią korelację pomiędzy wzrostem stężenia, a wzrostem wskaźnika zachorowalności na nowotwory płuc u mężczyzn, spośród których 20% chorych nie paliło tytoniu oraz nie pracowało w warunkach sytuujących czynniki kancerogenne⁸. Inne badania wykazały również wpływ zanieczyszczeń na powstawanie innych nowotworów, w tym nowotworów mózgu i raka szyjki macicy u osób dorosłych oraz zwiększenie ryzyka wystąpienia białaczki limfoblastycznej w przypadku dzieci narażonych na ekspozycje w okresie prenatalnym.

Wskazana wcześniej wrażliwość pęcherzyków płucnych na drobne cząsteczki pyłów, powoduje, że z tego miejsca przedostają się one do układu krążenia, a następnie do innych narządów wywołując stany zapalne i stres oksydacyjny⁹. Zjawisko to sprzyja wzrostowi ciśnienia tętniczego krwi wraz ze wzrostem ekspozycji na pył zawieszony¹⁰ oraz wykazuje dodatnią korelację z przypadkami pozaszpitalnego nagłego zatrzymania krążenia¹¹. Krótkoterminowy wzrost stężenia PM_{2.5} o 10 µg/m³, połączony z ekspozycją na CO, SO₂, NO₂, O₃ przekłada się na wzrost ryzyka zgonu z powodu udaru mózgu o 11%. Ponadto, zanieczyszczenia mogą wpływać na nadpobudliwość, upośledzenie funkcji poznawczych, częstsze występowanie depresji, większą skłonność do zachowań agresywnych, większe ryzyko chorób neurologicznych, upośledzenie zdolności do interakcji międzyludzkich, zmniejszenie zdolności intelektualnych oraz trudność ze skupieniem uwagi.

Ekspozycja dziecka w okresie prenatalnym niesie ryzyko nie tylko wskazanych wcześniej objawów, ale może również prowadzić do deficytów koncentracji i uwagi oraz powodować zwiększoną nadpobudliwość u dzieci (występowanie ADHD – attention deficit hyperactivity disorder, czyli zespołu nadpobudliwości z deficytem uwagi). Wyniki badań zagranicznych zostały potwierdzone w Polsce na przykładzie Krakowa, gdzie wykazano, że dzieci bardziej narażonych matek (stężenie WWA powyżej 18ng/m³) wykazywały w testach iloraz inteligencji niższy o 3.8 pkt. IQ od dzieci matek mniej narażonych¹². Ponadto, zanieczyszczenia powietrza zostały wskazane jako jeden z czynników mogących wpłynąć na ryzyko wewnątrzmacicznego obumarcia płodu wcześniactwa i niskiej wagi urodzeniowej noworodków.

Nie można również zapomnieć, że szkodliwy wpływ na zdrowie ma również spożywanie przez mieszkańców skażonej żywności. Zanieczyszczone powietrze oddziałuje na ludzi głównie przez przenikające do żywności dioksyny, które są odporne na biodegradację, a Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem sklasyfikowała je jako substancje kancerogenne szczególnie dla dzieci i kobiet ciężarnych¹³. Z punktu widzenia produkcji rolnej fakt ten ma istotne znaczenie dla konsumentów żywności w kraju i za granicą, a zatem może w przyszłości wpływać na opłacalność produkcji rolnej.

⁸ Zob. L. Kapka, B. F. Zemła, A. Kozłowska, E. Olewińska, N. Pawlas, *Jakość powietrza atmosferycznego a zapadalność na nowotwory płuc w wybranych miejscowościach i powiatach województwa śląskiego*, „Przegląd Epidemiologiczny”, 63.3 (2009) s. 439-444.

⁹ D. Newby, *Expert position paper on air pollution and cardiovascular disease*, „European heart journal” 36 (2014) s. 83-93

¹⁰ K. Fuks, *Long-term Urban Background Particulate Air Pollution Increases Arterial Blood Pressure*, „Am J Respir Crit Care Med” 181 (2010) s. 1712.

¹¹ K. Ensor, R., Loren, D. Perss, *A case-crossover analysis of out-of-hospital cardiac arrest and air pollution*, „Circulation” 127 (2013), s. 1192-1199.

¹² Zob. W. Jędrychowski, R. Majewska, E. Mróz, E. Flak i A. Kiełtyka, *Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza drobnym pyłem zawieszonym i wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi w okresie prenatalnym na zdrowie dziecka. Badania w Krakowie*.

¹³ A. Grochowalski, *Dioksyny w spalinach ze spalarni i w żywności*, „Przegląd Komunalny” 2006, nr 3 s. 71-76.

2. Główne przyczyny smogu

W Polsce największym problemem jest tzw. smog klasyczny (zwany również kwaśnym lub londyńskim), powstający głównie w miesiącach zimowych w reakcji zanieczyszczeń pochodzących z niskiej emisji z naturalnymi zjawiskami, takimi jak brak wiatru i duża wilgotność powietrza¹⁴. W jego skład wchodzi głównie: 1) benzopiren, b(a)p – silnie rakotwórczy, wielopierścieniowy węglowodór aromatyczny (WWA); 2) PM_{2,5} – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 2,5 µm mogące dotrzeć do płuc i górnych dróg oddechowych oraz przenikać przez ściany naczyń krwionośnych; 3) PM₁₀ – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 10 µm mogące dostać się do górnych dróg oddechowych i płuc; 4) dwutlenek siarki (SO₂) – bezbarwny gaz o duszącym i ostrym zapachu, który jest trujący dla zwierząt i szkodliwy dla roślin; 5) dwutlenek azotu (NO₂) – gaz o kolorze brunatnym i duszącej woni, który jest również współodpowiedzialny za smog fotochemiczny; 6) metale ciężkie (m.in. rtęć, kadm, ołów, mangan, chrom) – niezwykle szkodliwe dla zdrowia ludzi, zwierząt i roślin; 7) dioksyny – trujące związki chemiczne oancerogennym charakterze.

Głównym źródłem zanieczyszczeń według Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) są procesy spalania poza przemysłem, czyli domowe piece, kotły i kominki opalane węglem i drewnem oraz stosowanie niskiej jakości paliwa (np. muł **węglowy czy tzw. flotokoncentrat**) lub **spalanie odpadów komunalnych**. Dodatkowo, wzrost udziału zanieczyszczeń pyłowych potęgowany jest przez niską efektywność energetyczną gospodarstw domowych, co powoduje większe zużycie opału. Jest to sytuacja odmienna od państw Europy Zachodniej, USA, czy Japonii, gdzie ogrzewanie budynków nie powoduje emisji stanowiącej duży udział w zanieczyszczeniach powietrza. Jest to tzw. niska emisja, która przyjmując definicję Najwyższej Izby Kontroli jest „emisją szkodliwych pyłów i gazów pochodzącą z domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych, w których spalanie węgla odbywa się w nieefektywny sposób”¹⁵. Liczne źródła wprowadzają do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń na niewielkiej wysokości, co sprawia że zjawisko to jest szczególnie uciążliwe, bowiem zanieczyszczenia zbierają się wokół miejsca, w którym zostały wygenerowane. Z danych prezentowanych przez KOBiZE wynika, że niska emisja powierzchniowa generuje 52% pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz 87% w przypadku WWA, w tym benzopirenu spośród wszystkich emitatorów zanieczyszczeń¹⁶. Tak wysoki udział niskiej emisji w produkcji smogu wynika głównie ze sposobu ogrzewania domów jednorodzinnych, które stanowią około 42,4% zasobu mieszkaniowego w Polsce¹⁷. Większość budynków jednorodzinnych jest ogrzewana węglem, dodatkowo jest wyposażona w piece zasypowe o przestarzałej technologii generujące dziesięciokrotnie więcej pyłów i WWA niż automatyczne piece V klasy.

Wysoki udział węgla w polskim bilansie energetycznym jest również istotny z punktu widzenia kolejnego dużego emitatora zanieczyszczeń (11% emisji pyłu pierwotnego PM_{2,5}, 51% dwutlenku siarki oraz 31% emisji tlenków azotu), tj. elektrowni węglowych. Na ilość generowanych przez nie zanieczyszczeń wpływa ich fatalny stan technologiczny. Średni wiek elektrowni węglowej w Polsce to 40 lat, a zaledwie 10% wszystkich elektrowni w Polsce jest młodsza niż 10 lat¹⁸.

¹⁴ Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, *Jesteś tym czym oddychasz. Kompendium wiedzy na temat niskiej emisji*, Warszawa 2016, s. 24.

¹⁵ Najwyższa Izba Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli: Eliminacja niskiej emisji z kotłowni przydomowych w województwie śląskim*, Warszawa 2016, s. 5.

¹⁶ *Strategia modernizacji budynków: mapa drogowa 2050*, Kraków 2014, s. 27.

¹⁷ Główny Urząd Statystyczny, *Wyniki Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011. Podstawowe informacje o sytuacji demograficzno-społecznej ludności Polski oraz zasobach mieszkaniowych*, Warszawa 2012, s. 28

¹⁸ Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, *Jesteś tym czym oddychasz. Kompendium wiedzy na temat niskiej emisji*, Warszawa 2016, s.11.

Mimo tego, należy zauważyć, że od początku lat 80-tych zauważalny jest spadek udziału pyłów i SO₂ wytwarzanych przez produkcję przemysłową w Polsce, co świadczy o tym, że to właśnie niska emisja jest głównym źródłem problemów z jakością powietrza¹⁹.

W zależności od miejsca, znaczący udział w emisji zanieczyszczeń powietrza mają silniki spalinowe. Emitują one do kilkunastu procent pyłu zawieszonego oraz WWA i tlenki azotu. Udział transportu w skali zanieczyszczenia jest zależny od natężenia ruchu i co oczywiste jest znacznie większy w przypadku dużych miast takich jak Warszawa i może wynosić do kilkunastu procent.

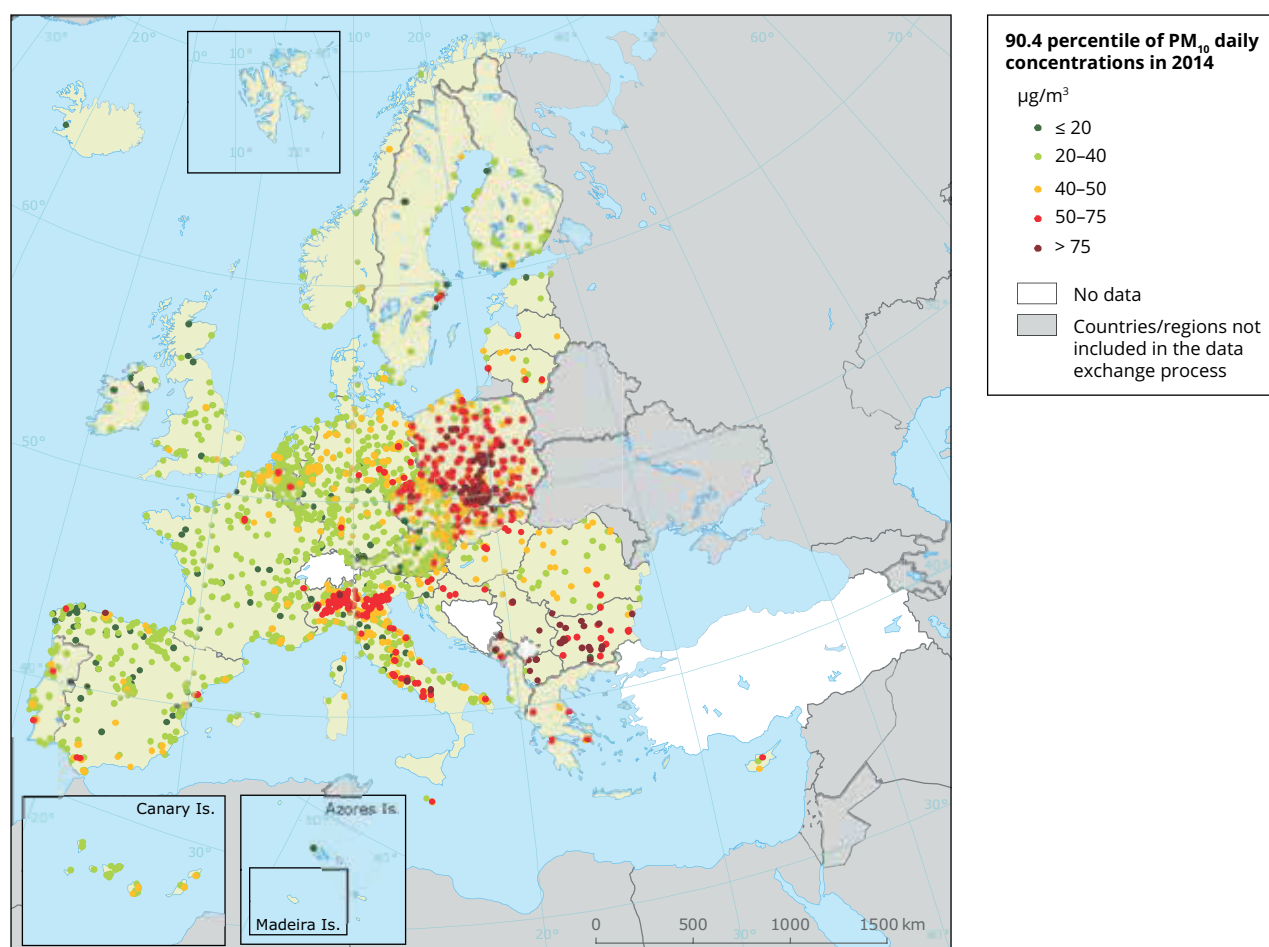
¹⁹ J. Jędrak, E. Konduracka, A. Badyda, P. Dąbrowiecki, *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie*, Kraków 2014, s. 21.

3. Zjawisko smogu na obszarach wiejskich

Problem zanieczyszczenia powietrza w Polsce przez wiele lat był marginalny w debacie publicznej, pomimo że jego jakość była i jest znacznie gorsza niż w krajach członkowskich UE. Skala zanieczyszczeń wielokrotnie przekracza normy Światowej Organizacji Zdrowia negatywnie wpływa na zdrowie i jakość życia mieszkańców Polski. Jak wskazywała Najwyższa Izba Kontroli (NIK) w 2014 i 2018 roku, w Polsce w latach 2010–2013 przekroczenia poziomów normatywnych pyłu PM_{10} w skali kraju występowały w ponad 75% wszystkich stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, a w przypadku benzopirenu (B(a)P) w około 90% stref²⁰, co zdaniem organu wskazywało na nieskuteczność działań podejmowanych przez organy publiczne na rzecz ochrony powietrza. Jak wskazał Generalny Inspektorat Ochrony Środowiska stężenie gazów pyłowych oraz węglowodorów aromatycznych (WWA) w powietrzu wykazywały do 2015 roku tendencję spadkową, ale nie było to efektem przemyślanej polityki, ale występowaniem łagodniejszych zim. Znacznie niższe temperatury w na przełomie 2016/2017 roku oraz wysoka wilgotność w połączeniu z długimi okresami bezwietrznymi, spowodowały że jakość powietrza w Polsce w tym okresie była szczególnie słaba.

Jakość powietrza w Polsce jest jedną z najgorszych w całej Unii Europejskiej, szczególnie pod kątem obecności w powietrzu cząsteczek pyłu $PM_{2.5}$ i PM_{10} oraz benzopirenu. Koncentracja pyłu PM_{10} w krajach należących do Unii Europejskiej jest, według danych Europejskiej Agencji Środowiska, wyższa jedynie w Bułgarii.

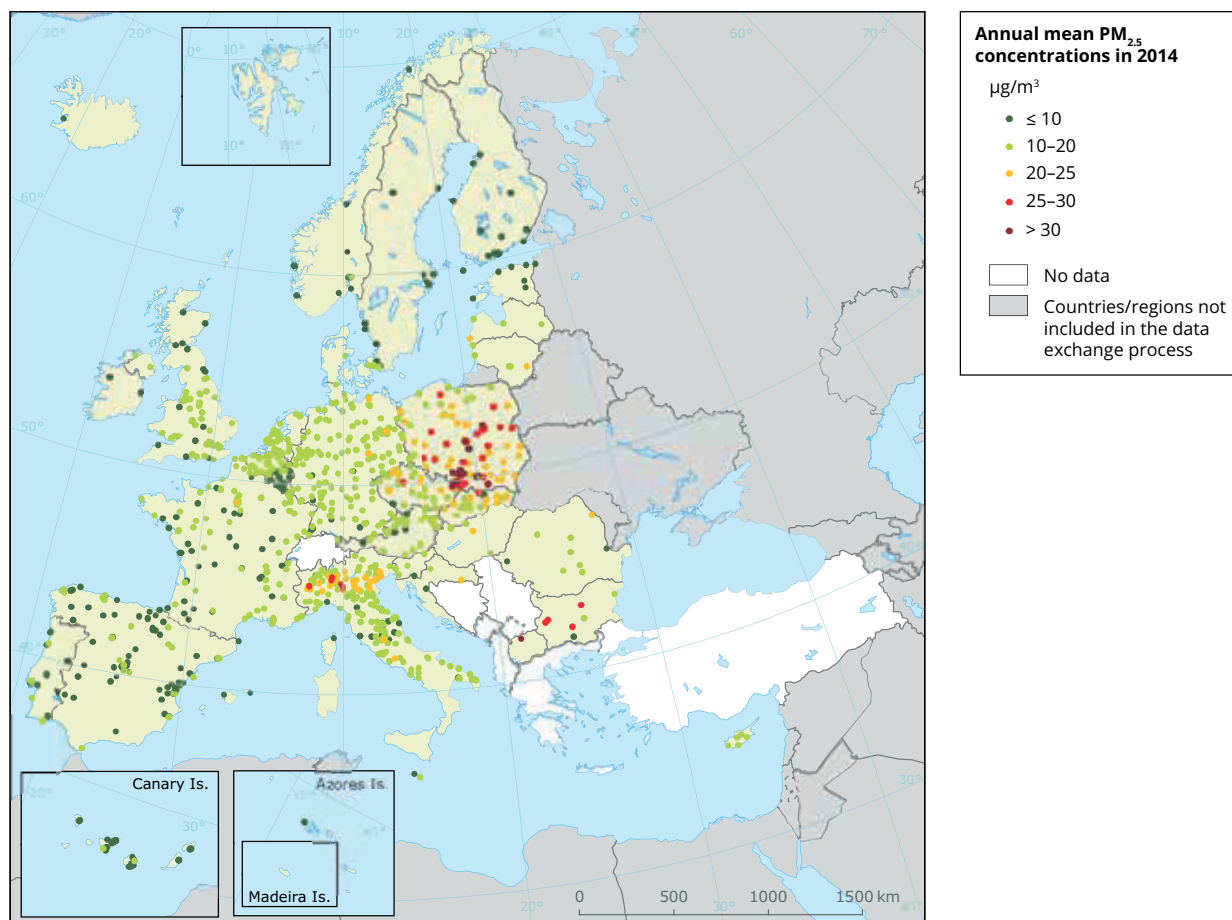
Koncentracja PM_{10} w 2014



²⁰ Najwyższa Izba Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli. Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami*, Warszawa 2014, s. 10.

Natomiast spośród badanych członków Unii Europejskiej²¹ Polska ma najwyższy wskaźnik udziału najbardziej szkodliwych dla organizmu ludzkiego cząsteczek $PM_{2,5}$.

Koncentracja $PM_{2,5}$ w 2014



Polska jest ponadto jedynym państwem UE, gdzie wykazywany jest trend wzrostowy udziału pyłu PM_{10} na obszarach wiejskich. Analogiczna sytuacja występuje w przypadku benzopirenu, którego koncentracja w powietrzu również jest znacznie wyższa w Polsce niż w pozostałych państwach członkowskich (za wyjątkiem Czech, borykających się z podobnym stężeniem tego związku)²². Dane WHO wskazują na ekspozycję populacji dzieci na cząsteczki $PM_{2,5}$ na poziomie 18 ug/m^3 na terenach wiejskich oraz 21,5 ug/m^3 na terenach miejskich. Populacja dzieci (5-14 lat) narażona na $PM_{2,5}$ w Polsce wynosi 13,8 mln²³. Jednocześnie jakość powietrza na obszarach wiejskich jest badana sporadycznie z uwagi na ograniczoną ilość mobilnych stacji pomiarowych.

²¹ European Environmental Agency, Air quality in Europe 2016, Copenhagen 2016, s. 29.

²² Tamże, s. 48

²³ Air pollution and child health: prescribing clean air. Advanced Copy, WHO 2018, s. 96-111

4. Konsekwencje smogu na obszarach wiejskich dla miast

Zjawisko smogu na obszarach wiejskich ma istotne znaczenie dla miast, ponieważ wpływa na stan powietrza w miastach. Napływ smogu z obszarów wiejskich można obserwować w każdym większym mieście wojewódzkim. Szczególnie widoczne to jest w przypadku miejscowości położonych w niecce takich jak Kraków. Od tego problemu nie jest wolna również Warszawa, gdzie często w samym centrum miasta jakość powietrza jest znacznie lepsza niż w dzielnicach położonych na obrzeżach. Procentowy udział emisji napływowych zależy od wielu zmiennych i jest trudny do określenia. W przypadku Krakowa jest to 15%, a w niektórych dzielnicach Warszawy może dochodzić do 50%.. Zjawisko napływu emisji wskazuje, iż przeciwdziałanie zjawisku smogu na obszarach wiejskich może przynieść korzyści mieszkańcom nie tylko wsi, ale również miast.

5. Sposoby walki ze smogiem od NGO do polityki państwa

Problem smogu w debacie publicznej pojawił się w wyniku działań podejmowanych przez organizacje pozarządowe szczególnie w Krakowie. Przyczyną aktywności obywatelskiej było osiągnięcie w 2002 roku wysokiego poziomu zanieczyszczeń powietrza po okresie spadku w latach 90²⁴. W styczniu 2013 roku odbył się w Krakowie pierwszy antysmogowy marsz zorganizowany przez Krakowski Alarm Smogowy (KAS). W listopadzie 2013 roku Sejmik Województwa Małopolskiego przyjął uchwałę antysmogową, która od września 2018 roku wprowadzała na terenie Krakowa zakaz stosowania paliw stałych do ogrzewania lokali i budynków oraz ogrzewania wody, a od 2014 roku analogiczne wymogi dla nowych budynków. Uchwała spotkała się ze sprzeciwem ze strony górniczego związku WZZ „Sierpień 80”, który wezwał mieszkańców Krakowa do oprotestowania uchwały. Jednocześnie, KAS wraz z Dolnośląskim Alarmem Smogowym oraz Podhalańskim Alarmem Smogowym powołały Polski Alarm Smogowy (PAS), który przedstawiał postulat o konieczności wprowadzenia regulacji dających możliwość skutecznej walki z niską emisją poprzez wprowadzanie uchwał antysmogowych. Postulat przedstawiony przez organizacje antysmogowe znalazł swoje odzwierciedlenie w przyjętej w sierpniu 2015 r. przez Sejm i podpisanej w październiku 2015 r. przez Prezydenta ustawie antysmogowej. Nowe przepisy dały samorządom dodatkowe kompetencje w zakresie możliwości wprowadzania regionalnych regulacji poprawiających jakość powietrza.

W pierwszym etapie wdrażania zmian zauważalne było wyrażenie, iż zdecydowanymi przeciwnikami tych regulacji było lobby węglowe. Z tego też powodu organizacje pozarządowe takie jak KAS, PAS, czy Instytut Ekonomii Środowiska (IES) skoncentrowały swoją uwagę na kwestiach eliminacji węgla i wymiany pieców, pomijając w dyskusji inne istotne wątki. W kolejnych latach, tj. 2016-2017 w dyskursie zaczęto wskazywać na alternatywne sposoby rozwiązania problemu smogu, które nie były tylko doraźnymi, ale systemowymi propozycjami. Na konieczność sformułowania i realizowania racjonalnej polityki publicznej na poziomie krajowym w zakresie smogu zwróciło uwagę przedstawienie przez ISECS „Strategii walki ze smogiem”. Dokument ten był przedmiotem debaty między przedstawicielami partii politycznych²⁵ podczas zamkniętego seminarium w kwietniu 2017 roku. Najważniejszym wnioskiem ze spotkania było stwierdzenie, że smog stanowi ważny problem społeczny, a w związku z tym istnieje konieczność wprowadzenia strategii, która powinna mieć charakter kompleksowy i wieloletni, uwzględniający różnice wynikające ze specyfiki regionów Polski. Jednocześnie jej realizacja powinna stanowić impuls gospodarczy do rozwoju kraju, ale nie obciążać znacząco budżetu państwa²⁶.

Przedstawienie ścieżki kompleksowej termomodernizacji budynków, a następnie wymiany źródeł ciepła wymaga regulacji na poziomie krajowym, polegającym na wprowadzeniu mechanizmów wsparcia, których wartość w znacznym stopniu przekracza koszty wymiany źródeł ciepła. Władze samorządowe bez ogólnopolskiego programu wsparcia nie były w stanie z powodów ograniczeń finansowych zrealizować postulatu kompleksowej modernizacji i wymiany źródeł ciepła. Tym samym podjęcie próby formułowania polityki publicznej przeciwdziałającej zjawisku smogu na poziomie krajowym należy uznać za naturalny racjonalny sposób interwencji państwa. Istotny wpływ na działania rządu miała działalność KAS, w wyniku której problem jakości powietrza stał się przedmiotem debaty publicznej i zainteresowania obywateli. Świadomość społeczna była wzmacniana kolejnymi alarmującymi danymi dostarczonymi przez Europejską Agencję Środowiska, raportem NIK, czy danymi WHO. Spowodowało to rozbudowane oczekiwania społeczne dotyczące rozwiązania problemu jakości powietrza w Polsce.

²⁴ Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego, Kraków 2013, s.7

²⁵ Wojciecha Zubowskiego – PiS, Gabriela Lenartowicza – PO, Zbigniewa Gryłasa - Nowoczesna, Andrzeja Maciejewskiego – Kukiz'15 oraz Krzysztofa Gawkowskiego – SLD.

²⁶ Working Paper 1/2017 <http://isecs.eu/wordpress/wp-content/uploads/2017/06/WorkingPaper1-Perspektywa-polityczna-strategii-walki-ze-smogiem.pdf> (dostęp 11.09.2018)

17 stycznia 2017 roku Rada Ministrów przyjęła rekomendacje Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów w sprawie poprawy jakości powietrza²⁷, które obejmowały:

- maksymalne przyspieszenie prac nad rozporządzeniem w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe, które powinno zostać przyjęte najpóźniej do końca kwietnia 2017 r., tak aby jego postanowienia zaczęły obowiązywać jeszcze przed rozpoczęciem sezonu grzewczego 2017/2018;
- pilne wprowadzenie rozporządzenia w sprawie norm jakościowych dla paliw stałych, które powinno zostać przyjęte jeszcze w I kwartale 2017 r., po wprowadzeniu zmian do ustawy o monitorowaniu i kontroli jakości paliw;
- skupienie środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na działaniach prowadzących do jak najszybszej poprawy jakości powietrza w taki sposób, aby uzyskać maksymalny efekt zdrowotny i ekologiczny z każdej złotówki poniesionych nakładów;
- wprowadzenie wymogu stopniowego podłączania do sieci ciepłowniczej budynków zlokalizowanych na terenach miejskich i podmiejskich, o ile nie dysponują efektywnym źródłem ciepła, w taki sposób aby minimalizować związane z tym koszty;
- zapewnienie istotnie obniżonych stawek za pobór energii elektrycznej w okresach zmniejszonego na nią zapotrzebowania, w tym przez zmiany w przepisach prawa energetycznego oraz budowlanego w celu zachęcenia do instalacji pieców elektrycznych lub pomp ciepła na terenach, gdzie nie ma możliwości podłączenia do scentralizowanych systemów ciepłowniczych lub sieci gazowych;
- rozwój sieci stacji pomiarowych, co powinno umożliwić lokalizację źródeł zanieczyszczeń oraz skuteczniejsze zwalczanie szkodliwych praktyk w użytkowaniu kotłów oraz instalacji przemysłowych;
- włączenie służb opieki społecznej w działania na rzecz wsparcia wymiany kotłów oraz termomodernizacji budynków osób ubogich, w sposób uwzględniający poziom generowanych zanieczyszczeń i zapewnienie środków na niezbędne koszty eksploatacji;
- opracowanie, a następnie wdrożenie kompleksowej polityki publicznej zapewniającej optymalną ochronę wrażliwych grup społecznych przed „ubóstwem energetycznym”;

²⁷ <https://www.premier.gov.pl/wydarzenia/decyzje-rzadu/rekomendacje-komitetu-ekonomicznego-rady-ministrow-w-sprawie-dzialan.html>

- przeprowadzenie kampanii edukacyjnej na temat optymalnych sposobów palenia w kotłach oraz związanych z tym skutków zdrowotnych;
- wprowadzenie obowiązku dokumentowania jakości spalin przez stacje kontroli pojazdów oraz wymogu badania spalin w trakcie kontroli drogowej;
- wykorzystanie mechanizmów podatkowych w celu wprowadzenia zachęt dla transportu niskoemisyjnego, w tym niskiej stawki akcyzy dla samochodów hybrydowych oraz zwolnienia z podatku akcyzowego samochodów elektrycznych;
- wprowadzenie regulacji przeciwdziałających blokowaniu klinów napowietrzających miasta oraz rozważenie rozwiązań podnoszących rangę zawodu urbanisty w kontekście zagospodarowania przestrzennego;
- utworzenie w Narodowym Centrum Badań i Rozwoju sektorowego programu, którego celem będzie wsparcie rozwoju technologii niskoemisyjnych w szczególności zorientowanych na poprawę jakości powietrza;
- zapewnienie opracowania i szerokich konsultacji społecznych programu „Czyste powietrze” oraz wzmocnienie Komitetu Sterującego ds. Krajowego Programu Ochrony Powietrza i powierzenie mu zadania czuwania nad pilnym i efektywnym wdrożeniem tych rekomendacji oraz regularne monitorowanie postępów prac Rady Ministrów²⁸.

Przedstawione rekomendacje stały się podstawą do przygotowania programu rządowego „Czyste Powietrze”, który został przyjęty przez Radę Ministrów 25 kwietnia 2017 r. Z punktu widzenia realizacji programu „Czyste Powietrze”, istotny był punkt 3. pt. „*Priorytetyzacja w terminie do końca września 2017 r. środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na działania prowadzące do najszybszej poprawy jakości powietrza w celu osiągnięcia maksymalnego efektu ekologicznego*”²⁹. W ten sposób, NFOŚiGW otrzymał nakaz przygotowania instrumentów polityki publicznej, które będą nakierowane na poprawę jakości powietrza.

²⁸ <https://www.premier.gov.pl/wydarzenia/decyzje-rzadu/rekomendacje-komitetu-ekonomicznego-rady-ministrow-w-sprawie-dzialan.html>

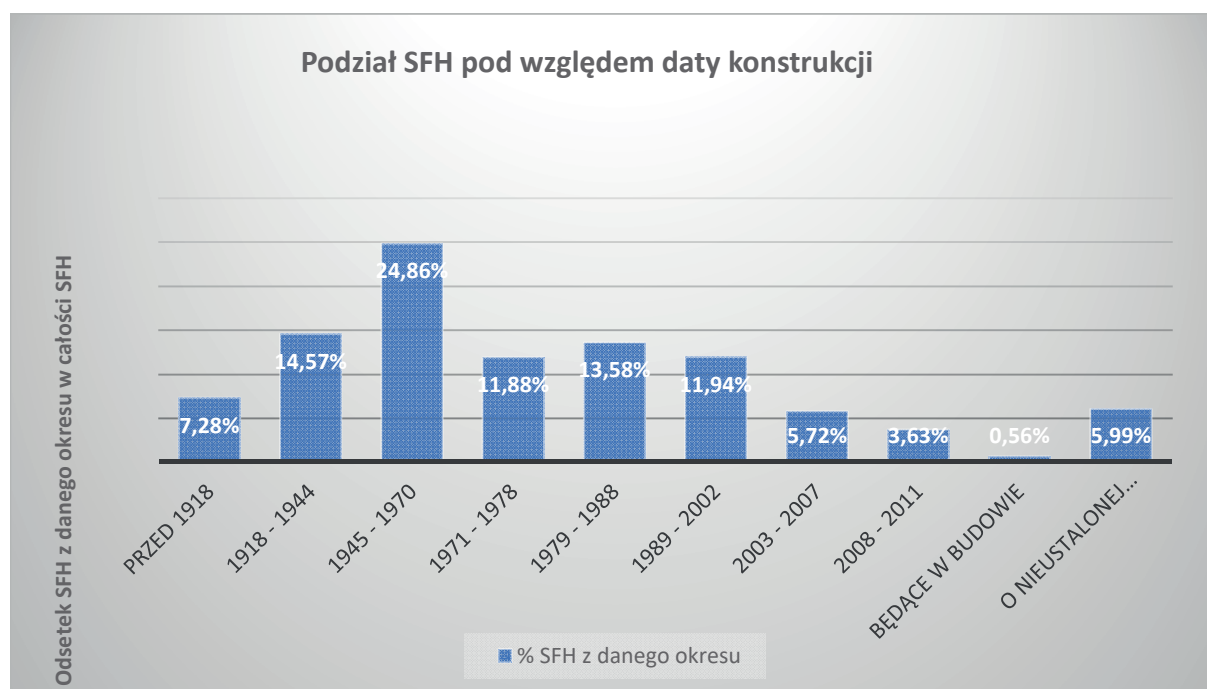
²⁹ bip.kprm.gov.pl (dostęp 10 09 2018 r.)

6. Wykorzystanie OZE w walce ze smogiem.

Skala wyzwań związana z realizacją programu „Czyste Powietrze” wynika z wielkości zasobu mieszkaniowego i sposobów ogrzewania. Według Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011 r. w Polsce zlokalizowanych było 5,567 mln zamieszkałych budynków³⁰. Istotną ich część stanowiło budownictwo jednorodzinne (dalej SFH – single family house). SFH zbudowane na terenach wiejskich stanowiły 58,72% (3269,3 tys.), a SFH na terenach miejskich dalsze 31,22% (1738,2 tys.). Dla odróżnienia, budownictwo wielomieszkaniowe na terenach wiejskich stanowiło zaledwie 1,74% (96,9 tys.) a na terenach miejskich 7,87% (438,2 tys.)³¹. Oznacza to, że stosunek domów jednorodzinnych do wielorodzinnych wynosi ok 9:1. Jednocześnie zabudowa mieszkaniowa ma zróżnicowany pod względem powierzchni charakter. Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na terenach pozamiejskich jest przeciętnie o ponad połowę większa (96,1 m²) niż w mieście (62,7 m²)³².

Ponadto budownictwo SFH jest niejednorodne wiekowo. Popularność zabudowy tego typu rosła jeszcze przed wojną. Budynki z lat 1918-39 stanowią niemal 15% budownictwa SFH zlokalizowanego w Polsce. Jednakże ich szczyt popularności przypadł na lata 1945-70 - SFH postawione w tym okresie stanowią 25% zabudowy SFH. SFH z lat 1971-78 stanowią prawie 12% a z lat osiemdziesiątych 13,6%. Ujmując dane procentowe w konkretne liczby, w latach 1945-70 powstało 889,25 tys. budynków jednorodzinnych na wsiach, więcej niż łącznie wszystkich budynków jednorodzinnych w mieście i na wsiach w latach 1918-39 (729,97), 1971-78 (595,27) czy 1979-1988 (680,31)³³. Łącznie, w latach 1945-88 wybudowano w Polsce 1716,3 mln SFH na terenach wiejskich oraz 0,805 mln na terenach miejskich³⁴.

Wykres nr 1



³⁰ Opracowanie własne na bazie *Zamieszkane budynki*, Warszawa 2013, Tabela 1, s.18

³¹ Opracowanie własne na bazie *Zamieszkane budynki*, Warszawa 2013, Tabela 1, s.18

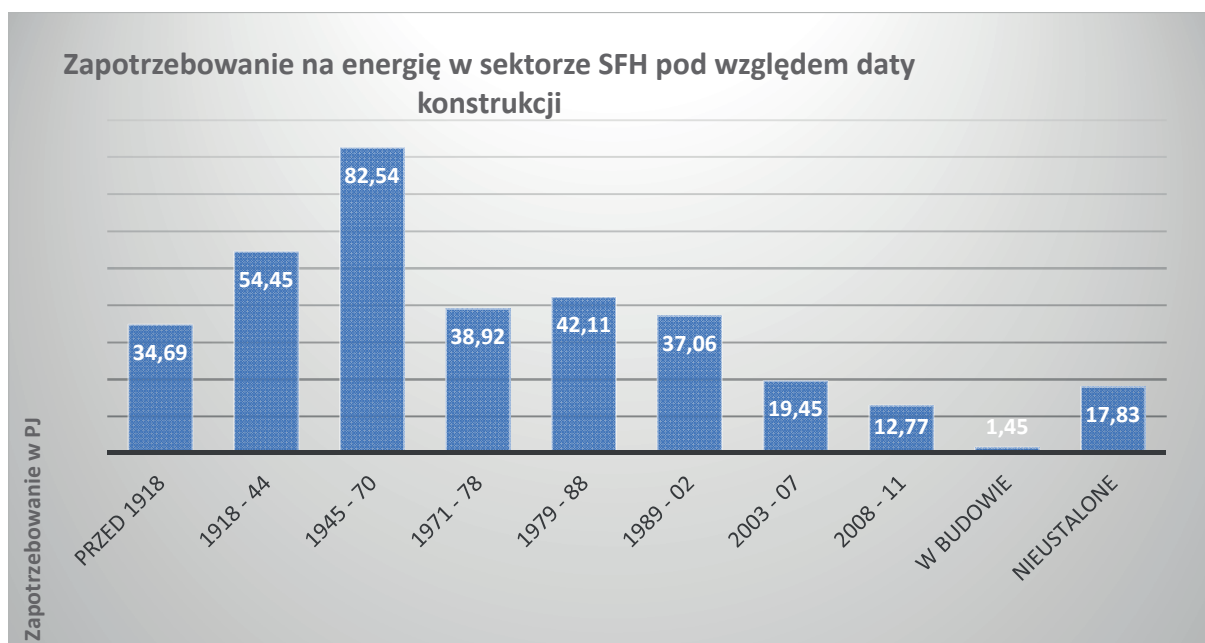
³² *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2012 roku*, Warszawa 2014, s. 63

³³ Opracowanie własne

³⁴ Opracowanie własne

Jednocześnie zmienia się jednostkowe zapotrzebowanie na energię, które maleje wraz z postępem technologicznym. Najnowsze budynki mają je na poziomie 2,5-krotnie niższym, niż te budowane przed 1918 rokiem. Jednakże, zabudowa SFH z okresu kiedy zbudowano ich najwyższą liczbę (1945-1970) jest wciąż 1,7 razy bardziej energochłonna niż współczesna³⁵. Dlatego ogólne zapotrzebowanie na energię na cele grzewcze na poziomie krajowej wynika zarówno z wieku budynku (która determinuje energochłonność), jak i ogólnej liczby budynków zbudowanych w badanym okresie oraz ich powierzchni. Największe zapotrzebowanie i jednocześnie największy potencjał termomodernizacyjny dotyczy SFH, które powstały w latach 1918-1970. Wynika to zarazem z ich ilości, jak i niskiego standardu cieplnego. W tej grupie największymi konsumentami są budynki na terenach wiejskich wzniesione w okresie 1945-1970³⁶.

Wykres nr 2



Tymczasem za granicą następuje szybki postęp w redukcji konsumpcji energii końcowej wśród użytkowników domów jednorodzinnych. Na przykład w Niemczech zmniejszyło się ono prawie dziesięciokrotnie na przestrzeni pięciu dekad, z 246 kWh/m² na rok w roku 1957 do zaledwie 53 kWh/m² w roku 2010³⁷. W Polsce domy jednorodzinne konsumują przeciętnie około 120-140 kWh/m² – mniej więcej tyle, co domy u naszych zachodnich sąsiadów we wczesnych latach siedemdziesiątych³⁸. Wysoka liczba słabo ocieplonych i mało wydajnych SFH z pewnością wpływa na to, że udział gospodarstw domowych w zużyciu energii końcowej w Polsce jest jednym z największy spośród państw UE.

W zakresie stosowanych paliw gospodarstwa domowe w mieście i na wsi znacząco różnią się stosowanymi paliwami, konsumowanymi w celu ogrzewania pomieszczeń. W mieście za ogrzewanie jest odpowiedzialne przede wszystkim ciepło z sieci (59,9%), następnie paliwa stałe (28,6%) oraz gaz ziemny (11,5%). Na wsi zdecydowanie przeważają paliwa stałe (89,8%). Pozostałe paliwa stanowią jedynie nieco ponad 10% konsumpcji (gaz ziemny 6,2%, ciepło z sieci 4%)³⁹. Szacuje się, że dominującym źródłem ogrzewania dla budynków zbudowanych w okresie 1945–1988 są kotły węglowe. Znajdują się one w 76% z tych budynków⁴⁰.

³⁵ Opracowanie własne

³⁶ Opracowanie własne

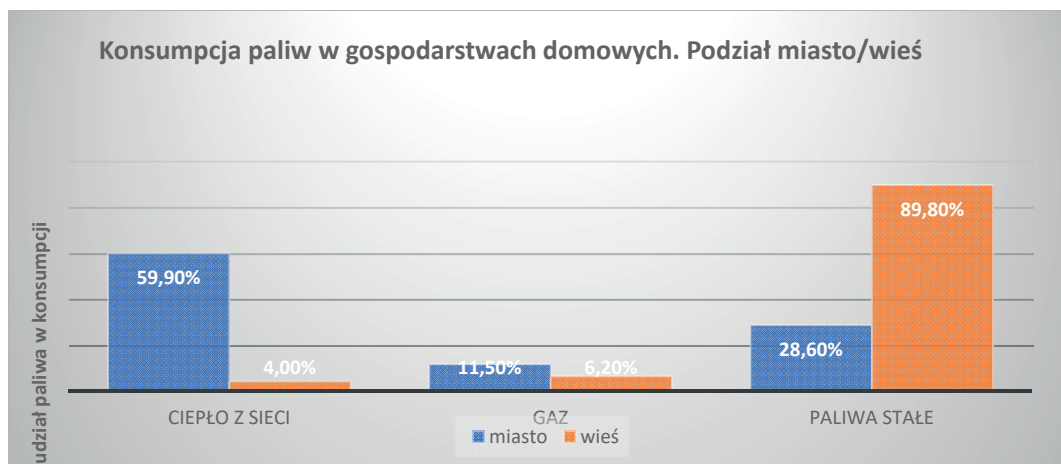
³⁷ *Przegląd Efektywności Energetycznej w Polsce - DOMY JEDNORODZINNE Mechanizm wspierania modernizacji*, Kraków 2016, s. 108

³⁸ *Przegląd Efektywności Energetycznej w Polsce - DOMY JEDNORODZINNE Mechanizm wspierania modernizacji*, Kraków 2016, s. 108

³⁹ *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2012 roku*, Warszawa 2014, s. 64

⁴⁰ *Przegląd Efektywności Energetycznej w Polsce - DOMY JEDNORODZINNE Mechanizm wspierania modernizacji*, Kraków 2016, s. 50

Wykres nr 3.

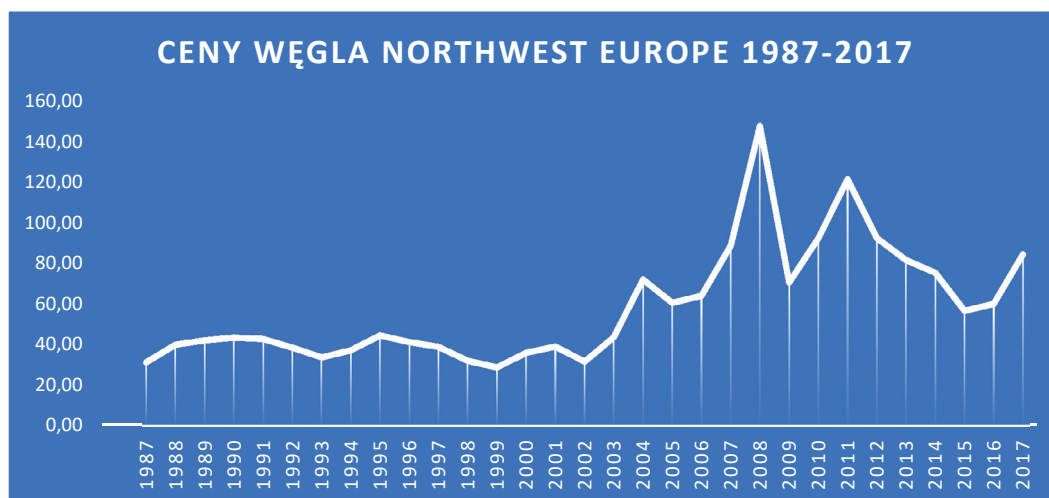


Źródło: Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2012 roku, Warszawa 2014, s. 64

Nie zaskakuje zatem, że poziom zużycia wszystkich paliw na cele grzewcze jest wyższy w budynkach powstałych przed 1980 rokiem niż po tej dacie. Względna różnica wielkości zużycia między nimi jest najwyższa w przypadku ogrzewania węglem (16%) niż gazem (14%) czy ciepłem sieciowym (12%)⁴¹.

Główną przyczyną zjawiska smogu w Polsce są emisje pochodzące z budynków jednorodzinnych⁴². Jest to konsekwencją niskiej efektywności energetycznej budynków, pozyskiwania ciepła z paliw stałych takich jak muły węglowe i węgiel oraz z zakazanego spalania śmieci. Wobec tego, kluczowymi działaniami mogącymi poprawić jakość powietrza w Polsce jest dążenie do poprawy efektywności energetycznej poprzez kompleksową termomodernizację budynków i doprowadzenie do zmiany sposobu pozyskiwania ciepła. Pozostanie przy węglu jako głównie wykorzystywanym paliwie i jednocześnie dokonanie wymiany źródła ciepła, przy uwzględnieniu obecnych regulacji powoduje konieczność zastosowania pieców „V-tej” generacji, w których spalanie śmieci oraz mułów węglowych nie jest możliwe. Jednak tego rozwiązania nie można uznać za docelowe, ponieważ dopiero zastosowanie OZE zredukuje emisję substancji szkodliwych do zera, skutkując wyeliminowaniem największego źródła smogu w Polsce. Warto zauważyć, iż zastosowanie OZE oznacza uniezależnienie się gospodarstw domowych od zmieniających się cen surowców energetycznych (patrz wykres nr.4), które kształtują się dość zmiennie.

Wykres nr 4.



Źródło: BP Report 2018 (dostęp 10.09.2018)

⁴¹ Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2012 roku, Warszawa 2014, Tabela 5.4, s. 64

⁴² Patrz szerzej rozdział 1

W niniejszej części podjęte zostaną dwa zagadnienia. Głównym badanym problemem jest analiza założeń prowadzonego przez rząd programu „Czyste powietrze” i odpowiedź na pytanie, czy kształtowana w ten sposób polityka ochrony powietrza wspiera wykorzystanie OZE, czyli technologię maksymalnie redukującą emisję substancji szkodliwych do atmosfery. Ponadto, dokonana zostanie próba odpowiedzi na pytanie na temat opłacalności stosowania OZE do pozyskiwania ciepła w obecnym systemie regulacyjnym. Istotne jest w jakim stopniu ten model rozwoju jest wspierany przez instrumenty polityki państwa i czy w panujących obecnie warunkach regulacyjnych i ekonomicznych właściciele domów jednorodzinnych na obszarach wiejskich będą skłonni do zastosowania technologii zeroemisyjnej, czyli OZE. Głównym założeniem badania, jest przyjęcie tezy, iż zasadniczym czynnikiem skłaniającym do wyboru źródła ciepła jest opłacalność zastosowania takiego rozwiązania. Analogiczne założenie zostało przyjęte w przypadku analizy skłonności do przeprowadzenia termomodernizacji budynku jednorodzinnego. Badanie zostało przeprowadzone w sposób dwuetapowy. W pierwszym etapie oszacowano jakie oszczędności w konsumpcji energii może przynieść przeprowadzenie kompleksowej termomodernizacji budynków jednorodzinnych, a następnie zbadano wysokość kosztów generowanych przez zastosowanie różnych sposobów pozyskania ciepła. W badaniu wykorzystano ogólnodostępne raporty i dane zgromadzone przez takie instytucje jak *Najwyższa Izba Kontroli*, *European Environmental Agency*, *Inspekcja Ochrony Środowiska*, *Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej* oraz również publikacje w renomowanych krajowych i zagranicznych czasopismach naukowych⁴³.

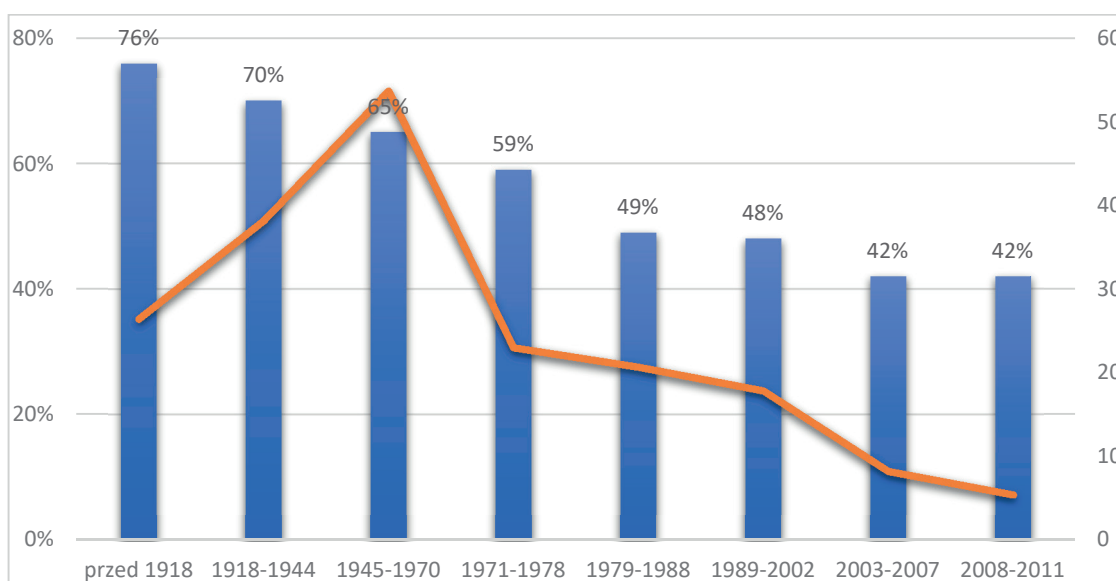
Na tym etapie pominięto kwestie zmiany źródła ciepła, ponieważ uznano, iż powinno być ono dostosowane do zapotrzebowania budynku po kompleksowej termomodernizacji. W przeciwnym razie może zachodzić zjawisko przewymiarowania ze wszystkimi jego konsekwencjami, tj. wyższymi kosztami zakupu źródła ciepła i jego codziennej eksploatacji. Skalę możliwego przewymiarowania pokazuje wykres nr. 3 w zależności od grup wiekowych budynków wynosi od 76 do 42%.

Wyniki przeprowadzonej symulacji dla budownictwa jednorodzinnego w Polsce wskazują (wykres nr.3). Powszechna termomodernizacja budownictwa jednorodzinnego pozwoli zaoszczędzić 193 PJ energii. Stanowi to 57% oszczędności energii na cele grzewcze w samym sektorze budownictwa jednorodzinnego i 37% oszczędności w budownictwie mieszkalnym ogólnie (budynki jedno- i wielorodzinne). W skali kraju, wykazana oszczędność może dokonać redukcji całkowitego zużycia energii w gospodarce krajowej o 4,4% oraz jednocześnie zmniejszenia emisji benzo(a)piernu o 44%, pyłów PM_{2,5} o 22% i pyłów PM₁₀ o 23% w skali całego kraju, bez wymiany źródła ciepła.

Jednocześnie, zauważono, że stopień ograniczenia zużycia energii w budynkach, a tym samym poziom redukcji emisji zanieczyszczeń, jest ściśle powiązany z wiekiem budynku oraz z wynikającym z niego stanem technicznym i poziomem efektywności energetycznej. Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie na energię w sektorze domów jednorodzinnych z uwzględnieniem podziału na lata budowy, można wyodrębnić obszary o największym potencjale redukcji zużycia energii, a tym samym emisji zanieczyszczeń. Przeprowadzona symulacja dowodzi, że największy potencjał modernizacyjny mają budynki powstałe w latach 1945-1970, ze względu na ich najliczniejsze występowanie oraz stosunkowo wysoki możliwy do osiągnięcia poziom oszczędności charakteryzujący tę grupę budynków.

⁴³ Metodologia patrz szerzej załącznik nr 1

Wykres nr 5 Spadek zapotrzebowania na energię po realizacji ogólnokrajowej strategii kompleksowej modernizacji domów jednorodzinnych [%] oraz potencjał redukcyjny z podziałem na lata budowy [PJ]



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonej symulacji.

Drugi etap badania dotyczył analizy poziomu redukcji wydatków na ogrzewanie w zależności od sposobu pozyskiwania ciepła. Przyjęto dwa warianty: przed i po termomodernizacji budynku jednorodzinnego oraz zbudowano dwa modele budynków jednorodzinnych. Pierwszy to najczęściej występujący w Polsce budynek, czyli tak zwana „kostka”, drugi to modelowy budynek powstały w latach 1945-1970 w Polsce. Obydwa modele zostały zbudowane na podstawie wskaźników zapotrzebowania na energię końcową budynku opublikowanych przez Ministerstwo Budownictwa. Następnie wykorzystując dostępne dane o wskaźnikach EK (zapotrzebowania na energię końcową) na jednostkę powierzchni wyrażonych w kWh/m²rok, oszacowano całkowite poziomy zużycia energii w poszczególnych segmentach budownictwa jednorodzinnego wyodrębniając interesujący przedział czasowy. Modelowy budynek z lat 1945-1970 reprezentuje najliczniejszą grupę budynków jednorodzinnych w Polsce i na terenach wiejskich. Ich liczba wynosi 889 tys.. W przypadku analizy wariantu przeprowadzenia wymiany źródła ciepła po kompleksowej termomodernizacji budynku, do analizy przyjęto muły węglowe, ekogroszek, gaz ziemny, energię elektryczną oraz pompę ciepła. W przypadku zastosowania pompy ciepła wprowadzono wariant z zastosowaniem instalacji fotowoltaicznej pracującej w systemie prosumenta. W badaniu uwzględniono sprawność urządzeń grzewczych i całego systemu ogrzewania⁴⁴. W opracowaniu pominięto możliwość wykorzystania biogazu do zaspokojenia potrzeb ogrzewania i ciepłej wody przez gospodarstwa domowe z powodu małej ilości biogazowni oraz konieczności dostarczenia energii do odbiorców końcowych. Możliwe są dwa modele: dostarczanie gazu – biometanu lub ciepła. Ta ostatnia możliwość oczywiście jest ograniczona do obszarów o stosunkowo gęstej zabudowie. Brak regulacji i praktyki w zakresie wtłaczania biogazu do sieci gazowej powoduje, iż nie można obecnie odnosić się do takiego modelu pozyskiwania ciepła na obszarach wiejskich. Żadna obecnie działająca biogazownia rolnicza nie jest podłączona do sieci gazowej, a dane PSG wskazują, iż żadna z biogazowni nie przeszła całej ścieżki kompletacji dokumentów przyłączeniowych.

W przypadku pierwszego modelu budynku, tj. „kostki” z płaskim dachem, analiza wykazała, że przeprowadzenie kompleksowej modernizacji oznacza ograniczenie zapotrzebowania na energię o ok. 81%. Dzięki temu, nawet bez wymiany źródła ciepła, corocznie wykorzystane zostanie jedynie 1/5 dotychczasowo zużywanej ilości węgla lub innego paliwa stałego, które dominuje na obszarach wiejskich (89%). Przeprowadzona symulacja pokazuje również, iż dzięki przeprowadzeniu kompleksowej modernizacji, wymiana źródła ciepła na nowsze, efektywniejsze

⁴⁴ Patrz szerzej metodologia załącznik nr. 2

oraz mniej emisyjne, ale zasilane droższym paliwem – węglem dobrej jakości, gazem ziemnym lub jak w przypadku pomp ciepła - energią elektryczną, nie przyniesie wzrostu kosztów ogrzewania. Dzięki kompleksowej modernizacji budynku koszty ogrzewania budynku jednorodzinnego gazem ziemnym będą wynosić o 836,4 PLN mniej, a pompą ciepła o 837,04 PLN mniej w porównaniu ze spalaniem mułów węglowych przed dokonaniem termomodernizacji. Koszty ogrzewania budynku jednorodzinnego gazem ziemnym będą wynosić o 3052,75 PLN mniej, a pompą ciepła o 3089,40 PLN mniej w porównaniu ze spalaniem ekogroszku przed dokonaniem termomodernizacji. Największe oszczędności można osiągnąć zasilając pompę ciepła energią elektryczną wyprodukowaną w reżimie prosumenta. W takim przypadku koszty ogrzewania sięgną 705,32 PLN. Jednocześnie takie połączenie technologii powoduje zerową emisję do atmosfery.

Tabela nr 1 Analiza kosztów ogrzewania budynku z płaskim dachem tzw. kostki.

	muł węglowy	ekogroszek	gaz ziemny	pompa ciepła	energia elektryczna
cena paliwa	200 zł/tona	900 zł/t	2,4 zł/m ³	0,55 zł/kWh	0,55 zł/kWh
koszty wytworzenia energii zł/GJ	13,3	32	70	153	153
całkowita sprawność systemu c.o.	0,5	0,8	0,9	2	1
koszt po uwzględnieniu sprawności systemu c.o. zł/GJ	26,6	40	77,8	77	153
koszty przed modernizacją budynku	4399,64	6616	12868,12	12735,8	25306,2
koszty po modernizacji budynku	1218,28	1832	3563,24	3526,6	7007,4
oszczędności	3181,36	4784	9304,88	9209,2	18298,8
wprowadzenie systemu prosumenta koszty ogrzewania				705,32	

Źródło: analiza własna.

Dane te jednoznacznie wskazują na istniejący potencjał wprowadzania nowych źródeł ciepła, nawet tych zeroemisyjnych, przy zachowaniu tendencji zmniejszenia kosztów ogrzewania. Zasadniczym problemem jest jednak to, iż zachowanie dotychczasowego modelu pozyskiwania ciepła (muł węglowy, ekogroszek) powoduje jeszcze niższe koszty pozyskania ciepła, czyli większe oszczędności, w stosunku do droższych, lecz mniej emisyjnych źródeł energii. Jedynym sposobem konkurencyjności z mułami węglowymi i ekogroszkiem jest zastosowanie pompy ciepła wraz z instalacją fotowoltaiczną działającą w systemie prosumenta. Inne rozwiązania nie powodują impulsu cenowego, który zachęcałby konsumentów do zmiany sposobu pozyskiwania ciepła.

Wobec wskazanego powyżej dylematu, istotne jest pytanie, czy w programie „Czyste powietrze” znajdują się mechanizmy, które zachęcą konsumentów do zmiany źródła ciepła, odrzucając inne motywacje do zmiany sposobu ogrzewania, takie jak proces starzenia się mieszkańców wsi, czy chęć poprawy jakości życia. Dylemat ten jest szczególnie istotny w kontekście analizy wydatków na ogrzanie drugiego modelowego domu w zależności od

stosowanego źródła energii, tj: 1218,28 PLN na muł węglowy, 1832 PLN węgiel, 3563,24 PLN na gaz ziemny i 3526 PLN na koszty związane z funkcjonowaniem pompy ciepła. Wykazane dysproporcje w cenach poszczególnych źródeł zestawione z sytuacją finansową wiejskich gospodarstw domowych, pozwalają stwierdzić, że impulsy pozaekonomiczne będą miały niewielki wpływ na zwiększenie zainteresowania zmianą sposobu pozyskiwania ciepła w kierunku OZE. Na taką niekorzystną tendencję wskazuje również przywiązanie społeczeństwa i części decydentów do narracji mówiącej o konieczności wymiany źródła ciepła poprzez zastępowanie starych pieców nowymi kotłami – czyli realnie dokonywania zmiany kotła, a nie wykorzystywanego źródła ciepła.

Wyniki symulacji modelowego domu z lat 1945-1970 poddanego kompleksowej termomodernizacji i wymiany źródła ciepła wskazują, iż również w tej grupie budynków możliwości redukcji zapotrzebowania na ciepło są możliwe i wynoszą 65%. Spadek jest jednak znacząco niższy niż w przypadku analizowanego wcześniej budynku z dachem płaskim tzn. „kostki”. Oszczędności dzięki modernizacji budynków tej grupy, bez wymiany źródła ciepła, będą wynosić od 2186,5 PLN do 12576,60 PLN w zależności od zastosowanej technologii. Najmniejsze oszczędności występują w przypadku budynków opalanych mułem węglowym – 2186,5 PLN i węglem 3288 PLN. Również w tym przypadku zastosowanie tradycyjnego paliwa w postaci miału węglowego oraz ekogroszku, są najtańszymi rozwiązaniami, bowiem są ponad dwukrotnie tańsze od gazu (stosunek 1218 PLN do 3563,2 PLN). Również w tym wypadku podobnie jak w przypadku analizowanego budynku z płaskim dachem tzn. „kostki” jedynym sposobem konkurowania z mułami węglowymi i ekogroszkiem jest zastosowanie pompy ciepła wraz z instalacją fotowoltaiczną działającą w systemie prosument. Jednocześnie zastosowanie takiego rozwiązania bez kompleksowej termomodernizacji budynku powoduje wyższe koszty pozyskania ciepła w stosunku do kompleksowej termomodernizacji i pozostaniu przy dotychczasowym paliwie (muł węglowy lub ekogroszek). Analiza domu modelowego (z lat 1945-1970) prowadzi do wniosku, iż mimo kompleksowej modernizacji budynku koszty ogrzewania budynku jednorodzinnego gazem ziemnym będzie wynosić o 158,4 PLN więcej, a pompą ciepła o 121,8 PLN więcej w porównaniu ze spalaniem mułów węglowych przed dokonaniem termomodernizacji. W związku z tym, iż na obszarach wiejskich 89,9% budynków jednorodzinnych jest opalana paliwem stałym (patrz wykres nr.3 s.20) przy braku impulsu ekonomicznego nie należy oczekiwać zmiany sposobu pozyskiwania ciepła.

Tabela nr 2 Analiza kosztów ogrzewania modelowego budynku z lat 1945-1970.

	muł węglowy	ekogroszek	gaz ziemny	pompa ciepła	energia elektryczna
cena paliwa	200 zł/tona	900 zł/t	2,4 zł/m ³	0,55 zł/kWh	0,55 zł/kWh
koszty wytworzenia energii zł/GJ	13,3	32,0	70,0	153,0	153,0
całkowita sprawność systemu c.o.	0,5	0,8	0,9	2,0	1,0
koszt po uwzględnieniu sprawności systemu c.o. zł/GJ	26,6	40,0	77,8	77,0	153,0
koszty przed modernizacją budynku	3404,8	5120,0	9958,4	9856,0	19584,0
koszty po modernizacji budynku	1218,3	1832,0	3563,2	3526,6	7007,4
oszczędności	2186,5	3288,0	6395,2	6329,4	12576,6
wprowadzenie systemu prosument koszty ogrzewania				705,32	
koszty ogrzewania bez kompleksowej termomodernizacji, ale z wprowadzeniem systemu prosument				1971,2	

Źródło: analiza własna.

Ewentualnie taki impuls mógłby wystąpić w przypadku oszczędności uzyskiwanych przez różnicę między oszczędnościami uzyskiwanymi po kompleksowej modernizacji w budynkach jednorodzinnych wykorzystujących muły węglowe i ekogroszek, a wykorzystaniem pompy ciepła zespolonej z instalacją fotowoltaiczną pracującą w systemie prosument. W przypadku budynków opalanych mułem węglowym oszczędności te wyniosą rocznie 521,98 PLN, a ekogroszkiem 1126,68 PLN. W okresie 15 lat te oszczędności wyniosą 6263,76 PLN dla budynków opalanych mułem węglowym i 16900,2 PLN dla budynku opalanego ekogroszkiem. W obu przypadkach koszty te nie pokrywają nakładów na instalacje pompy ciepła ani na zainstalowanie instalacji fotowoltaicznej.

Na podstawie przedstawionych danych odpowiedź na pytanie, czy beneficjenci programu „Czyste powietrze” będą zainteresowani podjęciem działań termomodernizacyjnych odpowiedź jest pozytywna, lecz czy będą zainteresowani wymianą źródła ciepła na zeroemisyjne jest negatywna.

7. Założenia programu „Czyste powietrze” i fundusze na walkę ze smogiem na obszarach wiejskich.

Na mocy wskazanej powyżej decyzji Rady Ministrów, NFOŚiGW otrzymał zadanie realizacji działań mających przyczynić się do poprawy jakości powietrza, które zaowocowało stworzeniem programu na lata 2018-2029 z łączną kwotą wsparcia przewidzianą na poziomie 103 mld PLN. W założonym budżecie, 63,3 mld PLN przeznaczono na bezzwrotne dotacje, a 39,7 mld PLN na pożyczki. Nabór wniosków do programu ruszył 17 września 2018 roku. Po raz pierwszy w historii uruchomiono program, w ramach którego mogą być finansowane inwestycje w zakresie budownictwa jednorodzinnego – w tym również już istniejące jednorodzinne budynki mieszkalne zgodnie z ustawą Prawo budowlane⁴⁵ lub znajdujące się w budowie⁴⁶. W szeroki sposób określono działania, które mogą być finansowane w ramach programu, a ich celem ma być ograniczenie lub uniknięcie niskiej emisji związane z podnoszeniem efektywności energetycznej oraz wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w budynkach jednorodzinnych, w szczególności:

- demontaż i wymiana źródeł ciepła na paliwo stałe starej generacji niespełniających wymagań określonych w załączniku do Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwa stałe (Dz.U. z 2017 r. poz. 1690)
- instalacja urządzeń i instalacji spełniających wymagania techniczne określone w załączniku nr I do Programu priorytetowego: kotły na paliwa stałe, węzły cieplne, systemy ogrzewania elektrycznego, kotły olejowe, kotły gazowe kondensacyjne, pompy ciepła powietrze, pompy ciepła odbierające ciepło z gruntu lub wody, wraz z przyłączami
- zastosowanie odnawialnych źródeł energii tj: kolektory słoneczne, mikroinstalacje fotowoltaiczne spełniających wymagania techniczne określone w załączniku nr I do Programu priorytetowego, dofinansowanie wyłącznie w formie pożyczki
- wykonanie termomodernizacji budynków jednorodzinnych, w zakresie pozostałym niż określone od pkt a. do pkt c. (tj. m.in. docieplenie przegród zewnętrznych i wewnętrznych, wymiana i montaż stolarki zewnętrznej, montaż i modernizacja instalacji wewnętrznych ogrzewania i ciepłej wody użytkowej).

Istotnym ograniczeniem jest wprowadzenie regulacji, iż koszty mikroinstalacji fotowoltaicznej i kolektorów słonecznych mogą zostać dofinansowane w 100% wyłącznie w formie pożyczki, jednocześnie wyłączono z możliwości finansowania koszty ponoszone przez operatora sieci dystrybucyjnej w przypadku mikroinstalacji fotowoltaicznej.

Wielkość dofinansowania jest zależna od średniego miesięcznego dochodu na osobę w gospodarstwie domowym, a maksymalna wartość kosztów kwalifikowanych, od której liczona jest wysokość dotacji wynosi 53 000 PLN.

⁴⁵ Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2017 poz.1332, z późn. zm.), należy rozumieć budynek wolnostojący albo budynek w zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nieprzekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

⁴⁶ Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz.1202, z późn. zm.) Przez budynek istniejący należy rozumieć budynek oddany do użytkowania. Przez budynek nowo budowany należy rozumieć budynek, dla którego zostały uzyskane zgody na rozpoczęcie budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami i który nie został jeszcze przekazany lub zgłoszony do użytkowania.

Z kolei pożyczka jest oprocentowana zmiennie na poziomie nie większym niż WIBOR 3M + 70 pkt bazowych i nie mniej niż 2% rocznie, a okres finansowania wynosi maksymalnie 15 lat. Istnieje możliwość łączenia dwóch strumieni finansowania zarówno pożyczki jak również dotacji.

Tabela nr 3 Wielkość dofinansowania zależna od średniego miesięcznego dochodu na osobę w gospodarstwie domowym

Grupa	Kwota miesięcznego dochodu / osoba zł	Dotacja (procent kosztów kwalifikowanych przewidzianych do wsparcia dotacyjnego)	Pożyczka	
			uzupełnienie do wartości dotacji	pozostałe koszty kwalifikowane
I	do 600	do 90%	do 10%	do 100%
II	601 - 800	do 80%	do 20%	do 100%
III	801 - 1000	do 70%	do 30%	do 100%
IV	1001 - 1200	do 60%	do 40%	do 100%
V	1201 - 1400	do 50%	do 50%	do 100%
VI	1401 - 1600	do 40%	do 60%	do 100%
VII	powyżej 1600	do 30%	do 70%	do 100%

Źródło: NFOŚiGW

Ilość złożonych wniosków do 19 października, czyli w ciągu miesiąca funkcjonowania programu „Czyste powietrze” wyniosła 7,5 tys. Regionalnie rozkład wniosków przedstawiał się następująco: Śląsk (1225 wniosków), Mazowsze (996 wniosków), Dolny Śląsk (746), Podlasie (576), Opolskie (220), Łódzkie (ponad 200) i Lubuskie (130),⁴⁷.

Na podstawie posiadanych danych i wobec relatywnie krótkiego funkcjonowania programu „Czyste Powietrze”, trudno jest ocenić czy dane dotyczące ilości składanych wniosków można uznać za zadowalające. Jednak szeroka akcja informacyjna na poziomie gminnym (liczne organizowane spotkania informacyjne w każdej gminie) jak również duża intensywność kampanii w mediach ogólnopolskich – telewizja, radio, prasa i Internecie skłania do stwierdzenia, iż tych danych nie można uznać za sukces. W ujęciu rocznym utrzymanie tej dynamiki oznacza złożenie 90000 wniosków rocznie, co w okresie 10 lat programowanego działania programu oznacza liczbę 900 000 wniosków. W efekcie oznacza to objęcie programem jedynie 20% z 5 milionów wszystkich domów jednorodzinnych.

⁴⁷ Wypowiedź Anny Król – wice prezesa NFOŚiGW odpowiedzialnej za implementację programu „Czyste powietrze”.

8. Rola gmin w realizacji w walce ze smogiem – najlepsze praktyki

Rola gmin w obszarze energetyki wynika z ustawy Prawo Energetyczne⁴⁸. Artykuł 12 ww. ustawy nakłada obowiązek „współdziałanie z wojewodami i samorządami terytorialnymi w sprawach planowania i realizacji systemów zaopatrzenia w paliwa i energię”. Sposoby i zakres działania reguluje art.18 ust.1,4 i 5. W ust. 1 określono, iż „do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy: planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy” Ustępie 4 tego artykułu zapisano, iż „planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy”. Z kolei w ustępie 5 art. 18 do zadań własnych gmin zaliczono „ocenę potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy”. Na podstawie tych i innych regulacji na obszarach gmin przygotowywane są programy ochrony środowiska, plany gospodarki niskoemisyjnej (PGN) i programy ograniczenia niskich emisji (PONE). Tym niemniej gminy bez wsparcia zewnętrznymi źródłami finansowania nie są w stanie realizować przyjętych planów. Takie konstatacje znajdują się w raporcie NIK, w którym stwierdzono iż „większość gmin objętych kontrolą wśród barier w osiąganiu poprawy jakości powietrza wskazywało niewystarczające środki finansowe w stosunku do potrzeb oraz skomplikowane i długotrwałe procedury pozyskiwania środków zewnętrznych”⁴⁹. Tym samym mimo regulacji realizacja działań w zakresie jakości powietrza przez gminy jest niezadowalająca. Również istotnym elementem działań gmin jest karanie trucicieli powietrza spalających odpady w piecach, jednak koszty prowadzenia badań są zbyt wysokie, a przewidziane kary zbyt niskie. NIK podaje, iż „w zakresie kontroli gospodarstw domowych wskazano na niski ich poziom oraz niezbyt dotkliwą wysokość nakładanych kar w drodze mandatu (średnio 113 złotych)”⁵⁰. Nic dziwnego, iż nie ma zachęt dla gmin lub innych instytucji do działań w tym zakresie, ponieważ charakteryzują się one niską efektywnością ekonomiczną i w znikomy sposób wpływają na trucicieli.

W przypadku gmin wiejskich nie stwierdzono stosowania najlepszych praktyk w walce ze smogiem. Można zaobserwować działania polegające na udzielaniu dotacji na wymianę źródeł ciepła. Jednak sami samorządowcy mają poważne wątpliwości dotyczące efektywności tego typu działań⁵¹, ponieważ pomoc często trafia do gospodarstw domowych o średnich lub relatywnie wysokich dochodach, czego efektem jest nieobejmowanie tym programem gospodarstw domowych o niskich dochodach. Ma to kluczowe znaczenie, ponieważ z powodu ubóstwa gospodarstwa domowe są zmuszone do wykorzystywania paliw niskiej jakości lub palenia śmieci. Zauważalne w miastach przykłady udostępniania bezpłatnie komunikacji miejskiej, czy rozwój transportu zbiorowego, nie mają zastosowania w przypadku gmin wiejskich a nawet jeśli zostałyby wdrożone ich efektywność byłaby bardzo niska. Jednocześnie gminy wiejskie biorąc pod uwagę skalę potrzebnych inwestycji do czasu uruchomienia programu „Czyste powietrze” nie były w stanie wspierać termomodernizacji budynków jednorodzinnych ze środków własnego budżetu z powodu skali nakładów.

Być może w przyszłości zostaną wypracowane formalne lub nieformalne dobre praktyki w zakresie współpracy między NFOŚiGW, a samorządami w realizacji programu „Czyste Powietrze”. Istotną barierą w działaniach gmin jest brak odpowiednich regulacji, które wskazywałyby konkretną rolę gmin w realizacji programu „Czyste powietrze”.

⁴⁸ Prawo energetyczne Dz. U. z 2018 r. poz. 755, 650, 685, 771, 1000, 1356, 1629, 1637.

⁴⁹ NIK, Informacja o kontroli „Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami”, LKR.430.003.2018, Kraków, Warszawa, 27.08.2018, s. 140-168

⁵⁰ NIK, Informacja o kontroli „Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami”, LKR.430.003.2018, Kraków, Warszawa, 27.08.2018, s. 140-168

⁵¹ Wywiady pogłębione z przedstawicielami 20 wójtami gmin wiejskich i miejsko-wiejskich.

9. Podsumowanie

Realizacja od września 2018 roku programu „Czyste powietrze” jest istotną zmianą dotychczasowej polityki w zakresie czystego powietrza krytykowanej przez NIK i obywateli. Po raz pierwszy zdecydowano o skierowaniu narzędzi polityki publicznej do właścicieli domów jednorodzinnych na terenie całego kraju. Kierunek tej polityki był postulowany w raporcie ISECS „Strategia walki ze smogiem” z marca 2017 roku. Wyniki obliczeń wskazują, iż dzięki kompleksowej modernizacji uda się zredukować emisję benzo(a)piernu o 44%, pyłów PM_{2,5} o 22% i pyłów PM₁₀ o 23% w skali całego kraju. Jednak dopiero dodatkowa zmiana źródła ciepła na zero emisyjny może doprowadzić do zredukowania benzo(a)piernu o 78%, pyłów PM 2,5 o 41% i pyłów PM 10 o 40%. Osiągnięcie takich wyników nie jest jednak możliwe bez zastosowania OZE w walce ze smogiem.

W programie „Czyste powietrze”, który jest kluczowym źródłem finansowania walki ze smogiem brak jest możliwości finansowania w ramach dotacji instalacji fotowoltaicznych. Tylko instalacje działające w systemie prosumenta dają obecnie impuls finansowy do zmiany sposobu pozyskiwania ciepła i rezygnacji z mułu węglowego lub ekogroszku. Większość barier w rozwoju OZE zdiagnozowanych w „*Studium barier administracyjnych i proceduralnych w rozwoju OZE na obszarach wiejskich*” pozostała⁵². Z perspektywy obszarów wiejskich trwała zmiana i odejście od paliw stałych ma kluczowe znaczenie, ponieważ 89,9% budynków jednorodzinnych na tym obszarze wykorzystuje paliwa stałe. Z analizy z 2017 roku dotyczącej rozwoju OZE na obszarach wiejskich⁵³ wynika, iż jedną z istotnych barier rozwoju są ograniczenia finansowe rolników. Również obecny program „Czyste powietrze” nie przezwycięża tych barier w zakresie kompleksowej termomodernizacji budynków jak również w rozwoju OZE. Przyczyną tego jest wprowadzenie jedynie możliwości uzyskania pożyczki na zastosowanie fotowoltaiki. Według symulacji (s.28-29) oszczędności z zastąpienia mułu lub ekogroszku przez pompę ciepłą wspartą instalacją fotowoltaiczną nie pokryją kosztu jej zakupu. Oznacza to, że oferowanie nisko oprocentowanej pożyczki jako narzędzia wsparcia jest niewystarczające.

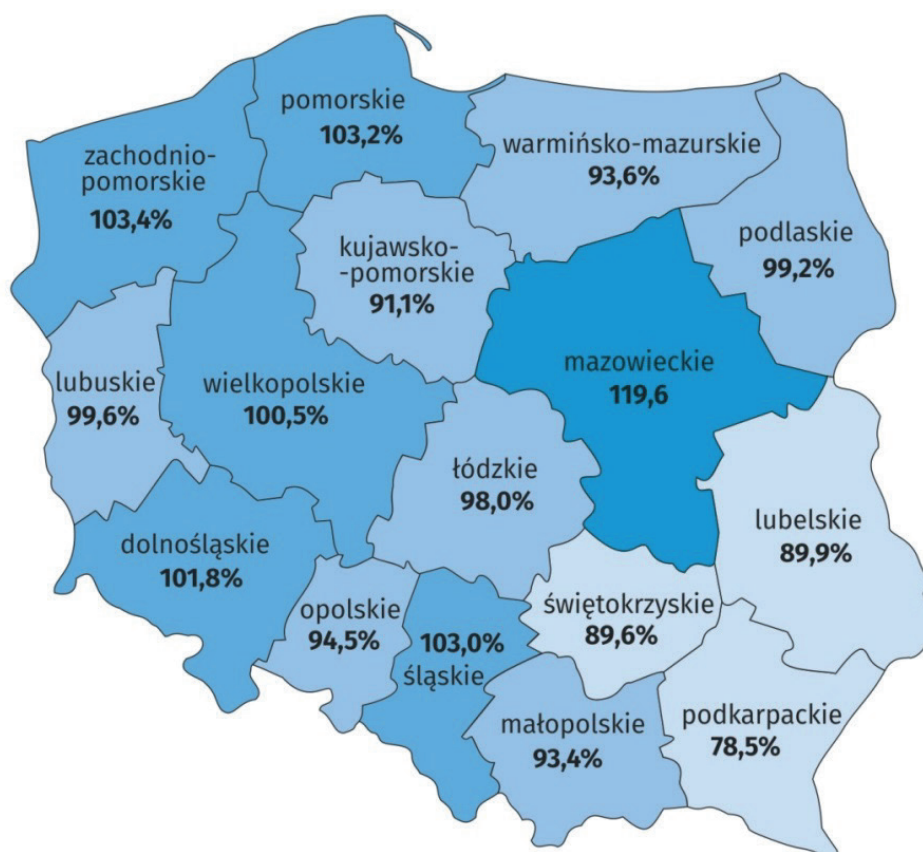
Dofinansowanie zależne od średniego miesięcznego dochodu na osobę w gospodarstwie domowym można uznać za chęć wsparcia osób wykluczonych energetycznie jednak nawet przy najniższym poziomie dochodów na osobę w gospodarstwie domowym (600 złotych) konieczny jest 10% udział własny lub w formie pożyczki. W przypadku maksymalnego poziomu dotacji kwota ta wyniesie 5300 PLN. Dla osób o niskich dochodach (grupa I) taka wysokość udziału własnego lub pożyczki może stanowić barierę wykluczającą z możliwości pozyskania środków finansowych z programu. Z drugiej strony średni rozporządzalny dochód na 1 osobę w gospodarstwie domowym na wsi wyniósł 1576 PLN, a to oznacza, iż obecnie (X 2018) uwzględniając dynamikę wzrostu dochodów w stosunku do 2017 średnio rolnik będzie zaliczał się do grupy VII, a to oznacza możliwość uzyskania dotacji na poziomie 30%. Trzeba podkreślić, iż dla tej grupy beneficjentów przewidziano ulgę podatkową, ale obecnie nie wprowadzono regulacji w tym zakresie. Tym samym trudno ocenić, czy będzie ona stanowiła wystarczającą zachętę dla rolników w korzystaniu z programu.

Zróżnicowanie dochodu rozporządzalnego na 1 osobę występuje w zależności od regionów (patrz mapa nr.1) co oznacza, że mieszkańcy niektórych z nich będą preferowani.

⁵² K. Księżopolski, K. Pronińska, *Studium barier administracyjnych i proceduralnych w rozwoju OZE na obszarach wiejskich*, Warszawa 2017, s.6, Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej.

⁵³ K. Księżopolski, K. Pronińska, *Studium barier administracyjnych i proceduralnych w rozwoju OZE na obszarach wiejskich*, Warszawa 2017, s.6, Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej.

Mapa nr 3 Wskaźnik przeciętnego miesięcznego dochodu rozporządzalnego na 1 osobę w gospodarstwach domowych w stosunku do średniej krajowej (Polaka=100) w 2017 roku.



- Województwa, w których przeciętne miesięczne dochody wyniosły co najmniej 110% średniej krajowej
- Województwa, w których przeciętne miesięczne dochody mieściły się w granicach od 100,0 do 109,9% średniej krajowej
- Województwa, w których przeciętne miesięczne dochody mieściły się w granicach od 90,0 do 99,9% średniej krajowej
- Województwa, w których przeciętne miesięczne dochody były niższe niż 90% średniej krajowej

Źródło: GUS Sytuacja gospodarstw domowych w 2017 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych

Również z punktu widzenia potrzeb społecznych i efektywności polityki publicznej w walce ze smogiem należy koncentrować środki na obszarach wiejskich przylegających do miast. Kryterium dochodowe powoduje jednak, iż takiej preferencji nie ma (patrz rozdział 5). Co więcej - charakterystyka dochodów na obszarach graniczących z dużymi miastami jest większa niż na tych, które położone są w większej od nich odległości. Ten fakt ma również znaczenie dla realokacji środków w ramach programu.

Reasumując - program „Czyste powietrze”, w ocenie autorów opracowania, nie wykorzystuje potencjału OZE w walce ze smogiem na obszarach wiejskich i wymaga pilnych zmian sformułowanych w rekomendacjach.

Załącznik nr. I

Metodologia badania efektywności energetycznej

Dokonanie szacunków potencjalnych oszczędności wynikających z zastosowania termomodernizacji budynków wymagało ustalenia zapotrzebowania na energię w sektorze budownictwa mieszkalnego jednorodzinne dla poszczególnych kategorii wiekowych budynków w Polsce. W tym celu, zastosowano powszechnie dostępne dane o ilości budynków, które następnie przemnożono przez średnią powierzchnię oraz wskaźniki zapotrzebowania na energię końcową budynku opublikowane przez Ministerstwo Budownictwa. Metodologia obliczeń potencjału oszczędności energii w segmencie budynków jednorodzinnych bazuje na danych statystycznych dotyczących liczby mieszkań (lokali mieszkalnych), a nie liczby budynków – dlatego też, w celu zbadania problemu termomodernizacji, konieczne było wyodrębnienie danych dla budynków. Następnie wykorzystując dostępne dane o wskaźnikach EK (zapotrzebowania na energię końcową) na jednostkę powierzchni wyrażonych w kWh/m²rok, oszacowano całkowite zużycie energii w poszczególnych segmentach budownictwa jednorodzinne. Badanie przeprowadzono w podziale na zabudowę miejską i obszary wiejskie.

Obliczona w opisany powyżej sposób wartość rocznego zapotrzebowania na energię grzewczą w budynkach jednorodzinnych w Polsce wyniosła 341 PJ. Zgodnie z najnowszymi danymi opublikowanymi przez GUS, roczne zapotrzebowanie na energię do celów grzewczych w budownictwie mieszkaniowym było równe 527 PJ (dane za 2015 rok). Oznacza to, że udział budynków jednorodzinnych w zapotrzebowaniu na energię grzewczą ogółu gospodarstw domowych stanowi niespełna 65%.

Następnie przeprowadzono symulację ogólnopolskiego programu kompleksowej modernizacji zakładając, że weźmie w nim udział 100% domów jednorodzinnych. Pod pojęciem kompleksowej modernizacji należy rozumieć inwestycje obejmujące poprawę izolacji przegród zewnętrznych, wymianę okien oraz modernizację i optymalizację działania systemu ogrzewania, tj.:

- docieplenie ścian zewnętrznych materiałem izolacyjnym o grubości 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$;
- docieplenie dachu materiałem izolacyjnym o grubości 30 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$;
- docieplenie podłóg materiałem izolacyjnym o grubości 10 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$;
- wymiana okien na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$;
- wyposażeniu systemu ogrzewania wodnego w układ automatycznej regulacji składający się m.in. z zaworów termostatycznych dynamicznych lub z nastawą wstępną, elektronicznych głowic termostatycznych, zaworów odcinających i innych elementów oraz działań zapewniających optymalny rozdział medium grzejnego. W przypadku domów nowszych (wybudowanych po roku 2002) uwzględniono również automatykę ogrzewania podłogowego.

Załącznik nr.2

Metodologia badania kosztów ogrzewania budynku – dach płaski i budynek modelowy⁵⁴.

Ilość pięter 2

Kubatura 330 m³

Powierzchnia ogrzewania 130 m²

Powierzchnia użytkowa 136,7 m²

Stan przed modernizacją:

Przegrody zewnętrzne:

Budowa ścian zewnętrznych: Mur z pustaka ceramicznego grubości 29 cm, pustka powietrzna, cegła elewacyjna. Współczynnik przenikania ciepła $U = 0,65 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$. Powierzchnia ścian zewnętrznych 201 m².

Dach: powierzchnia dachu 86 m². Współczynnik przenikania ciepła $U = 0,6 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Podłoga: powierzchnia 86 m². Współczynnik przenikania ciepła $U = 0,6 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Okna: łączna powierzchnia okien w ścianach zewnętrznych: 21,3 m². Po cztery okna o wymiarach 1,435 m x 1,635 m na elewacji południowej i północnej. Po dwa okna o wym. 1,135 m x 0,565 m na elewacji E i W. Dla wszystkich okien przyjęto współczynnik przenikania ciepła $U = 2,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

System c.o.: Przyjęto, że budynek ogrzewany jest kotłem na paliwo stałe. Całkowite sprawność instalacji c.o. wynosi 50%.

Wskaźnik EK

Wskaźnik EK (zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania i wentylacji) przyjmując za powierzchnię użytkową 136,7 m² (parter + piętro) wynosi 355 kWh/m²/rok.

Stan po modernizacji:

Przegrody zewnętrzne:

Budowa ścian zewnętrznych: Docieplenie ścian zewnętrznych (powierzchnia 201 m²) wełną mineralną grubości 20 cm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$. Współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych $U = 0,15 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Dach: powierzchnia dachu 86 m². Docieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną grubości 20 cm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$. Współczynnik przenikania ciepła dachu $U = 0,14 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

⁵⁴ Metodologia badania budynku modelowego Wariant A i Wariant B

Podłoga: powierzchnia 86 m². Docieplenie podłogi wełną mineralną grubości 15 cm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$. Współczynnik przenikania ciepła podłogi $U = 0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Okna: łączna powierzchnia okien w ścianach zewnętrznych: 21,3 m². Po cztery okna o wymiarach 1,435 m x 1,635 m na elewacji południowej i północnej. Po dwa okna o wym. 1,135 m x 0,565 m na elewacji E i W. Dla wszystkich okien przyjęto współczynnik przenikania ciepła $U = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Wariant A:

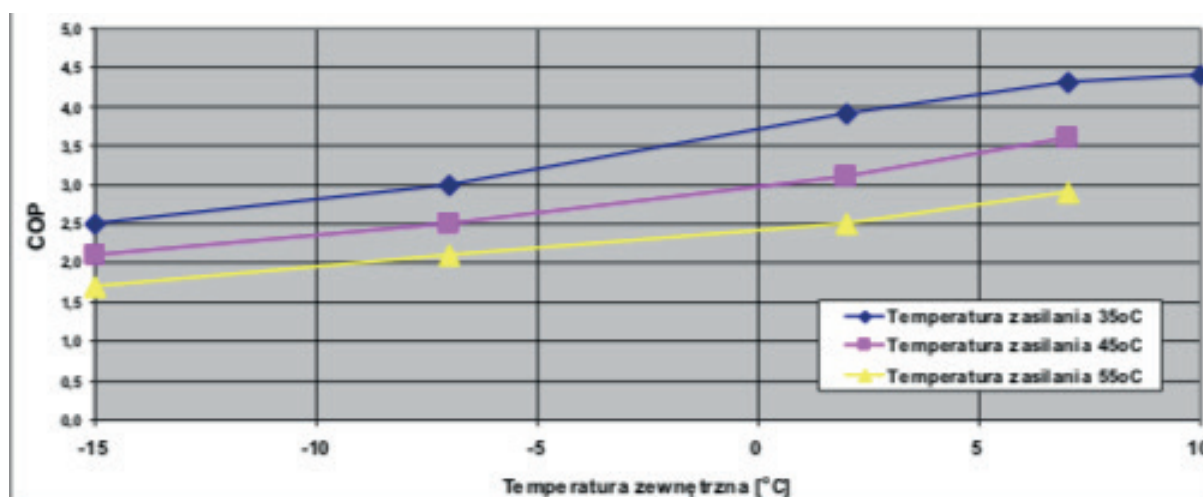
Nie ulegnie zmianie system c.o. (sprawność całkowita systemu ogrzewania 50%), wskaźnik EK (zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania i wentylacji) po modernizacji przegród zewnętrznych budynku (ściany zewnętrzne, dach, podłoga, okna) wyniesie **98 kWh/m²/rok**.

Wariant B:

Do modernizacji zostaje wprowadzona wymiana źródła ciepła:

- **kocioł V generacji** całkowita sprawność systemu c.o. po modernizacji wyniesie 80% wskaźnik
- **instalacja zasilana gazem ziemnym** całkowita sprawność systemu c.o. po modernizacji wyniesie 90%.
- **instalacja pompy ciepła** całkowita sprawność systemu c.o. po modernizacji wyniesie 200 %. Wskaźnik COP przyjęto za 2.

Wykres nr 6 Przykładowe wartości COP wg PN-EN 14511 dla różnej temperatury powietrza i zasilania wody grzejnej dla wybranej pompy ciepła typu powietrze/woda



Założenia dotyczące cen:

1. Węgiel kamienny tzn. ekogroszek o wartości opałowej 28 GJ/tonę i cenie 900 zł/tonę
2. Miał węglowy wartości opałowej 19 GJ/tonę i cenie 450 zł/tonę
3. Cena gazu ziemny o wartości opałowej 34 MJ/m³ w cenie 2,2 zł/m³ (1,1 zł/m³ gazu + 1,1 zł/m³ za przesył gazu).
4. Cena energii elektrycznej po 0,55zł/kWh,

Załącznik nr.3

Limity wydatków w ramach programu „Czyste powietrze”

Nazwa elementu przedsięwzięcia	Jednostka	Maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany na jeden budynek
węzeł cieplny	zestaw	do 10 000 zł
kotły na paliwo stałe (biomasa) wraz z systemem odprowadzania spalin	zestaw	do 20 000 zł
kotły na paliwo stałe (węgiel) wraz z systemem odprowadzania spalin	zestaw	do 10 000 zł
system ogrzewania elektrycznego	zestaw	do 10 000 zł
kotły gazowe kondensacyjne, olejowe, system odprowadzania spalin, zbiornik na gaz/olej	zestaw	do 15 000 zł
pompy ciepła powietrzne	zestaw	do 30 000 zł
pompy ciepła odbierające ciepło z gruntu lub wody	zestaw	do 45 000 zł
instalacje wewnętrzne ogrzewania i ciepłej wody użytkowej	zestaw	do 15 000 zł
wentylacja mechaniczna wraz z odzyskiem ciepła	zestaw	do 10 000 zł
kolektory słoneczne	zestaw	do 8 000 zł
mikroinstalacja fotowoltaiczna*	zestaw	do 30 000 zł
przyłącza i instalacja wewnętrzna gazowa/olejowa**	zestaw	do 5 000 zł
przyłącze ciepłe***	zestaw	do 10 000 zł
przyłącze i instalacje wewnętrzne elektroenergetyczne***	zestaw	do 8 000 zł
Nazwa elementu przedsięwzięcia	Jednostka	Maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany na jeden budynek
audyt energetyczny budynku przed realizacją przedsięwzięcia	szt.	do 1 000 zł
dokumentacja projektowa związana z modernizacją, przebudową dachu (części konstrukcyjnych dachu) wraz z dociepleniem	szt.	do 1 000 zł
dokumentacja projektowa modernizacji instalacji wewnętrznych oraz wymiany źródła ciepła	szt.	do 1 000 zł
ekspertyza ornitologiczna i chiropterologiczna	szt.	do 500 zł
Nazwa elementu przedsięwzięcia	Jednostka	Maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany
docieplenie przegród budowlanych oraz uzasadnione prace towarzyszące	m ² powierzchni przegrody	do 150 zł
wymiana stolarki zewnętrznej w tym: okien, okien połaciowych, drzwi balkonowych, powierzchni przezroczystych nieotwieralnych	m ² powierzchni	do 700 zł
wymiana drzwi zewnętrznych, w tym bram garażowych	m ² powierzchni	do 2 000 zł

* Koszt instalacji za 1KWp wynosi 6000 zł

** Tylko w przypadku podłączenia nowego źródła

*** Z wyłączeniem kosztu ponoszonego przez operatora sieci dystrybucyjnej w przypadku mikroinstalacji fotowoltaicznej

Objaśnienie skrótów:

ADHD – attention deficit hyperactivity disorder, czyli zespołu nadpobudliwości z deficytem uwagi;

benzopiren, b(a)p – silnie rakotwórczy, wielopierścieniowy węglowodór aromatyczny (WWA);

EK – zapotrzebowania na energię końcową;

KOBIZE – Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami;

MŚ – Ministerstwo Środowiska;

metale ciężkie (m.in. rtęć, kadm, ołów, mangan, chrom) – niezwykle szkodliwe dla zdrowia ludzi, zwierząt i roślin;

NIK – Najwyższa Izba Kontroli;

PGN – plany gospodarki niskoemisyjnej;

PONE – programy ograniczenia niskich emisji;

PM_{2,5} – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 2,5 μm mogące dotrzeć do płuc i górnych dróg oddechowych oraz przenikać przez ściany naczyń krwionośnych;

PM₁₀ – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 10 μm mogące dostać się do górnych dróg oddechowych i płuc;

SFH – (single family house)- budownictwo jednorodzinne;

dioksyne – trujące związki chemiczne o kancerogennym charakterze;

dwutlenek siarki (SO₂) – bezbarwny gaz o duszącym i ostrym zapachu, który jest trujący dla zwierząt i szkodliwy dla roślin;

dwutlenek azotu (NO₂) – gaz o kolorze brunatnym i duszącej woni, który jest również współodpowiedzialny za smog fotochemiczny;

POChP – przewlekłą obustronną chorobę płuc;

WHO – Światowa Organizacja Zdrowia;

Bibliografia:

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy, Dz.U. L 152 z 11.6.2008, s. 1-44.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 poz. 1031).

Uchwała z dnia 25 listopada 2013 r. nr XLIV/703/13 w sprawie określenia rodzajów paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze gminy miejskiej Kraków (Dz. Urz. Województwa Małopolskiego z 2013 r., poz. 7564.)

Zákon ze dne 2. května 2012 o ochraně ovzduší Parlament se usnesl na tomto zákoně České republiky: (Zákon č. 201/2012 Sb.)

Zbierka zákonov SR Predpis č. 442/2013 Z. Z

A. Badyda, *Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza pochodzenia komunikacyjnego na parametry sprawności wentylacyjnej mieszkańców Warszawy* „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Inżynieria Środowiska”, 65 (2013), s. 5-179.

A. Badyda, J. Grellier, P. Dąbrowiecki, *Ocena obciążenia wybranymi chorobami układu oddechowego i układu sercowo-naczyniowego z powodu zanieczyszczeń powietrza w 11 polskich aglomeracjach*, „Lekarz Wojskowy” 2016, 1, 32-38

K. Ensor, R., Loren, D. Perss, *A case-crossover analysis of out-of-hospital cardiac arrest and air pollution*, “Circulation” 127 (2013), s. 1192-1199.

European Environment Agency, *Air pollution fact sheet 2013 – Poland*, Copenhagen 2013.

European Environmental Agency, *Air quality in Europe 2016*, Copenhagen 2016.

K. Fuks, *Long-term Urban Background Particulate Air Pollution Increases Arterial Blood Pressure*, “Am J Respir Crit Care Med” 181 (2010) s. 1712.

Główny Urząd Statystyczny, *Narażenie ludności miejskiej na ponadnormatywne oddziaływanie pyłu PM₁₀*, Katowice 2016.

Główny Urząd Statystyczny, *Wyniki Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011. Podstawowe informacje o sytuacji demograficzno-społecznej ludności Polski oraz zasobach mieszkaniowych*, Warszawa 2012.

J. Gładysz, A. Grzesiak, B. Nieradko-Iwanicka, A. Borzęcki, *Wpływ zanieczyszczenia powietrza na stan zdrowia i spodziewaną długość życia ludzi*, „Problemy Higieny i Epidemiologii” 2010, 91(2) s. 178-180.

A. Grochowalski, *Dioksyny w spalinach ze spalarni i w żywności*, „Przegląd Komunalny” 2006, nr 3 s. 71-76.

International Institute for Applied Systems, *Cost-benefit Analysis of Final Policy Scenarios for the EU Clean Air Package*, Nowy Jork 2014,

Inspekcja Ochrony Środowiska, *Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM₁₀ i PM_{2,5} z uwzględnieniem składu chemicznego pyłu oraz wpływu źródeł naturalnych*, Zabrze 2011.

Inspekcja Ochrony Środowiska, *Jakość powietrza w Polsce w roku 2015 w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska*, Warszawa 2016,

- J. Jędrak, E. Konduracka, A. Badyda, P. Dąbrowiecki, *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie*, Kraków 2014,
- W. Jędrychowski, R. Majewska, E. Mróz, E. Flak i A. Kiełtyka, *Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza drobnym pyłem zawieszonym i wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi w okresie prenatalnym na zdrowie dziecka. Badania w Krakowie.*
- L. Kapka, B. F. Zemła, A. Kozłowska, E. Olewińska, N. Pawlas, *Jakość powietrza atmosferycznego a zapadalność na nowotwory płuc w wybranych miejscowościach i powiatach województwa śląskiego*, „Przegląd Epidemiologiczny”, 63.3 (2009) s. 439-444.
- G. Majewski, *Zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym PM_{10} na Ursynowie i jego związek z warunkami meteorologicznymi*, „Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska”, nr 31, s. 2010-223.
- D. Newby, *Expert position paper on air pollution and cardiovascular disease*, “European heart journal” 36 (2014) s. 83–93.
- Najwyższa Izba Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli. Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami*, Warszawa 2014.
- Najwyższa Izba Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli: Eliminacja niskiej emisji z kotłowni przydomowych w województwie śląskim*, Warszawa 2016,.
- Najwyższa Izba Kontroli, *Informacja o kontroli: Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami*, LKR.430.003.2018, Kraków, Warszawa 2018,
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, *Jesteś tym czym oddychasz. Kompendium wiedzy na temat niskiej emisji*, Warszawa 2016,
- I. Pope, C. Arden, *Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution*, “Jama” 287.9 (2002) s. 1132-1141.
- I. Pope, C. Arden, D. Dockery, *Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect*, “Journal of the air & waste management association”, 56.6 (2006), s. 709-742.
- Przegląd Efektywności Energetycznej w Polsce - DOMY JEDNORODZINNE Mechanizm wspierania modernizacji*, Kraków 2016
- Strategia modernizacji budynków: mapa drogowa 2050*, Kraków 2014, s. 27.
- Strategia walki z rakiem w Polsce w latach 2015-2024*, Warszawa 2014,
- J. Schwartz, D. Douglas, *Increased mortality in Philadelphia associated with daily air pollution concentrations*, “American review of respiratory disease” 145.3 (1992), s. 600-604.
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, *Roczna ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim za rok 2015*, Warszawa 2016,
- World Health Organization, *Review of evidence on health aspects of air pollution –REVIHAAP Project*, Kopenhaga 2014.
- World Health Organization, *Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease*, Kopenhaga 2016.
- Zamieszkane budynki*, Warszawa 2013.

Publikacja została sfinansowana i zorganizowana w ramach projektu
Forum Inicjatyw Rozwojowych Fundacji Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej.
Ponadto publikacja została dofinansowana przez Fundację Konrada Adenauera w Polsce.

