

Opracowanie eksperckie w zakresie wprowadzenia ograniczeń w stosowaniu paliw stałych na obszarze Krakowa



Inteligentne rozwiązania aby chronić środowisko

Zespół autorów pod kierownictwem mgr inż. Anety Lochno

mgr inż. Agnieszka Bartocha
mgr Marek Kuczer
mgr inż. Maciej Kosielski
mgr Wojciech Wahlig
dr inż. Artur Smolczyk
mgr inż. Magdalena Załupka
mgr Aleksandra Banaś
Jerzy Kuczer



Dr inż. Krystyna Kubica - Instytut Techniki Ciepłej Politechnika Śląska w Gliwicach
Dr Zbigniew Bukowski - Kancelaria Jendrośka Jerzmański Bar i Wspólnicy we Wrocławiu

Weryfikacja:
mgr inż. Agata Jendrusz-Kominek

opieka ze strony Dyrekcji - dr Wojciech Rogala

SPIS TREŚCI:

Zawartość

SPIS TREŚCI:	3
1. CEL, METODA I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	5
2.1. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU	5
Opis obszaru miasta	5
Struktura mieszkalnictwa	7
Ludność	7
Sytuacja ekonomiczna ludności	8
Zaopatrzenie miasta w sieć ciepłą	8
Zaopatrzenie w sieć gazową	9
2.2. STAN JAKOŚCI POWIETRZA	10
3. PARAMETRY SPALANIA I EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ	10
3.1. JAKOŚĆ PALIW STAŁYCH	11
3.2. PROCESY SPALANIA PALIW STAŁYCH W INDYWIDUALNYCH ŹRÓDŁACH SPALANIA W SEKTORZE KOMUNALNYM I MIESZKANIOWYM	15
3.3. PARAMETRY PROCESU SPALANIA WPŁYWAJĄCE NA EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ	17
4. RODZAJE PALIW STAŁYCH	21
4.1. PROGNOZA RYNKU PALIW I ENERGII	25
5. WYNIKI INWENTARYZACJI	25
5.1. BILANS PALIW STAŁYCH I ICH STRUMIENI	26
5.2. WIELKOŚĆ ZUŻYCIA PALIW STAŁYCH NA TERENIE KRAKOWA	33
5.3. WYNIKI INWENTARYZACJI ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DLA MIASTA KRAKOWA	37
6. ANALIZA WARIANTÓW	43
6.1. STAN ISTNIEJĄCY	43
6.2. ASPEKTY EKONOMICZNE WPROWADZENIA WARIANTÓW	45
6.3. WARIANT I - WPROWADZENIE CZĘŚCIOWEGO OGRANICZENIA SPALANIA PALIW O OKREŚLONYCH PARAMETRACH	48
6.4. WARIANT II - WPROWADZENIE CAŁKOWITEGO ZAKAZU STOSOWANIA PALIW STAŁYCH NA TERENIE KRAKOWA	56
6.5. PORÓWNANIE WARIANTÓW	68
Wnioski	71
BARIERY	72
6.6. ASPEKTY ORGANIZACYJNE WPROWADZENIA WARIANTÓW	72
I etap	72
II etap	73
III etap	73
7. ANALIZA PRAWNA	74
7.1. UREGULOWANIA PRAWNE W ZAKRESIE WYTWARZANIA ENERGII	74
7.2. WPROWADZENIE UCHWAŁY DOTYCZĄCEJ RODZAJÓW LUB JAKOŚCI PALIW DOPUSZCZONYCH DO STOSOWANIA, A TAKŻE SPOSOBU REALIZACJI I KONTROLI TEGO OBOWIĄZKU	75
8. DEFINICJE	85

1.CEL, METODA I ZAKRES OPRACOWANIA

Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego uchwalony uchwałą XXXIX/612/09 określał działania naprawcze dla stref, w których wystąpiły ponadnormatywne stężenia substancji zanieczyszczających takich jak: pył zawieszony PM10, dwutlenek azotu i benzo(a)piren. Jedną ze stref objętych programem ochrony powietrza jest Aglomeracja Krakowska.

Wyniki i analiza jakości powietrza na terenie miasta Krakowa w ramach opracowanego Programu wykazały udziały poszczególnych rodzajów źródeł emisji: punktowej, liniowej i powierzchniowej¹ na jakość powietrza na terenie Krakowa. Wyniki te skłoniły do opracowania zestawu działań naprawczych mających na celu ograniczenie negatywnego wpływu poszczególnych źródeł emisji na jakość powietrza na terenie miasta. Działaniami prowadzącymi do ograniczenia emisji przemysłowej (punktowej) z obszaru Krakowa zapisanymi w Programie ochrony powietrza są:

- Działanie KR27 - wprowadzenie ograniczeń w stosowaniu paliw stałych w Krakowie przez Sejmik Województwa Małopolskiego

Wyniki i analiza jakości powietrza na terenie miasta w ramach opracowanego Programu wykazały znaczny wpływ emisji powierzchniowej z sektora komunalnego na stan zanieczyszczenia powietrza w mieście, szczególnie jeśli chodzi o pył zawieszony PM10 oraz benzo(a)piren. Wykazany średni udział źródeł spalania o małej mocy w stężeniach średniorocznych pyłu PM10 na obszarach przekroczeń wynosi 57 %, natomiast w zakresie benzo(a)pirenu ponad 97 %.

Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 25/2008 poz. 150 z późn. zmianami) art.96 daje możliwość sejmikowi województwa wprowadzenia uchwały określającej rodzaje i jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku. Uchwała może być wprowadzona w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub zabytki.

Niniejsza ekspertyza opierając się na zebranych danych i przeprowadzonych analizach ma na celu wskazanie najbardziej optymalnego rozwiązania dla miasta Krakowa, które pozwoliłoby na ograniczenie negatywnego wpływu stosowanych paliw stałych w sektorze komunalnym. Analiza obejmuje cały obszar miasta Krakowa oraz paliwa stałe stosowane przez mieszkańców miasta.

Paliwem stałym, które zostało objęte niniejszym opracowaniem jest węgiel, ze względu na znaczny wpływ spalania tego rodzaju paliwa na wielkość emisji zanieczyszczeń pyłowych głównie w małych piecach i kotłach indywidualnych.

W ramach opracowania określone zostały takie zagadnienia jak:

- rodzaje i parametry paliw węglowych stosowanych przez mieszkańców Krakowa,
- wielkość zużycia paliw węglowych przez mieszkańców Krakowa w 2009 r. w podziale na rodzaje paliw,
- miejsca zaopatrywania mieszkańców Krakowa w węgiel oraz źródła pochodzenia węgla,
- parametry spalania i emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw węglowych.

Pozwoliło to na dokładne określenie wpływu spalania paliw węglowych przez mieszkańców Krakowa na stan zanieczyszczenia powietrza.

W celu wybrania najbardziej optymalnego wariantu wprowadzenia ograniczeń w stosowaniu paliw stałych analizie poddano kilka wariantów postępowania:

1. wprowadzenie ograniczenia stosowania paliw stałych o optymalnie określonych parametrach na całym obszarze miasta Krakowa,
2. wprowadzenie całkowitego zakazu stosowania paliw stałych na terenie miasta,
3. wariant kontynuacji realizacji zadań wynikających z Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego bez wprowadzania ograniczeń w stosowaniu paliw stałych na obszarze miasta Krakowa.

Każdy z wariantów rozpatrywany był pod kątem :

- możliwości i warunków technologicznych wprowadzenia,
- efektu ekologicznego w postaci obniżenia stężeń pyłu PM10 oraz benzo(a)pirenu,
- efektu ekologicznego w postaci obniżenia wielkości emisji pyłu PM10 i benzo(a)pirenu,

¹ Patrz: Definicje rozdział 8

- warunków ekonomicznych i ekologicznych,
- możliwości prawnych,
- możliwości kontroli i egzekucji.

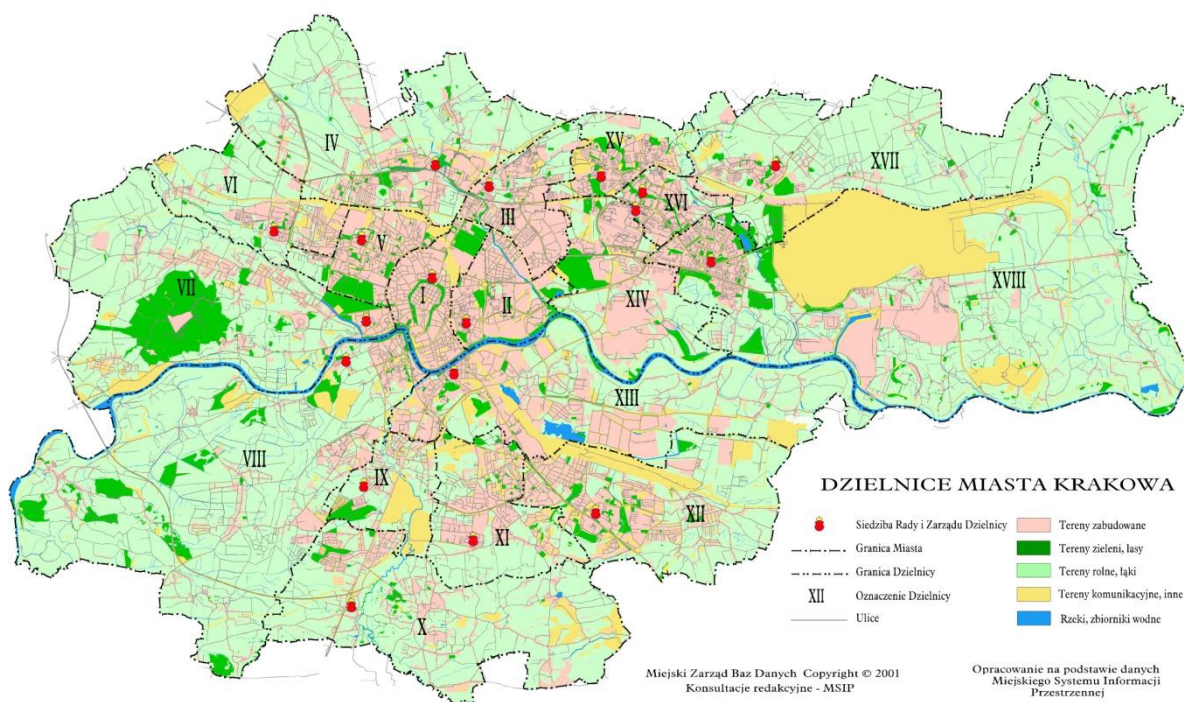
Wynikiem opracowania jest wybór najbardziej optymalnego rozwiązania wraz z opisem sposobu jego wprowadzenia w formie uchwały dla miasta Krakowa biorąc pod uwagę możliwości technologiczne, egzekucyjne i kontrolne, a także warunki ekologiczne, społeczne i ekonomiczne.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

2.1. Charakterystyka obszaru

Opis obszaru miasta

Aglomeracja Krakowska jako strefa ochrony powietrza obejmuje obszar miasta Kraków. Jest to drugie miasto w kraju pod względem liczby mieszkańców oraz powierzchni - zajmuje 327 km². Miasto podzielone jest na 18 dzielnic oznaczonych cyframi rzymskimi i nazwami. W Krakowie jest ponad 311 tys. mieszkań o łącznej powierzchni 17,55 mln m². Wśród zasobów mieszkaniowych dominują lokale będące własnością osób fizycznych - 56% wszystkich mieszkań oraz spółdzielni mieszkaniowych - 33%.



Rysunek 1. Mapa Krakowa w podziale na dzielnice [źródło: strona Urzędu Miasta]

Dzielnica I - Stare Miasto jest jedną z najbardziej prestiżowych przestrzeni miasta. Dominują tu stare zasoby mieszkaniowe oraz mozaika drogiej i luksusowej apartamentowej zabudowy z mieszkaniami o niskim standardzie. Występuje tu sukcesywne wypieranie funkcji mieszkalnych zabudowy oraz kształtowanie się występowania na małej przestrzeni zarówno biedoty, jak i znacznej zamożności. Największy odsetek czynnych zawodowo mieszkańców spośród wszystkich dzielnic Krakowa pracuje tu w sektorze usługowym (89,5%).

Dzielnica II - Grzegórzki składa się z dwóch części, Grzegórzek Starych i Nowych. Pierwsze zdominowane są przez budownictwo komunalne oraz osiedle wojskowe, drugie to nowsze budownictwo. Grzegórzki są drugą po Starym Mieście dzielnicą z najwyższym odsetkiem pracujących w sektorze usługowym (84,8%).

Dzielnica III - Prądnik Czerwony zdominowana jest przez spółdzielcze osiedla budownictwa wieloblokowego z lat 1950-1980.

Dzielnica IV - Prądnik Biały zdominowana jest przez osiedla blokowe z lat 60-tych. dogęszczane w latach 60. i 70. często zabudową wielokopłytową. W dzielnicy zlokalizowane są grodzone, nowsze i bogatsze zespoły zabudowy wielorodzinnej, szeregowej oraz jednorodzinnej, z nimi kontrastują fragmenty tradycyjnej zabudowy wiejskiej.

Dzielnica V - Krowodrza jest jedną z najdroższych i najlepiej ocenianych pod względem jakości życia dzielnic Krakowa. Bogatą i zróżnicowaną pod względem stanu technicznego i estetycznego strukturę przestrzenną dzielnicy tworzą kamienice i wille z okresu międzywojennego, zabudowa blokowa z lat 70-tych, nowe apartamentowce oraz osiedla zamknięte.

Dzielnica VI - Bronowice to dzielnica, w której przeważają osiedla budowane w latach 60-tych. Udział rolnictwa jest tu za to wyższy niż średnia dla miasta i wynosi 1,6% pracujących. Dominuje sektor prywatny skupiający 53% pracujących (drugie m-ce wśród dzielnic).

Dzielnica VII - Zwierzyniec - na terenie dzielnicy znajduje się wiele terenów zielonych. W zakresie warunków mieszkaniowych dzielnica jest silnie zróżnicowana. Salwator to w większości zabudowa przedwojenna uzupełniona nowymi budynkami. Z kolei Wola Justowska to teren o charakterze willowym, z zabudową szeregową. Na Zakamyczu natomiast występuje zabudowa szeregowa, willowa oraz budownictwo wielorodzinne.

Dzielnica VIII - Dębniki obejmuje rozległy i silnie zróżnicowany przestrzennie obszar miasta. Atrakcyjność dzielnicy stanowią: architektura starych i nowych budynków, piękny i różnorodny krajobraz w postaci terenów zieleni, bliskość centrum, poczucie bezpieczeństwa i małe natężenie hałasu. Występują tu zarówno starsze domy jednorodzinne typu dworowego, nowsze z płaskimi dachami, stare kamienice i wille, osiedla mieszkaniowe i zabudowa typowo podmiejska. Osiedla na Ruczaju z lat 70. i 80. zostały w ostatnich latach dogęszczone nowymi budynkami.

Dzielnica IX - Łagiewniki-Borek Fałęcki obszar charakteryzujący się dobrze zachowaną niską zabudową pochodzącą z okresu przedwojennego, uzupełnioną w latach 60. i 70.

Dzielnica X - Swoszowice charakteryzuje się podmiejsko-wiejskim charakterem, z wyjątkiem okolic os. Kliny. Dominuje tu głównie zabudowa jednorodzinna.

Dzielnica XI - Podgórze Duchackie to osiedla: Kurdwanów, Piaski Wielkie, Piaski Nowe, Podlesie, Wola Duchacka Wschód, Wola Duchacka Zachód. Zabudowę cechuje duża różnorodność i intensywność z enklawami zabudowy jednorodzinnej.

Dzielnica XII - Prokocim-Bieżanów jest obszarem zabudowanym wielkimi osiedlami mieszkaniowymi. Dominują tu budynki wzniesione w technologii wielkopłytowej w dużym stopniu zmodernizowane. Zróżnicowanie dzielnicy związane jest z istnieniem enklaw budownictwa jednorodzinnego.

Dzielnica XIII - Podgórze Dzielnica składa się z trzech jednostek strukturalnych: Stare Podgórze, Płaszów i Rybitwy. Stare Podgórze - to obszar zabytkowy, w przeważającym stopniu o zabudowie z XIX w. i początku XX w. Zasoby te w większości wymagają modernizacji. Płaszów to zespoły budynków czterokondygnacyjnych, powstałe po 1990 r. a także zabudowa jednorodzinna. Są one dobrze zagospodarowane, wyposażone w zieleni i niezbędną infrastrukturę. Rybitwy i Przewóz to tereny, na których dominuje zabudowa jednorodzinna i przemysłowo-magazynowa oraz usług technicznych.

Dzielnica XIV - Czyżyny. Zróżnicowana struktura przestrzenna dzielnicy odzwierciedlona jest poprzez podział na pięć jednostek urbanistycznych. Są to: Czyżyny Lotnisko, Czyżyny Park, Czyżyny, Beszcz oraz Czyżyny Łęg. Występuje tu zarówno zabudowa wielorodzinna, jak i jednorodzinna oraz tereny przemysłowe. Osiedla mieszkaniowe z lat 70. i 80. zostały w większości przypadków zmodernizowane, a infrastruktura bytowa i społeczna uzupełniona.

Dzielnica XV - Mistrzejowice. Zabudowa dzielnicy pochodzi z lat 70-tych i 80-tych. Cechą charakterystyczną jest nadmierne przegęszczenie zabudowy. Dominują tutaj mieszkania o przeciętnym standardzie, zarówno jeśli chodzi o ich wielkość, jak i wyposażenie. Obszar dzielnicy cechuje dobre nasycenie w zakresie obiektów handlowych, jak i usługowych. W osiedlach Tysiąclecia i Złotego Wieku wykonano termomodernizację budynków, zmodernizowano systemy ciepłownicze.

Dzielnica XVI - Bieńczyce jest jedną z najmniejszych dzielnic Krakowa powstałą w latach 60-tych i 70-tych. Z osiedli wielorodzinnych, budowanych w technice „wielkiej płyty”, została stopniowo

„dogęszczana” zabudową w przestrzeniach międzyblokowych, co prowadziło do dysharmonii przestrzennych i funkcjonalnych.

Dzielnica XVII - Wzgórza Krzesławickie Dzielnica charakteryzuje się zróżnicowaną zabudową mieszkaniową, od zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnych osiedli budowanych w różnych okresach PRL-u, po budynki Towarzystwa Budownictwa Społecznego z lat 90.

Dzielnica XVIII - Nowa Huta Terytorium dzielnicy to tereny przemysłowe, a także tereny z zabudową typowo wiejską oraz intensywnie rolniczo wykorzystywane grunty upraw warzyw i owoców. Niektóre części dzielnicy, zwłaszcza najstarsze budynki, są brudne i zaniedbane, mieszkania powstałe w latach 50. i 60., wymagają zmodernizowania.

Struktura mieszkalnictwa

Według danych wynikających z Raportu o stanie miasta Krakowa za rok 2008 w mieście znajdowało się 311,2 tys. mieszkań o łącznej powierzchni 17,55 mln m². Zgodnie z danymi GUS za rok 2008 około 269,4 tys. mieszkań wyposażonych jest w instalacje centralnego ogrzewania. W związku z tym należy domniemywać iż około 41,8 tys. mieszkań nie ma centralnego ogrzewania, a więc ogrzewanie następuje poprzez wykorzystanie pieców kaflowych. Dodatkowo w sieć gazową wyposażonych jest 257,9 tys. mieszkań w Krakowie.

Ludność

Miasto Kraków zajmuje powierzchnię 327 km² i na koniec 2008 r. liczyło ponad 754,6 tys. mieszkańców (GUS), co stanowiło 1,9% ludności Polski i 23% mieszkańców województwa małopolskiego. Analiza ludności w Krakowie wskazuje, w których dzielnicach jest największe zagęszczenie, co przekłada się na wielkość zapotrzebowania na ciepło w danej dzielnicy wpływając na sposób pokrycia tego zapotrzebowania przez wszystkie możliwe dostępne media.

Tabela 1. Liczba ludności w podziale na dzielnice Krakowa (źródło: Urząd Miasta Krakowa)

Nazwa	Powierzchnia [ha]	Liczba stałych mieszkańców
Dzielnica I Stare Miasto	580	40545
Dzielnica II Grzegórzki	583	30366
Dzielnica III Prądnik Czerwony	650	46587
Dzielnica IV Prądnik Biały	2288	66472
Dzielnica V Krowodrza (Łobzów)	535	34288
Dzielnica VI Bronowice	1354	22519
Dzielnica VII Zwierzyniec	2843	20154
Dzielnica VIII Dębniki	4216	56583
Dzielnica IX Łagiewniki-Borek Fałęcki	568,3	15058
Dzielnica X Swoszowice	2482,3	20018
Dzielnica XI Podgórze Duchackie	1005,2	52742
Dzielnica XII Bieżanów-Prokocim	1641	63215
Dzielnica XIII Podgórze	2456,4	31980
Dzielnica XIV Czyżyny	1079,6	25016
Dzielnica XV Mistrzejowice	553,5	54186
Dzielnica XVI Bieńczyce	376,6	44102
Dzielnica XVII Wzgórza Krzesławickie	2584,4	20197
Dzielnica XVIII Nowa Huta	7226,1	59329

Zmiany w rozmieszczeniu mieszkańców w układzie dzielnicowym wskazują, że maleje liczba stałych mieszkańców w ścisłym centrum miasta, zwłaszcza w Starym Mieście, Grzegórkach i Krowodrzy oraz we wschodnich dzielnicach: Nowej Hucie, Bieńczycach i Mistrzejowicach. Do dzielnic, w których przybywa mieszkańców należą przede wszystkim te, na terenie których w ostatnich latach

budowane są mieszkania. Są to: Dębniki, Czyżyny, Swoszowice, Prądnik Biały, Prądnik Czerwony, Podgórze Duchackie i Łagiewniki-Borek Fałęcki.

Sytuacja ekonomiczna ludności

Zagrożeniem dla wprowadzanych zmian w zakresie stosowania paliw stałych na terenie Krakowa jest sytuacja społeczna i ekonomiczna mieszkańców miasta (np. nadmierny wzrost udziału starszych mieszkańców w niektórych obszarach miasta). Istotne konsekwencje rozwoju obszarów miasta, a tym samym wpływ na istniejącą sytuację w zakresie sposobów wykorzystania paliw w celach grzewczych, ma przestrzenna koncentracja ludności ubogiej oraz o niskich kwalifikacjach zawodowych. Udział ludności utrzymującej się z rent i zasiłków pozwala na zidentyfikowanie w przestrzeni miasta obszarów, które są aktualnie lub w najbliższej perspektywie czasowej mogą zostać przekształcone w tzw. „enklawy ubóstwa”. Największa koncentracja takich enklaw obejmuje specyficzne obszary poszczególnych osiedli dzielnicy Nowa Huta (m.in. otoczenie Placu Centralnego), Bieńczyce i Mistrzejowice we wschodniej i północno wschodniej części miasta. Pozostałe obszary koncentracji zjawiska to tereny bezpośrednio przylegające od południa do Starego Miasta, wschodnie części dzielnicy Bieżanów-Prokocim, oraz południowe części dzielnicy Prądnik Biały.

Bezrobocie w Krakowie jest najniższe w województwie małopolskim. Według Grodzkiego Urzędu Pracy w Krakowie, w końcu grudnia 2009 r. zarejestrowanych było 16,0 tys. bezrobotnych, w tym 7,8 tys. kobiet (które stanowiły 48,6% ogólnej liczby bezrobotnych).

W roku 2009 liczba bezrobotnych ogółem zwiększyła się w stosunku do poprzedniego roku o 50,7%, a w przypadku bezrobotnych kobiet o 31,3%.

Zaopatrzenie miasta w sieć ciepłą

Zapotrzebowanie na energię ciepłą dla Krakowa pokrywane jest z sieci ciepłowniczej należącej do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Krakowie. Energia dostarczana jest odbiorcom w postaci wody grzewczej poprzez 4 główne magistrale rozchodzące się promieniście od Elektrociepłowni Kraków oraz magistralę łączącą system miejski z Elektrownią Skawina. Magistralom ciepłowniczym zasilanym z EC Kraków przyporządkowano nazwy zgodnie z kierunkami geograficznymi. Obejmują one swoim zasięgiem rejonu obsługi:

- magistrala wschodnia - Nowa Huta,
- magistrala północna - Wierzyńska, Olsza, Prądnik Biały, Prądnik Czerwony, Azory, Krowodrza, Wrocławska, Centrum, Wesoła,
- magistrala zachodnia - Grzegórzki, Dąbie, rejon Ronda Mogińskiego, ulicy Warszawskiej do Nowego Kleparza,
- magistrala południowa - Płaszów, Prokocim, Bieżanów, Na Kozłowie, Rząca Wola Duchacka, Piaski Wielki, Kurdwanów.

Magistrala ciepłownicza zasilana z EC Skawina obejmuje swoim zasięgiem:

- Magistrala Skawina-Kraków - Miasto Skawina, Ruczaj-Zaborze, Stare Podgórze, Zabłocie, Dębniki, Salwator, rejon ulic Wadowickiej, Zakopiańskiej oraz Czarnowiejskiej.

Dodatkowo magistrala wyprowadzona z siłowni ArcelorMittal Poland S.A. zasila rejon osiedli Na Stoku i Wzgórza Krzesławickie, Stalowe, Willowe, Wandy, Młodości.

Sieć ciepłownicza Krakowa ma o łączną długości 749,4 km (w tym preizolowanej 252 km). W systemie ciepłowniczym Krakowa pracuje obecnie 8710 węzłów przyłączeniowych. Około 80% węzłów jest wyposażonych w automatykę pogodową.

Krakowski system ciepłowniczy pokrywa całe terytorium intensywnej zabudowy, za wyjątkiem rejonu wewnątrz I obwodnicy komunikacyjnej, gdzie z uwagi na ograniczony dostęp terenowy, MPEC S.A. nie przewiduje prowadzenia inwestycji sieciowych. Zasilanie tego rejonu w ciepło oparte jest na istniejących kotłowniach gazowych, w części eksploatowanych przez MPEC S.A.

W strefie przedmieść, w której przeważa zabudowa o małej intensywności lub jednorodzinna, nie jest przewidywana rozbudowa systemu ciepłowniczego. Istnieje szczególnie duża rezerwa w przepustowości magistrali skawińskiej (przed przepompownią Zakrzówek) oraz odgałęzienia od magistrali południowej w kierunku Płaszowa i Rybitw. W tych obszarach pożądana jest rozbudowa

sieci ciepłej, mająca na celu pozyskanie nowych odbiorców i lepsze wykorzystanie istniejących sieci magistralnych.

Krakowski system ciepłowniczy funkcjonuje przy wykorzystaniu trzech podstawowych źródeł ciepła:

- Elektrociepłowni Kraków S.A.
- Elektrowni Skawina S.A.
- Siłowni ArcelorMittal Polska S.A.

W zakresie wytwarzania ciepła Elektrociepłownia Kraków /ECK S.A./ posiada nadmiar mocy produkcyjnych. Plan rozwoju przedsiębiorstwa przewiduje dostosowanie urządzeń wytwórczych do nowych wymagań ochrony środowiska, zgodnie z dyrektywą Unii Europejskiej. W tym zakresie podejmowane są liczne działania mające na celu rozwój lokalnego rynku energii ciepłej. Celem zwiększenia stopnia wykorzystania potencjału wytwórczego, ECK S.A. realizuje wraz z MPEC S.A. rozbudowę infrastruktury ciepłowniczej, na zasadzie współfinansowania.

Zgodnie z planem zaopatrzenia miasta Krakowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 63% procent mieszkańców Krakowa wykorzystuje energię ciepłą z sieci ciepłowniczych do ogrzewania swych mieszkań.

Od 1990 r. w Krakowie liczba kotłowni opalanych paliwem stałym systematycznie spadała z poziomu 1133. W 2008 r. funkcjonowało jeszcze 200 kotłowni opalanych takim paliwem. W związku z tym od 1990 r. zainstalowana moc nominalna tych kotłowni wydatnie się zmniejszała z ok. 970 MW do ok. 245 MW. Moc wykorzystywana była jeszcze niższa i wynosiła około 142 MW. W połowie 2002 r. zinventaryzowano jeszcze 31 kotłowni opalanych paliwem stałym o mocy powyżej 0,2 MW do 5 MW. Łączna moc zainstalowana w tych kotłowniach wynosi 52 MW, a moc czynna 37.

W 2008 r. na terytorium Krakowa według Planu zaopatrzenia miasta Krakowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, istniało jeszcze ok. 65 000 pieców węglowych, a centralnych systemów ogrzewania mieszkań opalanych paliwami stałymi około 2 800. Koncentracja groźnych dla środowiska pieców węglowych, które stanowią ok. 1/3 wszystkich urządzeń występuje wewnątrz II obwodnicy. Pozostałe 2/3 pieców zlokalizowana jest poza centrum oraz w rejonach zabudowy jednorodzinnej: Stare Podgórze, Łobzów, Nowa Wieś, Dębniki, Półwie Zwierzynieckie. Stale zwiększa się ilość kotłowni gazowych, a także olejowych. Mniejsze kotłownie opalane paliwem stałym są sukcesywnie przebudowywane na gazowe. Nowe kotłownie powstają nie tylko w wyniku konwersji z paliwa stałego, ale również dla potrzeb ogrzewania nowo powstających obiektów. Łączna liczba funkcjonujących kotłowni gazowych i olejowych wynosiła w roku 2008 ok. 600.

Zaopatrzenie w sieć gazową

Gaz ziemny poprzez system sieci i urządzeń gazowniczych dostarczany jest dla celów komunalno-bytowych mieszkańców, dla usług i przemysłu oraz ostatnio w coraz szerszym zakresie do celów grzewczych. Odbiorcy gazu zlokalizowani na terenie Krakowa zaopatrywani są w wysokometanowy gaz ziemny typu E. Na terenie miasta nie występują obszary o ograniczonych możliwościach dostawy gazu. System gazowniczy aktualnie zapewnia dostawę żądanych ilości gazu dla istniejących odbiorców komunalnych, przemysłu, handlu i usług. Rozprowadzanie gazu w systemie pierścieniowym zaopatrywanym z kilku stacji źródłowych zapewnia ciągłość dostawy gazu i korzystne parametry pracy systemu. W 2008 r. w Krakowie z gazu korzystało 255 758 odbiorców, w tym 248 749 w gospodarstwach domowych.

Przy planowanym na 2025 r. poziomie poboru gazu na terenie Krakowa w ilości 100 tys. Nm³/h można przyjąć założenie, że istniejący na terenie miasta system gazowniczy gwarantuje dostawę w/w ilości gazu dla aktualnych i przyszłych odbiorców. Należy również zaznaczyć, że od października 2004 r. na obszarze działań Oddziału Zakład Gazowniczy w Krakowie realizowana jest kolejna inwestycja mająca duże znaczenie dla dalszego zwiększenia możliwości przesyłowych sieci gazowych, tj. budowa sieci gazowej średniego ciśnienia na terenie osiedli Bronowice Wielkie Wschód, Pasternik w Krakowie. Docelowo przewidywane jest połączenie tej sieci z gazociągami średniego ciśnienia PE DN 16. W ciągu najbliższych lat planowane są kolejne inwestycje mające na celu zwiększenie możliwości dostarczenia dodatkowych ilości gazu dla obecnych i przyszłych odbiorców z terenu miasta Krakowa, m.in. zwiększenie przepustowości stacji redukcyjno-pomiarowej I stopnia w Zabierzowie.

2.2. Stan jakości powietrza

Konieczność wprowadzenia ograniczeń w stosowaniu niektórych rodzajów paliw wynika z opracowanego i realizowanego Programu ochrony powietrza, który wskazywał na zły stan jakości powietrza w Krakowie. W Programie ustalono także wpływ użytkowania indywidualnych pieców i kotłów na istniejącą sytuację. Stan powietrza atmosferycznego w Krakowie jest zły mimo realizacji wielu działań naprawczych. Charakterystyczne są częste przekroczenia stężeń normatywnych pyłu PM10 i benzo(a)pirenu, których wielkość została wskazana w tabeli poniżej.

W ramach oceny jakości powietrza atmosferycznego funkcjonują trzy miejskie stacje pomiarowe należące do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie. Coroczne oceny jakości powietrza wskazują stale występujące przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń pyłu zawieszonego PM10, ale również innych substancji takich jak dwutlenek siarki czy tlenki azotu oraz benzo(a)piren.

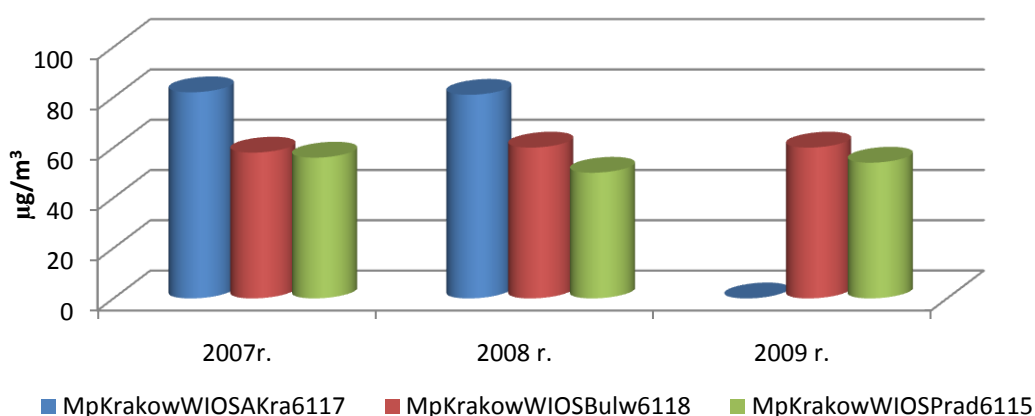
W tabeli 2 zostały przedstawione wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 w okresie od 2007 do 2009 r. na wszystkich trzech krakowskich stacjach monitoringu jakości powietrza.

Tabela 2. Wyniki pomiarów stężeń na stacjach pomiarowych WIOŚ w Krakowie [źródło: wyniki pomiarów WIOŚ Kraków]

Kod stacji pomiarowej	Wartość średnioroczna stężeń pyłu PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godz.		
	2007r.	2008 r.	2009 r.	2007r.	2008r.	2009r.
MpKrakowWIOSPrad6115	56	50	54	123	134	147
MpKrakowWIOSBulw6118	58	60	60	164	168	168
MpKrakowWIOSAKra6117	82	81	-	249	262	-
NORMA	40			35		

Jak wykazały analizy przeprowadzone w Programie ochrony powietrza, największy wpływ na złą jakość powietrza w mieście ma emisja powierzchniowa (57% w obszarze przekroczeń) pochodząca z małych, indywidualnych źródeł spalania sektora komunalnego. Roczne oceny jakości powietrza wykonywane przez WIOŚ w Krakowie wskazują na indywidualne ogrzewanie budynków oraz specyficzne warunki lokalne rozprzestrzeniania zanieczyszczeń przy jednoczesnym uwzględnieniu warunków meteorologicznych w analizowanym okresie.

Wzrost stężeń następuje w sezonie chłodnym, pokrywającym się z sezonem grzewczym, szczególnie w miesiącach: lutym, marcu i grudniu i w tym okresie odnotowywane są przekroczenia dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM10.



Rysunek 2. Rozkład stężeń średniorocznych na stacjach pomiarowych w Krakowie w latach 2007-2009 [źródło: wyniki WIOŚ Kraków]

3. PARAMETRY SPALANIA I EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ

Szukając przyczyn złej jakości powietrza w Krakowie, w ramach Programu ochrony powietrza analizie wpływów poddano wszystkie rodzaje źródeł emisji zlokalizowanych na terenie miasta:

liniowe (transport), powierzchniowe (niska emisja) i punktowe (przemysłowe), które mogłyby oddziaływać negatywnie na powietrze. Wskazane w Programie znaczne oddziaływanie indywidualnych źródeł spalania zwłaszcza paliw stałych, wymaga przeprowadzenia analizy faktycznego wpływu tych źródeł w oparciu zarówno o parametry jakościowe, jak i parametry samego procesu spalania. Celem tego jest określenie, który z czynników w największy sposób wpływa na emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazowych do atmosfery.

Analiza opiera się na badaniach naukowych i literaturze w zakresie sposobów spalania paliw stałych zawartych w opracowaniu Pani dr Krystyny Kubicy „Parametry spalania i emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw węglowych”, na podstawie danych literaturowych, wyników badań naukowych lub innych wiarygodnych źródeł, będącym załącznikiem do niniejszej ekspertyzy.

3.1. Jakość paliw stałych²

Paliwa węglowe są charakteryzowane za pomocą następujących właściwości fizykochemicznych, jak: wartość opałowa, Q_{ai} (MJ/kg), zawartość wilgoci W_{Rt} (%), zawartość popiołu A_a (%), zawartość części lotnych V_a (%), zawartość siarki S_{ad} (%), zawartość chloru Cl (%) uziarnienie (mm), a w przypadku nowoczesnych kotłów węglowych, automatycznym ważnym parametrem jest temperatura mięknięcia popiołu t_A (oC) oraz zdolność spiekania RI . Właściwości węgla kamiennego jako surowca energetycznego są bardzo zróżnicowane, stąd też różne są kierunki jego wykorzystania; spalanie w energetyce zawodowej i przemysłowej (kotły pyłowe, fluidalne, rusztowe), spalanie w domowych paleniskach, koksowanie, zgazowanie. Klasyfikacja węgla jako paliwa rozróżnia typy, sortymenty, klasy i gatunki. W ogrzewnictwie, w sektorze mieszkaniowym stosowane węgle należą do typu 31, 32 i 33 oraz do 2 zasadniczych sortymentów: grube (kostka K II, orzech OI i OII) i średnie (groszek Gk I i GK II). Standardowo miał, jako sortyment, stosowany jest w tradycyjnych kotłach rusztowych c.o. większej mocy (powyżej 50 kWth) oraz w nowoczesnych zautomatyzowanych kotłach węglowych, które instalowane są w indywidualnych gospodarstwach domowych. Może on być również stosowany w kotłach ręcznie zasypywanych, ale realizujących technikę górnego spalania, co skutkuje niskimi emisjami oraz stosunkowo wysoka sprawnością energetyczną.

Przemysł węglowy oferuje dla sektora mieszkaniowego węgle o bardzo dobrych parametrach jakościowych, Tablica 3. Pomimo wysokich parametrów jakościowych tych węgli, są one jeszcze w wielu gospodarstwach spalane w przestarzałych piecach i kotłach CO, o średnio rocznej sprawności wytwarzania ciepła poniżej 50 %. W tego typu piecach dobre jakościowo węgle współspalane są z miałem węglowym, mułem węglowym, substytutami paliw i odpadami komunalnymi. Jak wspomniano powyżej spalanie w takich warunkach jest główną przyczyną powstawania niskiej emisji oraz wysokich kosztów ogrzewania.

Tablica 3 Właściwości fizykochemiczne paliw węglowych oferowanych przez KHW SA [L. Kurczabiński, KHWSA, Węgiel kamienny w sektorze komunalno - bytowym; VII Ekoenergetyczna konferencja - Aktywizacja gminy za pomocą innowacyjnej energetyki rozproszonej, 2009]

Typ węgla	31.1, 31.2, 32.1, 32.2, 33
Sortymenty	Grube (kostka K II, orzech OI i OII) i średnie (groszek Gk I i GK II)
Wartość opałowa w stanie roboczym [MJ/kg]	24 - 31
Zawartość popiołu, %	3 - 12
Zawartość siarki całkowitej, %	0,3 - 0,8
Zawartość wilgoci całkowitej, %	<8

Jakość węgla stosowanego w gospodarstwach domowych sukcesywnie, z roku na rok wzrasta, biorąc pod uwagę podstawowy parametr wartość opałową. Wynosiła ona 25,5 GJ/Mg w roku 2007, a w 2008 roku 26 GJ/Mg zgodnie z metodologią Eurostatu zamieszczonego w roczniku GUS 2009 [Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 2007, 2008, GUS 2009].

² Patrz: Załącznik nr 1

Analizując wpływ poszczególnych parametrów jakościowych węgla na emisję zanieczyszczeń należy stwierdzić, że w przypadku spalania węgla w tym samym rodzaju urządzenia, na emisję pyłów TSP oraz jego subfrakcji ma zawartość popiołu i uziarnienie, zwłaszcza zawartość frakcji poniżej 5 mm [Kubica K., Rozdział 7: "Zanieczyszczenia środowiska powodowane termicznym przetwarzaniem paliw i biomasy" i rozdział 8: "Przemiany termochemiczne węgla i biomasy" w Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy; str. 145-232, ISBN 83-913434-1-3, Copyright by IChPW and IGSMiE PAN; Zabrze-Kraków]. Stąd spalanie węgla poza sortymentowych, miałów, a zwłaszcza mułów powoduje wysoką emisję TSP oraz jego subfrakcji PM10 i PM2.5. Również emisja metali ciężkich jest uzależniona od zawartości popiołu i uziarnienia. Emisja ditlenku siarki jest bezpośrednio uzależniona od zawartości siarki w paliwie, a emisja PCDD/Fs od zawartości chloru. Przy czym należy zauważyć, że emisja dioksyn zależy także od techniki spalania. Typ węgla, związany ze zdolnością spiekania ma również wpływ na emisję TSP, zwłaszcza sadzy jako produktu niepełnego spalania paliwa. W przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa wpływa na eksploatację kotła c.o., zbyt wysoka zdolność spiekania może powodować uszkodzenie podajników paliwa.

Zakłady wydobywcze węgla kamiennego produkują kwalifikowane sortymenty węglowe przeznaczone przede wszystkim do spalania w nowoczesnych kotłach z automatyzacją procesu spalania - retortowych i podsuwowych. Mogą one być również wykorzystywane w kotłach nowoczesnych kotłach komorowych z techniką spalania współprądowego lub krzyżowego (tzw. dolne spalanie). KHW S.A. produkuje takie kwalifikowane paliwa węglowe, jak np. EKORET, PIEKLORZ, EKOFINS. Kompania Węglowa SA podjęła również produkcję kwalifikowanych sortymentów węglowych, takich jak: RETOPAL, BORUTA i ROKITA.

Kwalifikowane paliwa charakteryzują się wysokimi parametrami jakościowymi, pod względem uziarnienia, zawartości popiołu, wilgoci i siarki. Przy czym istotne są także niskie wskaźniki spiekalności paliw (optymalnie $RI < 5$) oraz odpowiednio wysokie charakterystyczne temperatury topliwości popiołu [Kubica K., Rozdział 7: "Zanieczyszczenia środowiska powodowane termicznym przetwarzaniem paliw i biomasy" i rozdział 8: "Przemiany termochemiczne węgla i biomasy" w Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy; str. 145-232, ISBN 83-913434-1-3, Copyright by IChPW and IGSMiE PAN; Zabrze-Kraków; 2003/3, L. Kurczabiński, KHW SA, Węgiel kamienny w sektorze komunalno - bytowym.VII Ekoenergetyczna konferencja - Aktywizacja gminy za pomocą innowacyjnej energetyki rozproszonej]:

- sortyment węgla:	groszek płukany
- typ węgla	31 lub 32.1
- wartość opałowa	$Q_i^a \geq 26 \text{ MJ/kg,}$
- zawartość wilgoci:	$W_t^R < 12\%$
- zawartość popiołu:	$A^a \leq 10\%$
- zawartość części lotnych:	$V^a > 28\%$
- zawartość siarki:	$S_d^a \leq 0,8\%$
- temperatura mięknięcia popiołu:	$t_A \geq 1200^\circ\text{C}$
- zdolność spiekania:	$RI < 10$, (dopuszcza się do 20 dla kotłów podsuwowych)
- uziarnienie:	5 - 31,5 mm, przy czym dla kotłów o mocy nominalnej poniżej 100 kW górna granica rozmiaru ziaren nie powinna przekraczać 25 mm.

W piecach, kotłach ręcznie opalanych paliwem winien być stosowany węgiel w kwalifikowanym sortymencie orzecha lub groszku oraz brykiety węglowe, optymalnie o właściwościach:

- sortyment węgla:	groszek lub orzech płukany
- typ węgla	31 lub 32 (max 33)
- wartość opałowa	$Q_i^a \geq 27 \text{ MJ/kg,}$
- zawartość wilgoci:	$W_t^R < 12\%$
- zawartość popiołu:	$A^a \leq 5 \%$

- zawartość siarki: $S^a_d \leq 0,8\%$
- zdolność spiekania: $RI < 25$

W tablicach 4 przedstawiono przykładowe dane emisji zanieczyszczeń różnych węgli spalanych w piecu stałopalnym, a w tablicy 5 w kotle ręcznie i automatycznie zasilanym paliwem. Analizując zaprezentowane wyniki można jednoznacznie stwierdzić, że decydujący wpływ na wielkość emisji CO, TSP VOCs oraz benzo(a)pirenu ma technika spalania a nie jakość paliwa. Wielkość emisji TSP oraz benzo(a)pirenu w trakcie spalania różnych węgli w piecu jest na zbliżonym poziomie, a spalanie tego samego węgla w kotle ręcznym (z dystrybucją powietrza) powoduje spadek emisji ponad 10-krotnym. Natomiast zastosowanie automatyzacji spalania zdecydowanie ogranicza emisje TSP (o ponad 80%) i benzo(a)pirenu (o ponad 99%) w porównaniu do spalania w piecach.

Tabela 4. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania węgla w piecu stałopalnym [Kubica K. at al.; Report 2008; Elaboration of low emission combustion technology of solid fuels - coal and biomass in small capacity boilers and strategy their implementation, R&D project founded by Ministry of Science and Higher Education in Poland, Contract No R06 009 03 (2007-2010)]

Wskaźnik emisji	Jednostka	KWK "Wujek" orzech*	KWK "Julian" orzech*	KWK "Julian" groszek*
CO	g/GJ	1648	2575	1904
SO ₂	g/GJ	215	325	117
NO _x jako NO ₂	g/GJ	116	78	92
VOCs (C ₃)	g/GJ	668	791	200
TSP	g/GJ	448	1050	432
B(a)P	mg/GJ	979	2240	101

* parametry paliw: KWK Julian groszek - typ: 31.2; Q = 26 MJ/kg; Ar=7%; S= 0,6%

KWK Julian orzech - typ: 32.1; Q = 26 MJ/kg; Ar=7%; S= 0,6%

KWK Wujek orzech - typ: 32.2 Q = 28 MJ/kg; Ar=5%; S= 0,6%

Tabela 5. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania węgla w kotłach ręcznie[R] i automatycznie zasilanych paliwem [A] [Kubica K. at al.; Report 2008; Elaboration of low emission combustion technology of solid fuels - coal and biomass in small capacity boilers and strategy their implementation, R&D project founded by Ministry of Science and Higher Education in Poland, Contract No R06 009 03 (2007-2010)]

Wskaźnik emisji	Jednostka	KWK "Julian" orzech [R]	KWK "Wujek" orzech [R]	KWK "Julian" groszek [R]	KWK "Julian" groszek [A]
CO	g/GJ	3939	2994	2077	263
SO ₂	g/GJ	361,6	282,8	278,4	118
NO _x jako NO ₂	g/GJ	190,3	162,3	150,3	128
VOCs (C ₃)	g/GJ	514,2	483,1	448,9	1,2
TSP	g/GJ	227,0	294,0	126,2	21,5
B(a)P	mg/GJ	60	140	121	7,3

Należy zauważyć, że każda technika spalania, typ urządzenia grzewczego ma określone wymagania jakościowe odnośnie stosowanego paliwa, które zapewnia uzyskanie deklarowanej przez producenta sprawności energetycznej i efektywności ekologicznej (dokumentacja DTR).

W tablicy 6 zestawiono dla porównania emisje ze spalania paliw o kontrolowanej jakości oraz emisje ze spalania węgla o niekontrolowanej jakości. Spalanie paliw o kontrolowanej, stabilnej jakości, w tym samym rodzaju urządzeń grzewczych wpływa na redukcję emisji PM10 oraz benzo(a)pirenu.

Natomiast spalanie miału oraz odpadów w tym samym urządzeniu grzewczym powoduje wzrost emisji PM10 i b(a)p w porównaniu do spalania węgla sortymentowych.

Należy zauważyć, że optymalnym paliwem dla pieców jest niskoemisyjne lub bezdymne brykietowane paliwo węglowe [Kubica K. at al.; Report 2008; Elaboration of low emission combustion technology of solid fuels - coal and biomass in small capacity boilers and strategy their implementation, R&D project founded by Ministry of Science and Higher Education in Poland, Contract No R06 009 03 (2007-2010)]. Niestety mimo podejmowanych działań nie udało się w Polsce wdrożyć na skalę przemysłową produkcji paliwa bezdymnego, które w znaczącym stopniu wpłynęłoby na ograniczenie emisji pyłu (TSP, PM10, PM2.5), CO, VOCs, benzo(a)pirenu i pozostałych WWA, dioksyn i metali ciężkich z pieców oraz kotłów ręcznie zasilanych paliwem.

Tabela 6. Emisje PM10 oraz B(a)P ze spalania różnych paliw i w różnych urządzeniach grzewczych

Paliwa - typowe sortymenty, bez kontroli ich jakości		
Rodzaj paliwa	Wskaźniki emisji	
	PM10 [g/GJ]	Benzo(a)piren [g/GJ]
Węgiel brunatny (grube i średnie sortymenty spalane w piecach i kotłach)*	404	0,270
Węgiel kamienny (grube i średnie sortymenty spalane w piecach i kotłach)*	404	0,270
Węgiel kamienny (średnie sortymenty, groszek spalany w kotle automatycznym) **	120	0,03
Węgiel kamienny - miał**	810	0,6
Spalanie odpadów**	1100	0,9
Gaz*	0,5	0,00002
Olej*	3,7	0,05
Drewno*	695,3	0,21
Paliwa - kwalifikowane sortymenty, jakość kontrolowana		
Węgiel kamienny - orzech, kostka (kwalifikowane paliwa spalane w piecach)*	450	0,25
Węgiel kamienny typu orzech (kwalifikowane paliwa spalane w kotłach)*	200	0,15
Węgiel kamienny - orzech, kostka (różne węgle i razem piece i kotły, kwalifikowane paliwa)*	270	0,17
Węgiel kamienny typu orzech (kwalifikowane paliwa spalane w kotłach z ręcznym załadunkiem paliwa)	200	0,15
Węgiel kamienny typu groszek i ekogroszek (kwalifikowane paliwa) *	76	0,017
Paliwo bezdymne **	50	0,03

*) EMEP/CORINAIR Kubica K., Paradiz B., Dilara P., Klimont Z., Kakareka S., Dębski B., Woodfield M.: *Small Combustion Installations B216*; <http://reports.eea.europa.eu/EMEP/CORINAIR4/en/B216v2.pdf>

**) Kubica K.; *Report on Threats caused by persistent pollutants, particularly by dioxine and phuranes from residential heating and the directions of protection actions aiming at their emission reduction*; Project: GF/POL/01/004 Enabling activities to facilitate early action on the implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs Convention); Warsaw, (2004); <http://ks.ios.edu.pl/gef/doc/gf-pol-nip-r1.pdf>

Reasumując, duże zróżnicowanie stałych paliw wykorzystywanych w indywidualnym ogrzewnictwie wymaga zastosowania odpowiednich instalacji spalania uwzględniających ich specyficzne właściwości. Właściwości fizykochemiczne paliwa, takie jak wielkość ziarna, jego jednorodność, zawartość wilgoci i popiołu, jego charakterystyczne temperatury oraz skład chemiczny (udział Ca, Mg, K, Na), spiekalność, zawartość części lotnych, zawartość siarki, chloru, bromu, metali ciężkich (Hg, As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, V) wpływają na ilość emitowanych zanieczyszczeń oraz na sprawność energetyczną spalania. Stąd konieczność doboru właściwości fizykochemicznych paliw do techniki spalania i konstrukcyjno-technicznego rozwiązania kotła/pieca. Emisję pyłu, metali ciężkich oraz siarki można ograniczyć stosując paliwa stałe o małej zawartości popiołu i siarki. Wieloletnie badania oraz aktualne ukierunkowania działań legislacyjnych UE i krajowych w zakresie spalania paliw wykazują, że dla ograniczenia emisji pyłu i metali ciężkich oraz poprawy sprawności energetycznej urządzeń grzewczych w sektorze ogrzewnictwa indywidualnego i gospodarki komunalnej winny być stosowane paliwa węglowe o zawartości popiołu poniżej 10% i zawartości siarki poniżej 0,8% i wilgoci poniżej 12%.

Paliwa stałe, zwłaszcza węglowe powinny być standaryzowane, atestowane - certyfikowane, z uwzględnieniem wymagań techniki spalania stosowanej w produkowanych kotłach c.o. i piecach, a ich stosowanie w sektorze komunalno-bytowym winno podlegać odpowiednio zorganizowanej kontroli. Powinny być one dostępne na rynku w formie konfekcjonowanej np. w postaci worków/paczek o określonej gramaturze, co uniemożliwiłoby ewentualną ingerencję w jego jakość na drodze od producenta (kopalni - zakładu przerobczego) do odbiorcy.

3.2. Procesy spalania paliw stałych w indywidualnych źródłach spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym

Emisja toksycznych zanieczyszczeń organicznych, a także pyłu - TSP, PM_{2.5} i PM₁₀ jest ściśle uzależniona od:

- technologii spalania i technicznych uwarunkowań jej realizacji, czyli techniki spalania,
- charakterystyki fizykochemicznej zastosowanego paliwa i jej stabilności,
- technik i technologii oczyszczania emitowanych spalin.

Biorąc pod uwagę podstawowe technologie spalania, emisja gazowych zanieczyszczeń, pyłu oraz organicznych ksenobiotyków wzrasta zgodnie z następującym uszeregowaniem:

spalanie w strudze < spalanie fluidalne < spalanie w warstwie

Natomiast wielkość emisji wyżej wspomnianych zanieczyszczeń ze spalania paliw spalanych w optymalnych warunkach dla danej technologii wzrasta zgodnie z ich następującym uszeregowaniem:

gaz → paliwa ciekłe → stałe paliwa otrzymywane w wyniku termicznej obróbki surowych paliw (brykiety paliwa bezdymnego, karbonizaty, koksy) → paliwa stałe surowe, węgiel surowy, biomasa stała (drewno, słoma, ziarno, trawy)

W przypadku paliw gazowych aktualny stan techniki i obserwowany w tym zakresie postęp, nie ma istotnego wpływu na zmiany wielkość emisji pyłów. To samo dotyczy paliw płynnych.

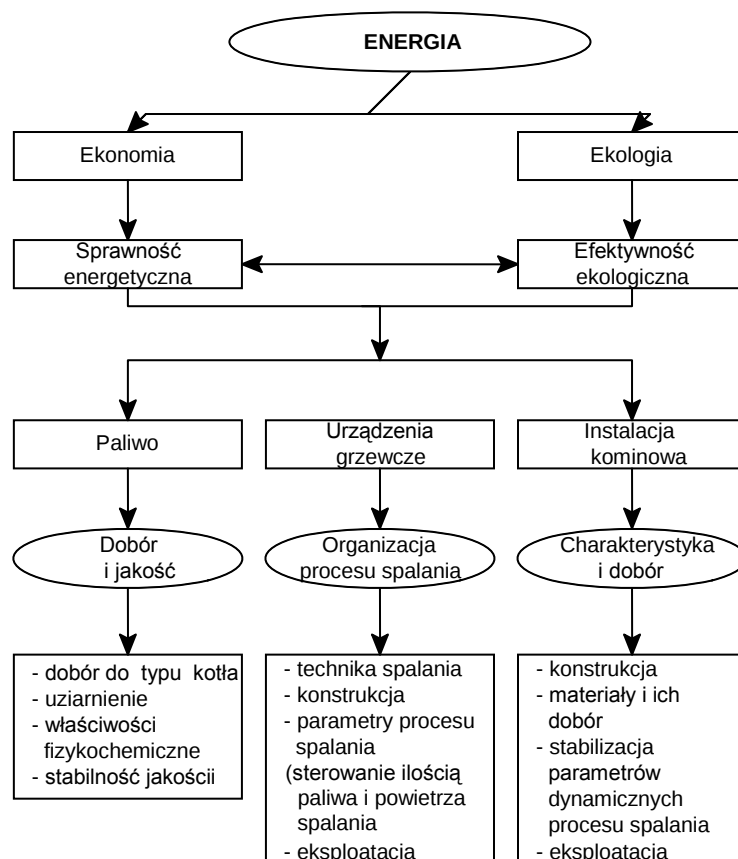
W energetyce zawodowej i przemysłowej wykorzystuje się przede wszystkim technologie spalania pyłowego i fluidalnego. W sektorach tych spalanie w warstwie ma zastosowanie w kotłach rusztowych z rusztem mechanicznym. W instalacjach średniej i dużej mocy, realizujących te technologie spalania paliw, stosowane są wysoko efektywne techniki oczyszczania spalin, jak również rozwijania technologiczne, przeciwdziałania powstawaniu zanieczyszczeń źródła [Załącznik nr 1].

Najbardziej *emisjogenną* technologią spalania jest spalanie w warstwie w złożu stałym. Znalazło ono swoje zastosowanie w kominkach, piecach i kotłach małej mocy wykorzystywanych do produkcji ciepła użytkowego, do ogrzewania pomieszczeń oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, w indywidualnych gospodarstwach domowych. Z uwagi na małą wysokość kominów w indywidualnym budownictwie, w sektorze mieszkaniowym (zazwyczaj nieprzekraczającą 10 m), emisja z tego typu instalacji powoduje wysoką koncentrację zanieczyszczeń powietrza zwłaszcza w tzw. okresie grzewczym, *efekt smogu*, stając się wysoce niebezpieczną dla zdrowia człowieka.

Spalanie paliw stałych - biomasy, węgla w indywidualnych gospodarstwach domowych, w kotłach c.o., w piecach i kominkach jest źródłem emisji tlenu i dwutlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu, pyłów oraz zanieczyszczeń organicznych, w tym lotnych związków organicznych (LZO), wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), dioksyn i furanów (zaliczanych do grupy trwałych związków organicznych TZO). Każde ze zidentyfikowanych zanieczyszczeń ma inny negatywny wpływ na stan środowiska i nasze zdrowie oraz charakteryzuje się innym wskaźnikiem toksyczności, bezpośrednio determinującym dopuszczalny poziom stężenia tej substancji w powietrzu. Najbardziej uciążliwymi zanieczyszczeniami są dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla oraz pył (głównie frakcja poniżej 2,5 µm - PM_{2.5}). Pył PM_{2.5} przy obecnym stanie wiedzy uważany jest za najniebezpieczniejszy rodzaj zanieczyszczenia ze względu na właściwości adsorpcyjne innych toksycznych substancji (WWA, dioksyny i furany, metale ciężkie, itp.) oraz rozmiar umożliwiający jego wnikanie do pęcherzyków płucnych, a następnie dalej do krwioobiegu. Długotrwałe wystawienie ludzkiego organizmu na ekspozycję pyłu PM_{2.5} skutkuje skróceniem średniej długości życia o ponad 8 miesięcy, a w efekcie wzrostem śmiertelności ludności na terenach o wysokich wskaźnikach emisji tych substancji. Do takich należą duże aglomeracje miejskie, w której częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu stężeń 24 godzinnych pyłu zawieszonego PM₁₀ w powietrzu w ostatnich latach nie maleje.

Otrzymywanie użytecznej energii cieplnej dla celów bytowych - ogrzewanie pomieszczeń, przygotowywanie posiłków (gotowanie), przygotowanie ciepłej wody użytkowej - c.w.u., w ogrzewnictwie indywidualnym i komunalnym należy rozpatrywać, podobnie jak w skali przemysłowej, jako produkcję w instalacji małej mocy, która podlega rygorom oceny pod względem efektywności ekonomicznej, technicznej i ekologicznej. O efektywności ekologiczno-ekonomicznej instalacji wytwarzania ciepła użytkowego decyduje współzależność pomiędzy, (**Błąd! Nie można znaleźć źródła odwołania.**3, Kubica, 2003):

- zastosowaną techniką spalania (rozwiązaniem konstrukcyjnym urządzenia grzewczego),
- właściwościami fizykochemicznymi paliwa - jakością paliwa i stabilnością tej jakości,
- sprawnością układu odprowadzania spalin.



Rysunek 3. Schemat uwarunkowań techniczno-ekologiczno-ekonomicznych wytwarzania ciepła w instalacjach grzewczych małej mocy

Uzyskiwanie czystego ciepła z paliw stałych, węgla i biomasy, w indywidualnych instalacjach spalania małej mocy uwarunkowane jest także stosowaniem *dobrych praktyk* przez użytkownika, zwłaszcza:

- użytkowaniem paliw o odpowiednich właściwościach fizykochemicznych i stabilnej jakości dostosowanych do posiadanego typu/rodzaju kotła/pieca,
- zapewnieniem odpowiedniej eksploatacji instalacji spalania w ciągu, zwłaszcza w sezonie grzewczym, w tym czyszczenie instalacji kominowej 4 razy w ciągu roku, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych*,
- odpowiedniej eksploatacji urządzenia grzewczego (pieca, kominka, kotła c.o.) zgodnie z wymaganiami instrukcji producenta.

3.3. Parametry procesu spalania wpływające na emisję zanieczyszczeń

W instalacjach spalania paliw stałych, małej mocy, znajduje zastosowanie głównie technologia spalania w warstwie w złożu stacjonarnym. Optymalny energetycznie i ekologicznie proces spalania odpowiednio dobranego paliwa determinowany jest przez następujące parametry procesowe [Załącznik nr 1]:

- zachowanie odpowiedniego stosunku ilości powietrza do spalanej paliwa,
- temperatura spalania lotnych produktów odgazowania oraz powstającego karbonizatu,
- czas przebywania lotnych produktów odgazowania w temperaturze zapewniającej całkowite ich spalenie,
- zapewnienie homogeniczności mieszanki paliwowej i utleniacza - powietrza i homogeniczności mieszaniny lotnych produktów niezupełnego spalania z utleniaczem/tlenem powietrza.

W warunkach eksploatacji urządzenia grzewczego - kotła c.o., pieca, ważnym czynnikiem jest zapewnienie właściwych i stabilnych warunków jego pracy w połączeniu z przewodem kominowym - szczególnie istotne w przypadku urządzeń pracujących w układzie naturalnego ciągu kominowego.

Zabezpieczenie powyższych parametrów procesu spalania jest uwarunkowane zastosowaną techniką spalania, która z kolei jest nieodłącznie związana z konstrukcją kotła c.o., pieca, kominka. Największy wpływ na sprawność energetyczną i efektywność ekologiczną ma organizacja procesu spalania i związany z tym sposób wprowadzenia paliwa do paleniska. Stosowane w rozproszonym indywidualnym i komunalnym ogrzewnictwie instalacje spalania węgla i biopaliw stałych można podzielić w sposób najbardziej ogólny, w zależności od techniki spalania, organizacji procesu spalania na następujące dwie grupy, **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** [3, 4]:

A) technika dolnego spalania w całej objętości złoża - spalanie przeciwprądowe, realizowane w:

- kominkach,
- piecach ceramicznych akumulacyjnych,
- piecach grzewczych stałopalnych, konwekcyjnych,
- trzonach kuchennych, pieco-kuchniach,
- kotłach komorowych z ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, pracujących w warunkach naturalnego ciągu instalacji kominowej,
- kotłach komorowych z ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, z wymuszonym doprowadzeniem powietrza do strefy spalania, z i bez jego podziału na pierwotne i wtórne oraz z i bez wstępnego stadium odgazowania (oddzielnej komory odgazowania).

Ta grupa tradycyjnych kotłów i pieców małej mocy charakteryzuje się ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, brakiem rygorystycznych wymagań jakościowych paliwa, a także niską sprawnością energetyczną (65-75%) i wysoką emisją, za wyjątkiem kotłów z dystrybucją powietrza na pierwotne i wtórne oraz niskimi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi, za wyjątkiem kotłów z dystrybucją powietrza, spalania na pierwotne i wtórne, oraz kotłów z komorą wstępnego odgazowania.

B) technika dolnego spalania w części złoża - spalanie krzyżowe, realizowane w kotłach komorowych z ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, z wymuszonym doprowadzeniem powietrza do strefy spalania, z i bez jego podziału na pierwotne i wtórne oraz z i bez wstępnego stadium odgazowania (oddzielnej komory odgazowania). Kotły pracujące w wykorzystaniu tej techniki często nazywane są kotłami z półautomatycznym, grawitacyjnym dozowaniem paliwa do komory spalania.

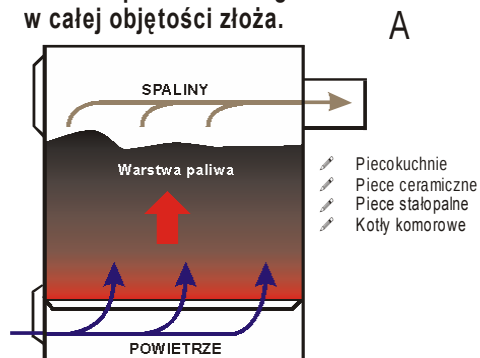
Ta grupa nowoczesnych kotłów charakteryzuje się ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, podwyższonymi wymaganiami jakościowymi paliwa - węgla, drewna kawałkowego (rozmiar ziarna, wilgoć), a także wyższą sprawnością energetyczną (powyżej 80%) i niższą emisją, w porównaniu do kotłów ze spalaniem w całej objętości złoża.

C) technika górnego spalania w części złoża - spalanie współprądowe, realizowane w:

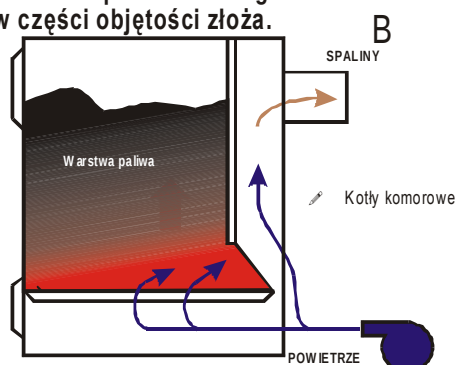
- kotłach palnikowych, retortowych, z ciągłym, mechanicznym (regulowanym automatycznie) doprowadzaniem paliwa (węgla sortymentowego, kwalifikowanych i standaryzowanych paliw, zrębków, pelet drzewnych) do palnika retorty oraz z automatycznym, regulowanym doprowadzaniem powietrza do strefy spalania,

- kotłach palnikowych, z podajnikiem podsuwowym, z automatycznym regulowanym dozowaniem paliwa i powietrza, przystosowanych do kwalifikowanych sortymentów miałowych, zrębków, pelet,
- kotłach komorowych z ręcznym, okresowym załadunkiem paliwa drobnoziarnistego (miał, groszek), z wymuszonym doprowadzeniem powietrza do spalania wraz z jego podziałem na pierwotne i wtórne i rozpałem złoża w górnej jego warstwie,
- kotłach z rusztem mechanicznym.

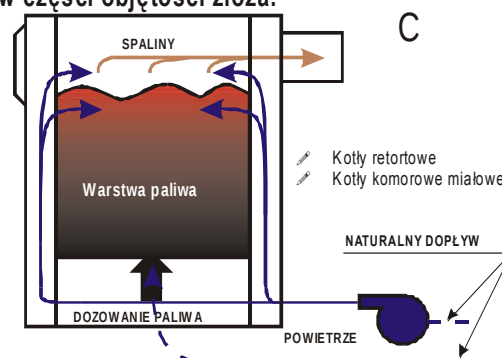
Technika spalania dolnego
w całej objętości złoża.



Technika spalania dolnego
w części objętości złoża.



Technika spalania górnego
w części objętości złoża.



Rysunek 4. Techniki spalania; a) dolne spalanie - spalanie przeciwprądowe w całej objętości oraz b) w części złoża, c) górne spalanie w części złoża - spalanie współprądowe

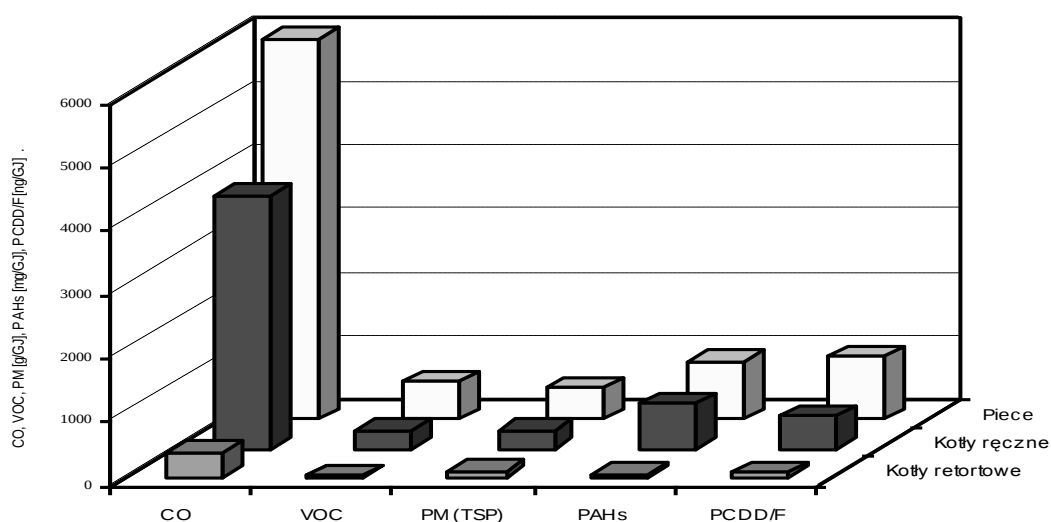
Spalanie współprądowe znalazło zastosowanie w nowoczesnych kotłach opalanych paliwami stałymi charakteryzującymi się automatycznym, ciągłym dozowaniem paliwa, rygorystycznymi wymaganiami jakościowymi paliwa, ale jednocześnie wysoką sprawnością energetyczną (nawet powyżej 87% a w przypadku pelet powyżej 92%) i niską emisją zanieczyszczeń oraz wysokim komfortem obsługi (z okresową obsługą). Kotły te charakteryzują się jednak wyższymi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi w porównaniu do ręcznie zasilanych kotłów c.o. i pieców. Spalanie współprądowe znalazło swoje zastosowanie w kotłach zgazowujących drewno - w tym przypadku mamy do czynienia ze ściśle oddzieloną wstępną komorą, w której następuje proces odgazowania/zgazowania z niedomiarem, tlenu i spalaniem gazu pizolitycznego/gazu ze zgazowania w komorze dolnej.

Biorąc po uwagę popularny podział pod kątem nowoczesności rozwiązań kotłowych, można podzielić kotły w sposób najbardziej ogólny, uwzględniając w/w techniki spalania na następujące trzy grupy:

- tradycyjne konstrukcje - dolne spalanie - spalanie przeciwprądowe w całej objętości, rysunek 4 - A:
 - piece ceramiczne, piece grzewcze stałopalne, pieco - kuchnie,
 - kotły wodne komorowe,
- nowoczesne instalacje, kotły komorowe - spalanie dolne w części złoża (dystrybucja powietrza do spalania), rysunek B, lub w górnej części złoża, rysunek 4 - C,

- nowoczesne kotły węglowe z automatyzacją procesu spalania - górne spalanie, rysunek 4-C:
 - retortowe,
 - podsuwowe, miałowe (palnikowe), peletowe.

Emisje wybranych zanieczyszczeń ze spalania węgla w zależności od rozwiązania konstrukcyjnego urządzenia grzewczego przedstawia rysunek 5 i Tablica 7.



Rysunek 5. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla węglowych urządzeń grzewczych

Tablica 7. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania różnych paliw w kotłach o małej mocy (<50kWth) [źródło: Kubica K., Paradiz B., Dilara P., Klimont Z., Kakareka S., Dębski B.: Small Combustion Installations, Chapter for "Emission Inventory Guidebook"; UNECE TFEIP, 2004 (Updated by Kubica K., and Woodfield M.in 2006), B216-2]

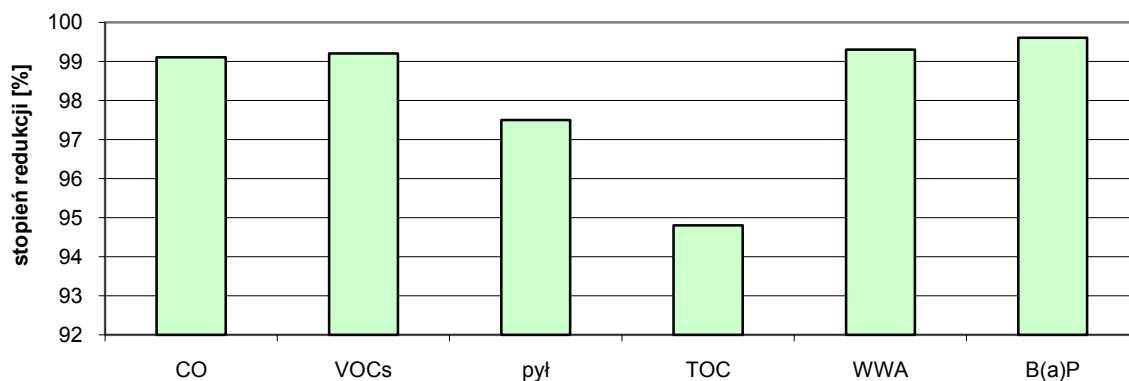
Zanieczyszczenia	Wskaźniki emisji					
	Węgiel (a)	Węgiel (b)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa/drewno (a)	Biomasa/drewno (b)
Dwutlenek siarki	900	450	0.5	140	30	20
Dwutlenek azotu	130	200	70	70	120	150
Pył TSP	400	80	0.5	5	500	70
Dioksyne i furany	500	40	NA	10	500	50
PAH Σ 1-4	710	50	NA	30	510	40
Benzo(a)piren	270	17	NA	10	130	12
Benzo(b)fluoranten	250	18	NA	11	200	14
Benzo(k)fluoranthene	100	8	NA	5	100	8
Indeno(1,2,3-cd)piren	90	7	NA	4	80	6
Tlenek węgla	4000	400	30	40	4000	300
Ditlenek węgla	91	95	52	76	88	90
NM VOC	300	20	10	15	400	20

a) ręcznie zasilane; b) automatycznie zasilane paliwem;

Kubica K., Paradiz B., Dilara P., Klimont Z., Kakareka S., Dębski B.: Small Combustion Installations, Chapter for "Emission Inventory Guidebook"; UNECE TFEIP, 2004 (Updated by Kubica K., and Woodfield M.in 2006), B216-2

Najnowsze rozwiązania kotłów c.o. to kotły retortowe, palnikowe wyposażone w system dystrybucji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz retortę, do której cyklicznie doprowadzone jest kwalifikowane stałe paliwo - węgiel, pelety drzewne do górnej strefy spalania; rysunek 4-c.

Zautomatyzowanie procesu spalania w tych kotłach powoduje, że charakteryzują się one bardzo wysoką sprawnością energetyczną (nawet ponad 90%), a redukcja emisji zanieczyszczeń sięga prawie 99% dla tlenku węgla, lotnych związków organicznych, benzo(a)pirenu i innych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych - rysunek 6

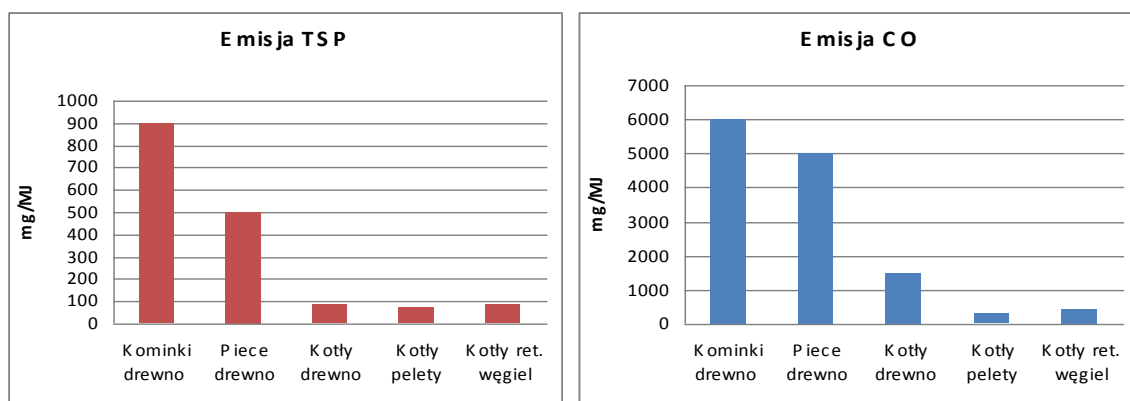


Rysunek 6. Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń niebezpiecznych dla środowiska w wyniku stosowania paleniska retortowego, w porównaniu do emisji palenisk starych pieców grzewczych

Rozwój stosowanych technik i konstrukcji urządzeń grzewczych, w powiązaniu z kompleksową automatyzacją i sterowaniem procesem spalania, skutkuje obecnością na rynku produktów realizujących technologię BAT w odniesieniu do spalania paliw stałych - biomasy i węgla. Przykładowe wartości parametrów jakościowych tych urządzeń, zasilanych ręcznie i automatycznie węglem, pozwalają na stwierdzenie, że na rynku tych urządzeń są takie rozwiązania, które można zakwalifikować do produktów spełniających wymagania technologii BAT, tabel 8, rysunek 7.

Tabela 8. Sprawność energetyczna oraz emisja zanieczyszczeń dla wybranych kotłów zasilanych automatycznie paliwami stałymi, spełniających wymagania technologii BAT (emisja odniesiona dla warunków standardowych przy 13% O₂ w spalinach), [źródło: Mudgal S., Turunen L., Roy N., Stewart R., Woodfield M., Kubica K., Kubica R.; Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs (II) Lot 15 Solid Fuel Small Combustion Installations]

Parametr	Jednostka	Piec	Kotły	
			Ręcznie zasilane paliwem	Automatycznie zasilane paliwem (retortowe)
Sprawność, η	%	80	83	89
Emisja CO	mg/m ³	1000	500	90
Emisja TSP (PM)	mg/m ³	75	60	40
Emisja NOx	mg/m ³	160	200	210
Emisja OGC	mg/m ³	60	70	10



Rysunek 7. Emisja pyłu i CO różnych urządzeń grzewczych opalanych węglem i biomasą

4. RODZAJE PALIW STAŁYCH

W światowym i krajowym indywidualnym i komunalnym ogrzewnictwie jako paliwa stosuje się głównie paliwa kopalne. Należy jednak zauważyć, że w świecie dominują w tym sektorze paliwa gazowe i ciekłe oraz coraz powszechniej stosowane są różne formy odnawialnych źródeł energii (OZE). Natomiast w Polsce około 50% energii w sektorze mieszkalnictwa otrzymywane jest z węgla, następne miejsce zajmują paliwa gazowe, ciekłe oraz OZE, wśród których dominuje biomasa [Załącznik nr 1].

Do grupy paliw stałych zaliczamy zarówno paliwa kopalne, takie jak węgiel kamienny i węgiel brunatny, a także drewno oraz paliwa tworzone w procesie produkcyjnym, którymi są różnego rodzaju brykiety z biomasy, pelety oraz koks. Paliwami stałymi, które objęte są niniejszą ekspertyzą są węgle wykorzystywane w sektorze komunalnym w celach grzewczych.

Brykiety biomasy i pelety są paliwami zaliczanymi do paliw ekologicznych powodując zmniejszoną ilość wprowadzanych zanieczyszczeń do powietrza. Jest to sprasowana pod wysokim ciśnieniem biomasa (np. trociny, odpady drzewne) w kształcie walca o średnicy 6-12 mm i długości 10-30 mm. Walce te formowane są bez użycia jakiegokolwiek kleju. Nie mają też żadnych innych dodatków chemicznych. Pellety to paliwo odnawialne. W wyniku spalania powstaje niewielka ilość popiołu, który dodatkowo można wykorzystać jako nawóz do użyźniania gleby. Wartość opałowa pelletu wynosi 18MJ/kg.



Rysunek 8. Pellet [źródło: WWW.info-ogrzewanie.pl]

Drewno jako paliwo wykorzystywane jest najczęściej przez posiadaczy kominków jako paliwo dodatkowe. Drewno jako paliwo stałe spalane w nieodpowiednich urządzeniach powoduje znaczą emisję zanieczyszczeń pyłowych, jednakże ze względu na charakter wykorzystania nie zostało objęte niniejszym opracowaniem. Spalane na dużą skalę jest nieekonomiczne oraz powoduje znaczne emisje zanieczyszczeń pyłowych, ze względu na niską wartość opałową wynoszącą ok. 8-15 MJ/kg, oraz dużą zawartość części pyłowych.

Węgiel kamienny jako paliwo jest bardzo zróżnicowany jakościowo, co wpływa na sposób jego wykorzystania. Jako paliwo kopalne dzieli się na typy, sortymenty, klasy i gatunki.

1. **Typ.** O typie węgla energetycznego decydują między innymi: zawartość części lotnych, zdolność spiekania i ciepło spalania. Do kotłów w domach jednorodzinnych stosuje się węgiel typu od 31 do 33.
2. **Klasa.** Zależy od wartości opałowej węgla i zawartości popiołu. Oznacza się ją dwoma cyframi, na przykład 25/7, gdzie 25 określa najniższą wartość opałową wyrażoną w MJ/kg, 7 - najwyższą zawartość popiołu w procentach. Im wyższa wartość opałowa paliwa, tym więcej ciepła uzyskamy.
3. **Gatunek.** Węgiel podzielono również na cztery gatunki, biorąc pod uwagę jego klasę i sortyment. Im niższa klasa i mniejsze uziarnienie, tym gorszy gatunek węgla.
4. **Sortyment.** Zależnie od wielkości ziarna rozróżnia się następujące sortymenty węgla:
 - grube (kęsy, kostka, orzech) - wielkość ziaren powyżej 25 mm,
 - średnie (groszek) - wielkość ziaren 8-31,5 mm,
 - drobne - wielkość ziaren do 50 mm
 - miałowe - wielkość ziaren do 31,5 mm,
 - mułowe - wielkość ziaren do 1 mm.

Tabela 9. Typy węgla i ich zastosowanie [źródło: WWW.Wikipedia.pl]

Typ węgla	Wyróżnik	Zawartość części lotnych V %	Charakterystyka	Główne zastosowanie
węgiel płomienny	31	powyżej 28	duża zawartość części lotnych, brak lub słaba zdolność spiekania, długi, silnie świecący płomień	piece przemysłowe i domowe, generatory
węgiel gazowo-płomienny	32	powyżej 28	duża zawartość części lotnych, średnia zdolność spiekania	piece przemysłowe i domowe, wytłewanie, uwodornianie
węgiel gazowy	33	powyżej 28	duża wydajność gazu i smoły, znaczna spiekalność	gazownictwo, koksownictwo, wytłewanie
Węgiel gazowo-koksowy	34	powyżej 28	duża wydajność gazu i smoły, dobra spiekalność, średnie ciśnienie rozprężania	gazownictwo, koksownictwo

Dla węgla kamiennego wszystkich typów i klas oraz celów przeznaczenia, rozróżnia się zależnie od wymiarów ziaren 11 sortymentów zasadniczych oraz 13 sortymentów połączonych.

Tabela 10. Sortymenty zasadnicze węgla [źródło: WWW.wikipedia.pl]

Grupa	Nazwa	Symbol	Wymiar ziarna mm
Grube	Kęsy	Ks	ponad 200
Grube	Kostka I	Ko I	200-120
Grube	Kostka II	Ko II	120-60
Grube	Orzech I	O I	80-40
Grube	Orzech II	O II	50-25
Średnie	Groszek I	Gk I	30-16
Średnie	Groszek II	Gk II	20-8
Średnie	Grysik	Gs	10-5

Miałowe	Miał	M	6-0
Inne	Pył	P	1-0
Inne	Muł	Mu	1-0

Paliwa węglowe w ogrzewnictwie komunalnym i indywidualnym stosowane są w formie naturalnych „sortymentów ziarnowych” o różnym rozmiarze ziarna, jako kostka, orzech, groszek. Miał węglowy z uwagi na swój drobnoziarnisty charakter stosowane są przede wszystkim w ciepłownictwie w kotłach z rusztem mechanicznym. Dla zastosowania tego sortymentu węglowego w kotłach małej mocy znaleziono rozwiązania techniczne, skutkujące stosunkowo wysoką sprawnością energetyczną i efektywnością ekologiczną. Do „ekologicznych przetworzonych węglowych paliw stałych” zalicza się: koks opałowy, karbonizaty, brykiety węglowe (formowane z udziałem różnego rodzaju ekologicznych spoiw - brykiety niskoemisyjne), brykiety węglowe z udziałem biomasy.



Rysunek 9. Rodzaje węgla [źródło: załącznik nr 1 na podstawie danych KHW S.A. i KW S.A.]

Najpopularniejsze sortymenty węgla kamiennego przeznaczone do spalania w gospodarstwach domowych w piecach i kotłach c.o. małej mocy to **orzech**, **groszek** i **miał**. Od kilku lat jest modny tak zwany **eko-groszek** - węgiel kamienny o wielkości ziaren od 5 do 25 mm, niskiej zawartości siarki (do 0,8%), popiołu (do 10%), niskiej zdolności spiekania ($RI < 20$, a optymalnie poniżej 5) oraz wysoką temperaturą mięknięcia popiołu (optymalnie $t_A \geq 1200^\circ C$) sprzedawany w workach foliowych pod różnymi nazwami handlowymi. Kwalifikowane eko-groszki produkowane są zazwyczaj z płukanych sortymentów węglowych. Niska zawartość siarki sprawia, że spaliny powstające podczas spalania eko-groszku zawierają mniej dwutlenku siarki. Oprócz korzyści dla środowiska, wynika z tego także wydłużenie żywotności elementów **kotła** i **komina**, które korodują pod wpływem kwasów siarkowego i siarkawego powstających w wyniku reakcji siarki z parą wodną. Niska zawartość popiołu i wilgoci (dzięki przechowywaniu w foliowych workach) oznacza natomiast większą wydajność paliwa.

W zależności od sortymentu węgla, jakim należy palić w kotle, możemy mówić o kotłach:

- **tradycyjnych na węgiel** - przeznaczonych głównie do palenia w nich węglem z grupy sortymentów grubych. W nich jest spalany głównie orzech (OI i OII), czyli węgiel o wielkości ziaren 25-80 mm;
- **miałowych** - do spalania **miału węglowego**. Jest on tańszy od innych sortymentów węgla, ale o małej kaloryczności. Z jego spalania powstaje duża ilość popiołu i bardzo dużo zanieczyszczeń lotnych trafiających do atmosfery;
- **wyposażonych w podajnik paliwa**, tak zwanych **retortowych** - przeznaczonych do spalania węgla sortymentu groszek (5-31 mm). Jako paliwo zastępcze do kotłów węglowych można stosować **węgiel brunatny** sprzedawany w postaci **brykietów**. Ma niską wartość opalową, więc daje niewiele ciepła.

Węgiel kamienny uważany był za paliwo najbardziej nieekologiczne, w trakcie spalania którego powstają zanieczyszczenia szkodliwe i toksyczne dla zdrowia człowieka i środowiska. Jednakże coraz ostrzejsze normy emisji zanieczyszczeń do atmosfery wymusiły na producentach tego paliwa stosowanie czystych technologii węglowych. Węgiel wydobywany w kopalniach jest przetwarzany w zakładach przerobczych oraz wzbogacany przy użyciu nowych metod, które gwarantują uzyskanie pożądanych parametrów jakościowych. Proces ten jest monitorowany, co pozwala na ciągłą kontrolę jakości produktu.

Dodatkowym rodzajem paliw stałych są Kwalifikowane Paliwa Węglowe czyli wysokokaloryczne, niskozasiarczone paliwa o powtarzalnych parametrach jakościowych produkowane na bazie węgla z wybranych kopalń Katowickiego Holdingu Węglowego S.A., Kompani Węglowej S.A. czy Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Charakteryzują się one także ściśle określoną, niską zdolnością spiekania (RI poniżej 20, a optymalnie poniżej 5) oraz odpowiednio wysoką temperaturą mięknięcia popiołu t_A (optymalnie $t_A \geq 1200^\circ\text{C}$). Należą do nich:

- **EKORET ®**: paliwo węglowe przeznaczone do spalania w nowoczesnych, niskoemisyjnych kotłach z paleniskami retortowymi typu Stocker. Produkowany jest na bazie węgla typu 31 i 32.1 z Katowickiego Holdingu Węglowego S.A.
- **PIEKLORZ** ekogroszek - Powstaje z wyselekcjonowanych węgla wydobywanych w kopalniach Katowickiego Holdingu Węglowego S.A.
- **RETOPAL** ekogroszek to paliwo dostępne w sprzedaży zarówno luzem jak i w opakowaniach workowych produkowane z przeznaczeniem do ściśle określonych rodzajów kotłów węglowych. Powstaje z wyselekcjonowanych węgla wydobywanych w kopalniach Katowickiego Holdingu Węglowego S.A.
- **BORUTA Gk - NOWOŚĆ** - Paliwo to powstaje z wyselekcjonowanych węgla o ściśle określonych parametrach. Wysoka jakość pozwala na stosowanie tego paliwa w najnowszych kotłach automatycznych przystosowanych do spalania węgla o wysokiej spiekalności.
- **ROKITA** miał ekologiczny - Jest to paliwo miałowe przeznaczone do retortowych kotłów automatycznych, kotłów z podajnikiem tłokowym oraz rusztowych o uziarnieniu 0-31,5 mm.
- **JARET PLUS®** jest paliwem węglowym opracowanym przy współpracy z Instytutem Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze. Stanowi on mieszankę węgla produkowanego przez Południowy Koncern Węglowy S.A. o nazwie JARET® (wprowadzone na rynek w roku 2007) oraz wysokokalorycznych paliw dostępnych na polskim rynku. W 2007 roku JARET PLUS® otrzymał certyfikat na znak bezpieczeństwa ekologicznego przyznawany przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze.

Paliwa kwalifikowane przeznaczone są przede wszystkim do spalania w nowoczesnych kotłach z automatyzacją procesu spalania - retortowych i posuwowych. Mogą być również wykorzystywane w nowoczesnych kotłach komorowych z techniką spalania współprądowego lub krzyżowego (tzw. dolne spalanie).

Jednym z produktów przerobu węgla jest koks. Powstaje on w wyniku wygrzewania węgla w kotle koksowniczym bez dostępu powietrza. W wysokiej temperaturze zostaje usunięty z węgla gaz oraz smoła. Jest to paliwo stosowane w energetyce do opalania kotłów grzewczych o specjalnej konstrukcji, przystosowanych do spalania koksu - paliwa węglowego przetworzonego termicznie o niskiej zawartości części lotnych. Charakteryzuje się wyższą kalorycznością niż węgiel. W kotle

spala się wolniej niż węgiel, a tym samym rzadziej się go uzupełnia. Wartość opałowa klasycznego koksu opałowego to ok. 29 MJ/kg.

Koszty ogrzewania budynku węglem zależą przede wszystkim od rodzaju i sprawności instalacji grzewczej oraz od jakości paliwa. Nowoczesne automatyczne kotły węglowe mogą osiągać sprawność spalania 80-90%, co sprawia, że przy relatywnie niskich cenach węgla w stosunku innych paliw, koszt ogrzewania tym rodzajem opału jest najniższy. Wybierając ogrzewanie węglowe, należy jednak pamiętać, że osiągnięcie wysokiej sprawności wytwarzania ciepła jest możliwe tylko wtedy, gdy stosuje się węgiel odpowiedniej jakości, zgodnej z wymaganiami określonymi w instrukcji DTR kotła.

4.1. Prognoza rynku paliw i energii

W Polityce energetycznej Polski do 2030 r. założono prognozę cen paliw podstawowych w imporcie do Polski. Założono, że ceny będą wzrastać w umiarkowanym tempie. Ceny krajowe węgla kamiennego osiągną poziom cen importowanych paliw w 2010 r. Planowany jest również znaczny wzrost cen energii elektrycznej i ciepła sieciowego spowodowany wzrostem wymagań ekologicznych.

Opodatkowanie nośników energii będzie dostosowane do wymagań Unii Europejskiej. Podatki na paliwa węglowodorowe i energię będą odzwierciedlać obecną strukturę i będą rosły z inflacją. Podatek akcyzowy zostanie nałożony również na węgiel i koks oraz gaz ziemny, z jednoczesnym zwolnieniem węgla i koksu od akcyzy do dnia 1 stycznia 2012 r. oraz gazu ziemnego od dnia 31 października 2013 roku [1].

Dodatkowo prognozowany jest spadek wykorzystania paliw stałych ze względu na zwiększone wykorzystanie gazu ziemnego oraz energii elektrycznej i energii odnawialnej.

Przewidywane zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki wskazuje stagnację zapotrzebowania w gospodarstwach domowych, natomiast wzrost w usługach i transporcie. Zapotrzebowanie na energię finalną z poszczególnych nośników energii wskazuje wzrost wykorzystania ciepła sieciowego, gazu ziemnego i energii elektrycznej oraz odnawialnej, natomiast spadek wykorzystania zapotrzebowania na energię finalną z węgla. W zakresie zapotrzebowania pokrywanego z energii pierwotnej, prognozowany jest spadek zużycia węgla kamiennego o około 16,5 % i brunatnego o około 23%, natomiast wzrost nastąpi w zakresie zużycia gazu o około 40%. Planowany jest również wzrost wykorzystania źródeł energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii pierwotnej z poziomu 5% do 12% w 2020 r.

Następujący spadek wykorzystania paliw stałych do jakich należy węgiel kamienny, związany jest ze wzrastającymi wymaganiami w zakresie redukcji zanieczyszczeń do powietrza, w tym wymaganiami w zakresie ograniczania CO₂. W rankingu paliw węgiel kamienny i węgiel brunatny należą do paliw emitujących największe ilości zanieczyszczeń do atmosfery.

Założenia do planu zaopatrzenia gminy miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe zakładają również scenariusze na 2025 r. uwzględniające całkowite wyeliminowanie paliw węglowych z indywidualnych kotłów i pieców.

5. WYNIKI INWENTARYZACJI

W ramach niniejszego opracowania jednym z zagadnień mających na celu wskazanie faktycznego wpływu sektora bytowo-komunalnego na stan jakości powietrza w Krakowie było wskazanie rzeczywistych parametrów i danych związanych z wykorzystaniem paliw stałych do celów grzewczych na obszarze miasta. W tym celu przeprowadzono szereg inwentaryzacji, których rezultatem jest zobrazowanie sytuacji w mieście, a także odpowiedź na pytanie w jakim stopniu spalanie paliw stałych ma wpływ na jakość powietrza.

W ramach prac przeprowadzono inwentaryzację:

1. Strumieni paliw stałych - źródeł pochodzenia i dystrybucji.
2. Rodzajów paliw stałych wykorzystywanych na terenie miasta oraz wielkości zużycia w analizowanym roku.
3. Sposobów ogrzewania w poszczególnych dzielnicach miasta Krakowa i związanej z tym wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu.

W wyniku przeprowadzonych inwentaryzacji uzyskano informacje w jakich dzielnicach miasta jakie paliwa są wykorzystywane oraz w jakim zakresie. Ponadto uzyskano informacje odnośnie sieci dystrybucji paliw stałych na terenie miasta, a także poza miastem, z której to zaopatrują się użytkownicy indywidualnych instalacji grzewczych. Pozwoliło to na określenie źródeł pochodzenia różnego rodzaju węgla ich parametrów oraz wskazanie z jakich kopalni pochodzą. Na tej podstawie oszacowano również wielkość spalanych węgla według rodzajów na terenie miasta. Poniżej zestawiono wyniki przeprowadzonych inwentaryzacji dla roku 2009.

5.1. Bilans paliw stałych i ich strumieni

Skupiając się w niniejszym opracowaniu na rodzajach paliw stałych i ich wpływie na jakość powietrza na terenie miasta Krakowa, należy odpowiedzieć na pytanie jakie paliwa są zużywane przez mieszkańców pod kątem ich parametrów oraz rodzajów. Pozwoli to na wskazanie na ile możliwe jest ograniczenie stosowania jedynie określonych rodzajów paliw węglowych o szczególnych parametrach. Podstawą do zdefiniowania realnego wpływu spalania paliw stałych węglowych w indywidualnych kotłach i piecach na terenie miasta, było określenie ich strumieni i rodzajów. W tym celu zinwentaryzowano na terenie Krakowa, a także poza jego granicami, składy opał, w których zaopatrują się mieszkańcy miasta.

Metodyka

Paliwa węglowe dystrybuowane są poprzez składy opał zlokalizowane na terenie miasta, sprzedaż mobilną oraz przez składy opał spoza Krakowa, włączając w to składy w województwie śląskim.

Sąsiedztwo województwa śląskiego, regionu związanego z wydobywaniem węgla różnego rodzaju o zmiennych parametrach, daje bardzo duże możliwości wykorzystania tego rodzaju paliwa, a także sprawia, że paliwa te są bardzo łatwo dostępne. W ramach przeprowadzanej inwentaryzacji źródeł zaopatrywania się mieszkańców w paliwa wzięto pod uwagę:

- wszystkie składy opał na terenie miasta Krakowa,
- składy opał z terenu powiatu krakowskiego,
- importerów węgla rosyjskich i czeskich,
- duże składy opał zlokalizowane w województwie śląskim (część wschodnia województwa).

Do składów opał zlokalizowanych na terenie miasta Krakowa zwrócono się pisemnie o udostępnienie danych takich jak:

- rodzaje paliw będących w obrocie,
- wielkości detalicznego obrotu węglem,
- parametry i pochodzenie węgla sprzedawanego w detalu,
- ceny poszczególnych rodzajów węgla.

Zebranie tych danych pozwoliło na wskazanie głównych rodzajów węgla jakie są stosowane na terenie miasta oraz ich parametrów jakościowych. Stworzono również strukturę wielkości wykorzystywanego węgla według rodzajów. W poniższej tabeli zawarto listę składów opał, które objęto analizą.

Tabela 11. Lista składów opału uwzględnionych w inwentaryzacji [źródło: opracowanie własne]

Składy na terenie Krakowa			
Nazwa	Adres	Pochodzenie paliw stałych	Rodzaj paliwa
Luskar Oddział Kraków	ul. Płk. Dąbka 4, 30-832 Kraków	KWK Wujek, KWK Wieczorek, Koksownia Dębieńsko, Zakład Przeróbczy Sosnowiec, KWK Staszic	Wujek Miał II
			Wujek Orzech II
			Wujek Orzech I
			Wujek Kostka
			Staszic Kostka
			Staszic Orzech II
			Staszic Orzech I
			Wieczorek Groszek
			Wieczorek Orzech II
			Wieczorek Orzech I
			Koks
			Groszek
FHU Krakmet. Maciej Sikora	Ul. Prądnicka 32, 31-202 Kraków	Kopalnie z Katowickiego Holdingu Węglowego	Ekogroszek Ekoret
			Kostka
			Orzech I
			Miał II
Małopolska Spółka Handlowa Sp. z o.o.	Ul. Nowolipki 3, 31-476 Kraków	Węgiel z kopalń KWK Wujek, KWK Wesola-Mysłowice	Wesola Kostka
			Wesola Orzech I
			Wesola Orzech II
			Wujek Kostka
			Wujek Orzech I
			Wujek Orzech II
			Wujek Miał
			Ekoret

MAM-Towarzystwo Jednolitych Cen. Skład opału	Ul. Kamienna 8, 30-001 Kraków	kopalnie KHW: Wujek, Piast, Mysłowice	Orzech, groszek
Albanos. Skład opału	Ul. ks. Tischnera 12, 30-418 Kraków	Kopalnie z Katowickiego Holdingu Węglowego i z KWK Kazimierz Juliusz, Koksownia Dębieńsko	Kostka
			Orzech I
			Orzech II
			Orzech mieszany
			Groszek
			Ekogroszek
			Koks
Rj Rumin Jarosław	Ul. Kolejarzy 71, 30-418 Kraków	KWK Wujek, ZG Kazimierz Juliusz, KWK Marcel, KWK Piast, KWK Chwałowice	Miał
			Ekogroszek
			Orzech
F.H. Bukowski	ul. Kolejowa 38 32-085 Zabierzów	Piast, Mysłowice, Janina, Wujek, Sobieski - Jaworzno	Kostka
			Orzech
		Piast, Juliusz, KWK "Piast", KWK "Mysłowice", KWK "Wujek" ZG "Janina"	Ekogroszek
			Miał
"Trapez-Carbo" Sp. Z O.O. Sprzedaż Węgla i Blachy Punkt Sprzedaży	ul. Ślusarska 8 Kraków	Piast	Kostka, groszek
Składy spoza Krakowa			
KOKS-CHEM SP. z o.o.	ul. Wiśniowa 40 lok.5 02-520 Warszawa	Węgiel rosyjski - Zagłębie Kuźnieckie	orzech II
			kostka
			ekogroszek
			miał kl. 23
			miał kl24
			miał kl26
EKOELMA	ul. Morcinka 38 42-580 Wojkowice	Ekogroszek z kopalni KWK Kazimierz Juliusz	Ekogroszek

P.H.U. ADAMEX Adam Kosowski	ul. Starowiejska 57, 32-640 Zator Podolsze	Kompania Węglowa S.A. - Katowice Południowy Koncern Węglowy S.A. - Jaworzno Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów S.A	KWK Piast Miał II
			ZG 'Janina'- Libiąż
			KWK 'PIAST' Ruch II - Wola MIAŁ IA , MIAŁ IIA MIAŁ IIA Retopal
			JARET PLUS
			KWK Piast Miał II
F.P.H.U. BLAKMONT	ul. Sportowa 58 32-440 Sułkowice	Ekogroszek Piast, miały 22 i 23 ogólnie z Piasta z Kompanii Węglowej, Ekogroszek z czech workowany	KWK Piast RETOPal
			KWK Piekary PIEKLORZ
			KWK PIAST Orzech workowany
			FLOTokonzentrat - pył koksowy
			Kostka, KWK Piast, Ziemowit
FUMIKO Małgorzata Stachera	Jerzmanowice k /Krakowa,	KWK Piekary, KWK Janina,. KWK Sobieski - orzech II, KWK Piast, KWK Bobrek	Ekogroszek brunatny Czeski
			KWK Piekary - Pieklorz,
			KWK Janina - orzech,.
			KWK Sobieski - orzech II,
			KWK Piast - retopal,
	Bukowno-Olkusz	Czeski węgiel ekogroszek	KWK Bobrek - kostka
			Czeski ekogroszek workowany
CONSTRA Sp. z o.o.	Ul Okrągła 17 03-290 Warszawa	Węgiel rosyjski	Orzech, groszek, kostka
WIĘCEK Sp. z o.o. Krzeszowice	ul. Kolejowa, Krzeszowice	KWK Piast, KWK Bobrek, ZG Janina, Czechowice, KWK Halemba	Kostka Piast
			Piast Orzech I
			Piast Orzech II
			Bobrek Orzech II

			Piast Groszek
			Czechowice Kostka
			Czechowice orzech
			Janina kostka
			Janina orzech
			Janina groszek
			Piast Miał
			Piast retopal
			Bobrek Ekogroszek
			Koks
			Jared ekogroszek
			Jared ekogroszek
Resover Sp. z o.o	ul. Jana III Sobieskiego Plaza k/Chrzanowa,	KWK Chwałowice, Bobrek, ZG Piekary, Piast, Janina - JARET, czaski, Kazimierz Juliusz	Ekogroszek pakowany i luzem
		Janina, Piast,	Miał węglowy
		Bobrek, Chwałowice, Jankowice BORUTA, Marcel, Pokój, Ziempowit, Janina, Piekary	Groszek
		KWK Centrum, Sobieski, Bobrek, Chwałowice, Piast, JaNINA, Piekary	Orzech

Z przeprowadzonych ankiet uzyskano wyniki dotyczące sposobów dostarczania paliw stałych na teren miasta. Wszystkie składy opał w Krakowie posiadają własny transport co ułatwia dostęp zarówno mieszkańcom jak i podmiotom gospodarczym do paliwa węglowego. Zgromadzone informacje o składach opał zlokalizowanych poza granicami Krakowa, a nawet województwa wskazują na mobilny charakter sprzedaży. Sprzedaż następuje na zasadzie zbiorowego zamówienia dla większej partii paliw wraz z transportem na terenie Krakowa.

Węgłe zagraniczne, głównie węgiel rosyjski, przeładowywane są w centrach przeładunkowych w Sławkowie i Małaszewicach. Z tych miejsc poprzez system dystrybucji trafiają do dystrybutorów na terenie całego kraju. Skala tego zjawiska w przypadku Krakowa jest bardzo ciężka do identyfikacji ze względu na szeroką sieć dystrybucji. W inwentaryzacji ujęto dwóch przedstawicieli tego rodzaju sprzedaży, którzy przyznali, iż węgiel rosyjski jest wykorzystywany na terenie miasta Krakowa. Część tego rodzaju paliw jest użytkowana przez podmioty gospodarcze.

Składy opał mogą być autoryzowanymi przedstawicielami kopalni, lub prowadzić sprzedaż zróżnicowanych rodzajów węgla pochodzących z wielu różnych kopalni. Największymi producentami węgla są: Katowicki Holding Węglowy, Kompania węglowa S.A. , Południowy Koncern Węglowy oraz Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.

Każda z kopalni należąca do tych producentów prowadzi swoją sieć sprzedaży paliwa. Klienci indywidualni mogą zakupić węgle Kompanii Węglowej S.A. bezpośrednio za gotówkę na drobnicach kopalń, lub poprzez sieć przedstawicieli handlowych posiadających składy węglowe na terenie całego kraju. Ceny paliw kształtują się indywidualnie dla każdej z kopalni, przy czym składy opał mogą ustalać swoją niezależną cenę.

Sprzedaż mobilna na terenie miasta Krakowa jest dość szeroka, jednakże zidentyfikowanie wszystkich strumieni paliw węglowych w obrocie mobilnym jest niemożliwe z punktu widzenia niniejszego opracowania. Wynika to z faktu, iż część mieszkańców czy też małe podmioty gospodarcze, mogą kupować węgiel bezpośrednio z wybranej kopalni przy wykorzystaniu firm transportowych z terenu województwa małopolskiego. Kopalnie nie prowadzą rejestru sprzedaży w rozbiciu na rejony dystrybucji indywidualnej, stąd też określenie skali tej sprzedaży wyłącznie dla Krakowa jest utrudnione.

W oparciu o zebrane dane z powyższych składów opał, określono pochodzenie paliw węglowych wykorzystywanych na terenie miasta wraz z ich parametrami mającymi wpływ na ich spalanie oraz sposób oddziaływania na jakość powietrza. Paliwa węglowe podzielono według sprzedawanych sortymentów.

Tabela 12. Rodzaje i parametry paliw stosowane na terenie Krakowa - wyniki inwentaryzacji [źródło: opracowanie własne]

Sortyment	Pochodzenie - kopalnia	Wartość Energetyczna [GJ/Mg]	Popiół [%]	Siarka [%]	Cena [średnia]
GROSZEK					
Groszek	Janina	21	9	1,1	620
Groszek	Marcel	30	6	0,8	750
Groszek	Piast	24	7,5	1	695
Groszek	Piekary	26	7	0,6	730
Groszek	Wieczorek	29,2	3,2	0,4	650
Groszek	Wieczorek	26	6,5	0,6	640
Groszek	Ziemowit	24	9	1,1	700
SREDNIO		24,6	7,4	0,9	
KOKS					
Koks	Dębieńsko	27	10	0,6	990
KOSTKA					
Kostka	Janina	22	6	1	650

Kostka	Piast	24	7,5	0,7	650
Kostka	Staszic	28,8	5,5	0,5	670
Kostka	Wesoła	28	5	0,6	750
Kostka	Wujek	30,4	2,4	0,4	750
Kostka	Wujek	30,9	2,3	0,4	750
ŚREDNIO		28, 8	4,1	0,5	
MIAŁ					
Miał	Piast	23	10	0,9	350
Miał	Wujek	19	29	0,8	350
Miał	Wujek	23,3	18,7	0,8	450
ŚREDNIO		22,8	16,6	0,8	
ORZECH I					
Orzech I	Janina	22	6	1	560
Orzech	Piast	24	7	0,8	630
Orzech I	Staszic	28	5	0,6	750
Orzech I	Wesoła	28	5	0,6	740
Orzech I	Wieczorek	28	5	0,6	750
Orzech I	Wujek	30	2,9	0,5	740
Orzech I	Wujek	30,6	3,6	0,5	735
ŚREDNIO		27,7	4,5	0,8	
ORZECH II					
Orzech II	Janina	22	6	1	570
Orzech II	Piast	22	6	1	580
Orzech II	Piast	24	7	0,8	600
orzech II	Sobieski	25	5	0,8	550
Orzech II	Staszic	28,9	5,1	0,4	680
Orzech II	Wesoła	28	5	0,6	680
Orzech II	Wieczorek	29,3	3	0,3	680
Orzech II	Wujek	30,3	3,4	0,5	680
		29,3	4,1	0,5	
EKOGROSZEK					
Ekogroszek	Ekoret	26	6	0,6	800
Ekogroszek	EKORET	26	6	0,6	710
Ekogroszek	ZG Piekary	27	7	0,6	860
Ekogroszek	Piast	25,4	6,8	0,96	730
Ekogroszek	Kazimierz Juliusz	28	3	0,6	650
Ekogroszek	EKORES RESOVER	27	9		850
Ekogroszek	Chwałowice	27	7	0,8	790
Ekogroszek	Retopal	24	9	1	595
		26,1	6,4	0,6	

WĘGLE ZAGRANICZNE					
Ekogroszek	czeski z węgla brunatnego	21	8	1	480
Groszek	czeski z węgla brunatnego	21	8	1	490
Orzech II	rosyjski	29	5,4	0,3	450
Ekogroszek	rosyjski	27	12	0,2	490
Miał	rosyjski	26	9	0,4	320
Kostka	rosyjski	30	2,7	0,2	500
Orzech	rosyjski	29	5,4	0,3	
Groszek	rosyjski	27	12	0,2	
		28,2	6, 6	0,3	

Jak wynika z powyższej tabeli, w składach opałowych wziętych pod uwagę w niniejszej analizie, najlepszymi parametrami charakteryzują się węgle w sortymentach orzech I i II oraz kostka (najwyższe wartości opałowe powyżej 27% oraz najniższa zawartość popiołu poniżej 5%), które są głównym paliwem w piecach węglowych. Na uwagę zasługują także tzw. kwalifikowane polskie sortymenty typu ekogroszek, które charakteryzują się średnio wartością opałową około 26 GJ/Mg i zawartością popiołu około 6%, które są podstawowym paliwem do kotłów c.o. z automatyzacją procesu spalania (typu retortowego). Niektóre sortymenty węgla zagranicznych również posiadają bardzo dobre parametry np.: sortyment kostka węgla z Rosji. Na podstawie zebranych danych co do rodzajów i parametrów paliw węglowych wykorzystywanych na terenie Krakowa, przyjęto do określenia wielkości emisji dla każdej dzielnicy następujące grupy węgla:

1. Ekogroszek i groszek
2. Kostka i orzech
3. Miał

Na podstawie ankiet nie udało się zidentyfikować paliw takich jak muły i floty ze składów na terenie miasta Krakowa, jednak nie jest wykluczone ze tego rodzaju paliwa również trafiają na rynek sprzedaży detalicznej paliw węglowych. Dystrybutorzy paliw z województwa śląskiego oferują tego rodzaju paliwa w sprzedaży. Dla przykładu skład opału w Bielsku Białej oferuje wspomniane paliwa. Dodatkowo w tabeli poniżej ujęto charakterystykę paliw stałych będących w obrocie, jednak których nie udało się zinventaryzować na terenie składów opału zaopatrujących Kraków. Nie oznacza to jednak, iż paliwa te nie są wykorzystywane na terenie miasta.

Tabela 13. Rodzaje i parametry paliw stosowane na terenie Krakowa - wyniki inwentaryzacji [źródło: opracowanie własne]

Sortyment	Pochodzenie - kopalnia	Wartość Energetyczna [GJ/Mg]	Popiół [%]	Siarka [%]	Cena [zł średnio]
Muł	KWK Rydułtowy	17	13-24	b.d.	240
Flot	KWK Marcel	21	4-7	b.d.	300
Niesorty	Węgiel rosyjski	20	19	0,6	b.d.

Na podstawie zebranych danych dla składów opału określono wielkość zużycia paliw węglowych na terenie miasta Krakowa w poszczególnych sortymentach.

5.2. Wielkość zużycia paliw stałych na terenie Krakowa

Rozważając możliwości wprowadzania jakichkolwiek ograniczeń w stosowaniu paliw węglowych na terenie miasta Krakowa należy w jednym z kroków określić jakie faktyczne wielkości tych paliw wykorzystywane są na terenie miasta.

W tym celu posłużono się szeregiem danych zgromadzonych w ramach opracowywania niniejszego opracowania, a także korzystając z literatury.

Proces wyliczania wielkości zużywanego węgla na terenie miasta Krakowa składał się z etapów:

1. Analiza ilości sprzedawanych sortymentów paliw węglowych z największego składu opału w Krakowie - LUSKAR.

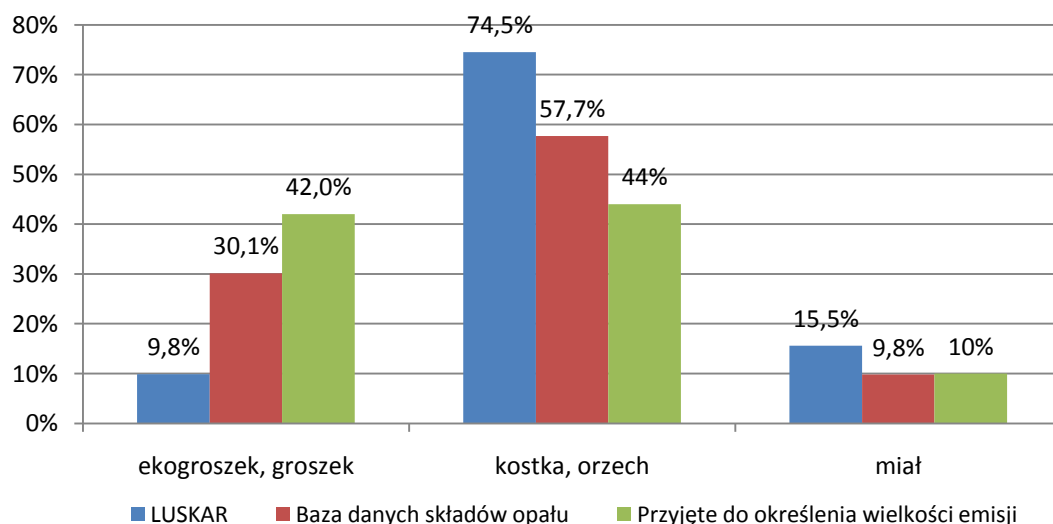
2. Analiza ilości sprzedawanych sortymentów paliw węglowych ze wszystkich składów opał zaopatrujących miasto Kraków.
3. Analiza możliwości wykorzystania poszczególnych sortymentów paliw przez sektor bytowy w każdej z dzielnic miasta biorąc pod uwagę ilość domów opalanych węglem, ilość mieszkań posiadających indywidualne piece kaflowe lub inne źródło spalania paliw węglowych, oraz charakter danej dzielnicy - zamożność mieszkańców dzielnicy, usytuowanie w mieście, dostępność składów opał z terenu miasta.

Przyjęto również pewne założenia związane z sytuacjami występującymi w ramach dystrybucji paliw czy wykorzystania paliw, które to nie są do końca ilościowo zidentyfikowane. Chodzi o takie sytuacje jak:

- Mieszanie węgla dobrych z miatem lub groszkiem o niskich parametrach.
- Mieszaniem węgla z odpadami drzewnymi (trocinami).
- Spalanie odpadów, zwłaszcza w miesiącach wczesnej jesieni i wiosny, gdzie zapotrzebowanie na ciepło jest jeszcze albo już niewielkie i wystarczy tzw.: „przepałka”, aby uzyskać odpowiedni efekt cieplny.
- Zakup przez mniej zamożnych mieszkańców odpadów węglowych typu flot czy muł, które choć wykorzystywane w niewielkich ilościach, mogą wpływać na stan jakości powietrza szczególnie w pewnych okresach roku.

Dodatkowym zjawiskiem które ma wpływ na rodzaj sortymentu wykorzystywanego przez mieszkańców Krakowa jest rynek paliw węglowych. Okresowe zmiany w popycie i podaży węgla, zwłaszcza kwalifikowanych, powodują, iż mogą występować braki na składach tego rodzaju paliw a nawet sortymentów bardziej popularnych jak np. orzech czy kostka. Ceny tych paliw w sezonach grzewczych oraz czasowa ich niedostępność wymuszają wykorzystanie tańszych paliw, a co za tym idzie, o gorszych parametrach jakościowych.

W oparciu o przeanalizowane sytuacje przyjęto średnie udziały poszczególnych sortymentów paliw spalanych na terenie miasta jak na wykresie poniżej.



Rysunek 10 . Udział poszczególnych sortymentów paliw w pokryciu zapotrzebowania na ciepło z wykorzystaniem paliw węglowych [źródło: opracowanie własne]

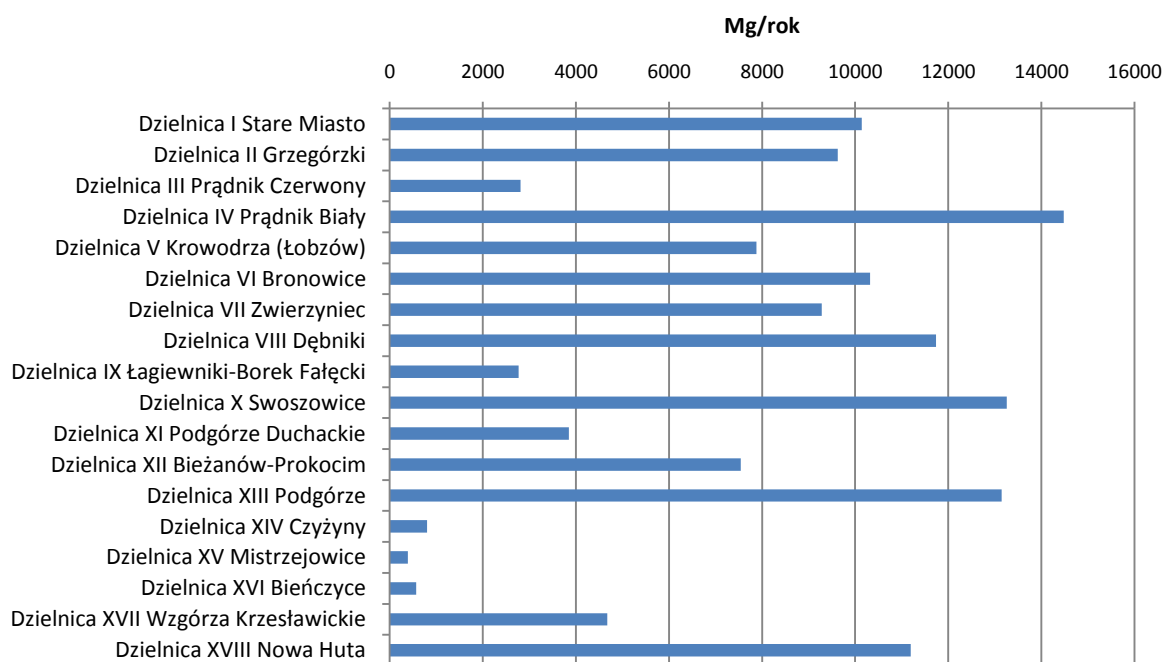
Największy udział w sprzedaży, jak wynika z analizy, ma w przypadku Luskaru kostka i orzech, a najmniejszy ekogroszek, jednak w odniesieniu do skali całego miasta ilości spalanych węgla zaliczanych do groszków i ekogroszków znacznie wzrastają ze względu na coraz większą skalę wykorzystywania automatycznych urządzeń spalania paliw. Tak samo wygląda podział jeśli chodzi o gorszej jakości paliwa, do których zaliczono miat węglowy. Pomimo iż z wyników inwentaryzacji i ankietyzacji składów opału nie wynika zbyt wysoki udział tego rodzaju paliwa, w odniesieniu do miasta przyjęto wskaźnik nieco wyższy ze względu na wspomniane powyżej sytuacje rynkowe.

Chodzi tutaj zarówno o paliwa typu floty i muły, których w oficjalnym obrocie nie udało się zidentyfikować, jak i inne paliwa występujące na rynku, których parametry jakościowe są podobne jak mułów, flotów i mialów - np.: różnego rodzaju brykiety o niskich parametrach jakościowych. Dodatkowo przyjęto również określony udział spalania odpadów na terenie miasta - średnio około 5%, jako udział spalania odpadów zaliczanych do komunalnych.

W ramach inwentaryzacji składów opału na terenie miasta i poza jego granicami zebrano informacje o sprzedaży w 2009 r. około 31 tys. Mg węgla. Nie pokrywa to całkowicie zapotrzebowania na to paliwo dla miasta, ale stanowi około 26% faktycznego zużycia. Różnica wynika z braku danych w składach opału, które nie udzieliły dokładnych danych odnośnie wielkości sprzedaży w ramach przeprowadzanych ankiet. Dodatkowo sprzedaż mobilna prowadzona przez dostawców spoza Krakowa oraz transport indywidualny paliw węglowych bezpośrednio z kopalni, wpływają na różnicę pomiędzy faktycznym wykorzystaniem węgla, a danymi ze składów opału.

W oparciu o udziały poszczególnych rodzajów paliw węglowych oraz średnich parametrów jakościowych tych paliw wynikających z wcześniejszych analiz dla każdej z dzielnic, obliczono ilość spalanego paliwa w podziale na rodzaje. Przy obliczaniu ilości spalanego paliwa uwzględniono również sprawności urządzeń grzewczych, które przyjęto odpowiednio 70% dla kotłów nowszej generacji z automatyką spalania oraz 55%-65% dla pieców kaflowych, pieców węglowych i również kotłów starej generacji.

Wielkość spalanych paliw węglowych w Krakowie



Rysunek 11. Ilość Wielkość spalanych paliw węglowych w 2009 r. w poszczególnych dzielnicach Krakowa [źródło: opracowanie własne]

Jak wynika z powyższego wykresu największe ilości paliw węglowych zużywa się w dzielnicach: Nowa Huta, Swoszowice, Prądnik Biały, Dębniki i Podgórze. Najmniejszy udział mają dzielnice Bieńczyce, Mistrzejowice i Czyżyny. Szczegółowy podział został przedstawiony w tabeli poniżej.

Tabela 14. Wielkości wykorzystywanych paliw na terenie Krakowa z podziałem na dzielnice oraz sortymenty paliw węglowych [źródło: opracowanie własne]

Nazwa dzielnicy	Zapotrzebowanie na ciepło pokrywane z węgla [GJ/rok]	Procentowe wykorzystanie węgla danego sortymentu [%]				Wielkość spalanej paliwa [Mg/rok]				
		groszek - ekogroszek	orzech, kostka	miały	odpady	groszek - ekogroszek	orzech, kostka	miały	odpady	SUMA
Dzielnica I Stare Miasto	161296,38	40%	50%	5%	5%	3687	4323	667	1466	10143
Dzielnica II Grzegórzki	153030,96	40%	50%	5%	5%	3498	4102	632	1391	9623
Dzielnica III Prądnik Czerwony	43518,6	45%	40%	10%	5%	1119	933	360	396	2807
Dzielnica IV Prądnik Biały	223261,92	55%	30%	10%	5%	7017	3590	1845	2030	14482
Dzielnica V Krowodrza (Łobzów)	125254,584	40%	50%	5%	5%	2863	3357	518	1139	7876
Dzielnica VI Bronowice	161931,96	48%	40%	7%	5%	4442	3472	937	1472	10323
Dzielnica VII Zwierzyniec	145497,6	50%	38%	7%	5%	4157	2964	842	1323	9285
Dzielnica VIII Dębniki	185062,5	55%	35%	5%	5%	5816	3472	765	1682	11735
Dzielnica IX Łagiewniki-Borek Fałęcki	42061,68	40%	40%	15%	5%	961	902	521	382	2767
Dzielnica X Swoszowice	206010	40%	45%	10%	5%	4709	4969	1703	1873	13254
Dzielnica XI Podgórze Duchackie	59609,34	45%	40%	10%	5%	1533	1278	493	542	3845
Dzielnica XII Bieżanów-Prokocim	114663,6	40%	40%	15%	5%	2621	2459	1421	1042	7543
Dzielnica XIII Podgórze	208448,64	45%	45%	5%	5%	5360	5028	861	1895	13145
Dzielnica XIV Czyżyny	12472,92	45%	40%	10%	5%	321	267	103	113	805
Dzielnica XV Mistrzejowice	6072,732	45%	40%	10%	5%	156	130	50	55	392
Dzielnica XVI Bieńczyce	9030,6	40%	50%	5%	5%	206	242	37	82	568
Dzielnica XVII Wzgórza Krzesławickie	72205,2	50%	35%	10%	5%	2063	1355	597	656	4671
Dzielnica XVIII Nowa Huta	170148,6	40%	40%	15%	5%	3889	3648	2109	1547	11194
SUMARYCZNIE	2099577,8					54418	46492	14461	19087	134458

5.3. Wyniki inwentaryzacji zapotrzebowania na ciepło dla miasta Krakowa

Wskazanie wielkości zapotrzebowania na ciepło dla terenu miasta pozwoli na wskazanie sposobu ogrzewania i wielkości wykorzystania paliw stałych. W celu dokładnego zinventaryzowania stanu zaopatrzenia miasta Krakowa w paliwa stałe, uwzględniono podział na dzielnice. Dla każdej z dzielnic określono sposób zaopatrzenia w ciepło na podstawie dostępnych danych takich jak:

- założenia do planu zaopatrzenia gminy miejskiej Krakowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - aktualizacja,
- zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa,
- dane z Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie,
- dane z PGNIG S.A. Gazowni Krakowskiej ,
- dane z ENION S.A.,
- dane z Zarządu Budynków Komunalnych oraz innych zarządców budynków w Krakowie,
- dane z Urzędu Miasta Wydział Infrastruktury,
- dane z wywiadu własnego w Radach Dzielnic Krakowa, Cechu Kominiarzy oraz innych dostępnych danych.

Na podstawie zebranych danych, dla każdej dzielnicy określono sposób pokrycia zapotrzebowania na ciepło biorąc pod uwagę dostępność sieci ciepłowniczej, sieci gazowej oraz rodzaj zabudowy występujący na danym terenie.

W tym celu w każdej dzielnicy określono ilość domów jednorodzinnych oraz wielorodzinnych. W oparciu o liczbę mieszkańców każdej z dzielnic oraz wielkość zabudowy wielorodzinnej i jednorodzinnej, określono wymagane zapotrzebowanie na ciepło dla każdej z dzielnic. Następnie przyjęto wielkość pokrycia zapotrzebowania na ciepło przez sieć ciepłowniczą, gaz, węgiel, drewno oraz olej i energię elektryczną.

Wykonany wywiad lokalny oraz analiza danych zebranych w ramach inwentaryzacji pozwoliły na określenie w jakim stopniu zapotrzebowanie na ciepło pokrywane jest z sieci ciepłowniczej - na podstawie danych dostarczonych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie. Dodatkowo w oparciu o dane z Gazowni Krakowskiej określono udział gazu w pokryciu zapotrzebowania na ciepło, a także wykorzystanie energii elektrycznej na podstawie danych z ENION S.A.

Pozostałe, nie pokryte przez gaz, sieć ciepłowniczą i energię elektryczną, zapotrzebowanie na ciepło przyporządkowano odpowiednio paliwom węglowym, drewnu i olejowi.

W celu określenia jednostkowej wielkości emisji pyłu PM10 i benzo(a)pirenu, dla każdej z dzielnic przyjęto odpowiednie wskaźniki emisji zależne od rodzaju paliwa stosowanego oraz wielkości zapotrzebowania na ciepło pokrywanego przez poszczególne media.

Stosując wskaźniki dla różnych rodzajów stosowanych węgli wynikające z przeprowadzonej inwentaryzacji strumieni i parametrów paliw, określono wielkość emisji pyłu PM10 i benzo(a)pirenu dla każdej dzielnicy jako parametr bazowy do rozpatrywania kolejnych wariantów niniejszej analizy. Biorąc pod uwagę różne rodzaje paliw węglowych jakie są wykorzystywane na terenie miasta, przyjęto odpowiednie wskaźniki emisji dla pyłu PM10 i benzo(a)pirenu.

Tabela 15 Wskaźniki emisji przyjęte w celu określenia wielkości emisji pyłu PM10 i B(a)P na terenie miasta Krakowa [źródło: załącznik nr 1]

Rodzaj paliwa	Wartość wskaźnika	
	PM10 [g/GJ]	Benzo(a)piren [g/GJ]
Węgiel brunatny (grube i średnie sortymenty spalane w piecach i kotłach)*	404	0,270
Węgiel kamienny (grube i średnie sortymenty spalane w piecach i kotłach)*	404	0,270
Węgiel kamienny (średnie sortymenty, groszek spalany w kotle automatycznym) **	120	0,03
Węgiel kamienny - miał**	810	0,6
Spalanie odpadów**	1100	0,9
Gaz*	0,5	0,00002

Olej*	3,7	0,05
Drewno*	695,3	0,21

*) EMEP/CORINAIR Kubica K., Paradiz B., Dilara P., Klimont Z., Kakareka S., Dębski B., Woodfield M.: *Small Combustion Installations B216*; <http://reports.eea.europa.eu/EMEP/CORINAIR4/en/B216v2.pdf>

*** Kubica K.; *Report on Threats caused by persistent pollutants, particularly by dioxine and phuranes from residential heating and the directions of protection actions aiming at their emission reduction*; Project: GF/POL/01/004 *Enabling activities to facilitate early action on the impementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs Convention)*; Warsaw, (2004); <http://ks.ios.edu.pl/gef/doc/gf-pol-nip-r1.pdf>

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń pyłowych dużo silniej uzależnione są od parametrów spalania i urządzeń typu kocioł czy piec, aniżeli od parametrów paliwa węglowego, stąd przyjęto określone założenia w odniesieniu do rodzajów paliw. Wskaźniki dla węgla najlepszej jakości uwzględniają również wyższą sprawność spalania urządzenia w którym następuje ten proces, natomiast wskaźniki dla gorszej jakości paliw zakładają również wykorzystywanie urządzeń o niższej sprawności prowadzonego procesu.

Wyniki inwentaryzacji wskazują na procentowe udziały paliw stałych w poszczególnych dzielnicach, a także wskazują w których dzielnicach osiągnięcie efektu ekologicznego czy wprowadzenie planowanej uchwały będzie utrudnione ze względu na wyższy stopień wykorzystania paliw węglowych. Wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji zostały ujęte poniżej w tabeli.

Tabela 16. Zapotrzebowanie na ciepło oraz sposób jego pokrycia w podziale na dzielnice Krakowa [źródło: opracowanie własne]

Lp.	Nazwa dzielnicy	Sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło [GJ/rok]	Struktura pokrycia zapotrzebowania na ciepło [%]				
			sieć cieplna	gaz	węgiel	drewno	Energia elekt.
1	Dzielnica I Stare Miasto	768 078	20	32,7	21	0	26,3
2	Dzielnica II Grzegórzki	553 554	30	29	23	0	18
3	Dzielnica III Prądnik Czerwony	875 772	50	29	5	1	15
4	Dzielnica IV Prądnik Biały	1 184 346	40	22	21	2	15
5	Dzielnica V Krowodrza (Łobzów)	639 054	50	20,2	19,6	0	10,2
6	Dzielnica VI Bronowice	403 704	25	27	41	1	6
7	Dzielnica VII Zwierzyniec	363 114	10	38	40	3	9
8	Dzielnica VIII Dębniki	961 038	30	37,2	25	4	3,8
9	Dzielnica IX Łagiewniki-Borek Fałęcki	261 180	35	39,2	18	1	6,8
10	Dzielnica X Swoszowice	343 350	0	32,2	60	4	3,8
11	Dzielnica XI Podgórze Duchackie	946 296	60	28	7	1	4
12	Dzielnica XII Bieżanów- Prokocim	1 144 242	60	25	10	1	4
13	Dzielnica XIII Podgórze	579 024	25	32	36	3	4
14	Dzielnica XIV Czyżyny	463 950	65	28	3	0	4
15	Dzielnica XV Mistrzejowice	977 544	85	12	0,6	0	2,4
16	Dzielnica XVI Bieńczyce	805 788	82	14,6	1	0	2,4
17	Dzielnica XVII Wzgórze Krzestawickie	366 174	32	42,6	20	3	2,4
18	Dzielnica XVIII Nowa Huta	1 061 136	56	26,6	15	0	2,4
SUMA		12 697 344					

Z analizy danych wynika, iż największe pokrycie zapotrzebowania na ciepło przez sieć ciepłowniczą znajduje się w dzielnicach Mistrzejowice, Bieńczyce, a także Bieżanów Prokocim, Podgórze Duchackie i Czyżyny.

Brak sieci ciepłowniczej w Swoszowicach skutkuje największym wykorzystaniem paliw węglowych w tym rejonie miasta. Wielkości te przekładają się na wielkość emisji dla danej dzielnicy. Przy określaniu wielkości emisji uwzględniono rodzaje spalanych paliw w każdej z dzielnic według rodzajów określonych w rozdziale 5.2.

Wielkość emisji pyłu i benzo(a)pirenu w podziale na dzielnice została przedstawiona w poniższej tabeli:

Tabela 17. Wielkość emisji pyłu PM10 oraz benzo(a)pirenu w podziale na dzielnice Krakowa [źródło: opracowanie własne]

Lp.	Nazwa dzielnicy	Wielkość emisji	
		Pył PM10 [Mg]	BaP [Mg]
1	Dzielnica I Stare Miasto	55,85	0,0277
2	Dzielnica II Grzegórzki	52,97	0,0198
3	Dzielnica III Prądnik Czerwony	21,48	0,0074
4	Dzielnica IV Prądnik Biały	99,74	0,0358
5	Dzielnica V Krowodrza (Łobzów)	43,34	0,0162
6	Dzielnica VI Bronowice	60,06	0,0221
7	Dzielnica VII Zwierzyńiec	57,04	0,0205
8	Dzielnica VIII Dębniki	76,78	0,0268
9	Dzielnica IX Łagiewniki-Borek Fałęcki	17,91	0,0059
10	Dzielnica X Swoszowice	84,96	0,0306
11	Dzielnica XI Podgórze Duchackie	26,99	0,0094
12	Dzielnica XII Bieżanów-Prokocim	52,39	0,0184
13	Dzielnica XIII Podgórze	81,23	0,0294
14	Dzielnica XIV Czyżyny	4,62	0,0017
15	Dzielnica XV Mistrzejowice	2,28	0,0008
16	Dzielnica XVI Bieńczyce	3,19	0,0012
17	Dzielnica XVII Wzgórza Krzesławickie	31,98	0,0111
18	Dzielnica XVIII Nowa Huta	65,84	0,0237
SUMA		838,66	0,3088

Jak wynika z powyższej tabeli, wielkości emisji pyłu w poszczególnych dzielnicach znacznie się różnią. Największą emisję posiadają dzielnice Swoszowice, Podgórze i Prądnik Biały, a także Dębniki.

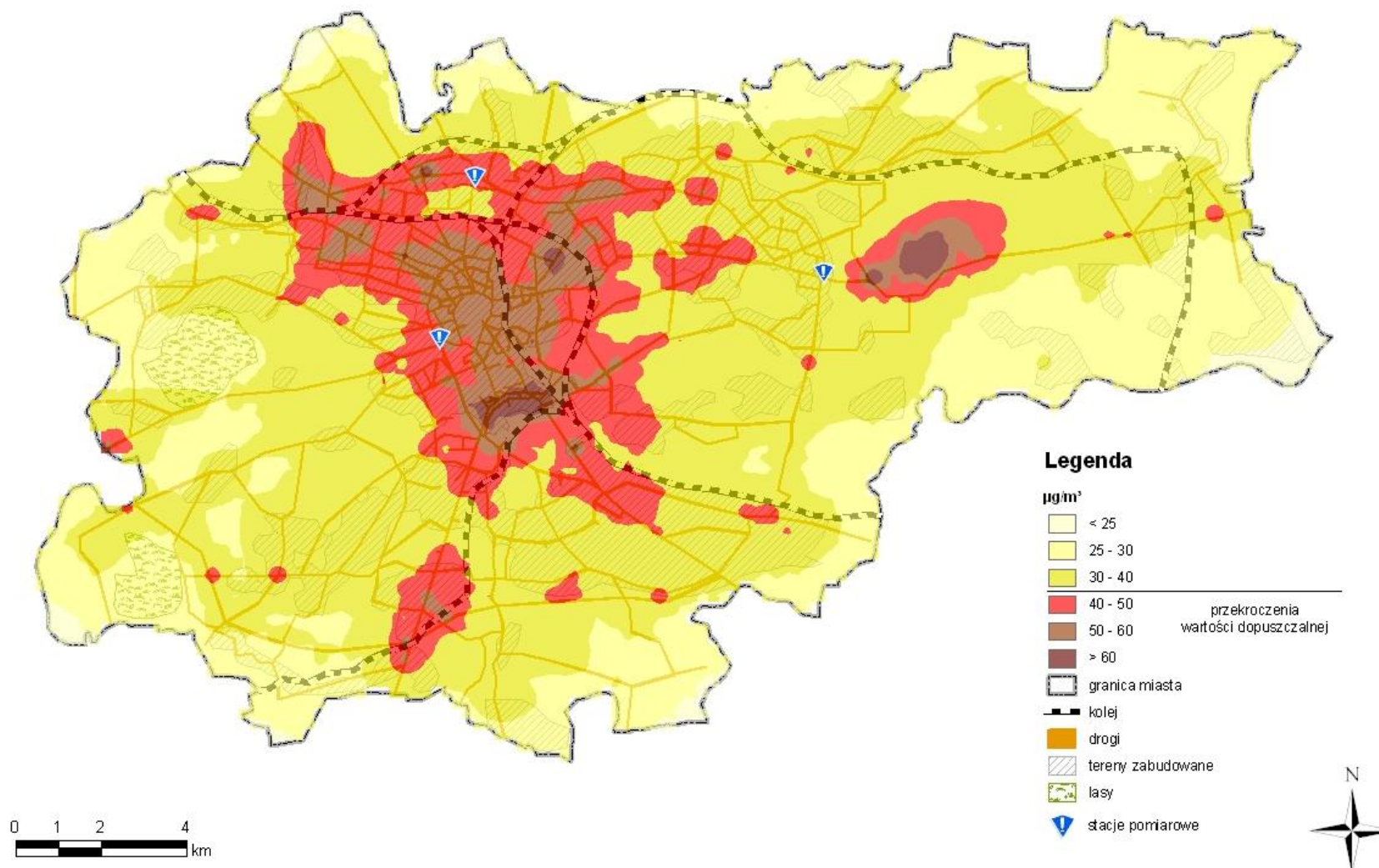
Najmniejszą emisję zlokalizowano w dzielnicach Bieńczyce, Czyżyny i Mistrzejowice.

Dalsza analiza ma wykazać jakie działania należy podjąć ze względu na ograniczenie oddziaływania indywidualnych źródeł spalania na jakość powietrza w mieście. Dokonana inwentaryzacja była podstawą do przeprowadzenia modelowania rozprzestrzeniania pyłu PM10 i benzo(a)pirenu na terenie miasta i wskazania obszarów o największych przekroczeniach dla roku 2009. Obliczenia stężeń wykonano modelem ADMS-URBAN wykorzystanym również przy Programie ochrony powietrza dla województwa małopolskiego.

Obliczenia wykazały, iż obszar przekroczeń stężeń pyłu PM10 oraz benzo(a)pirenu obejmuje znaczną część miasta. Wpływa na to emisja liniowa z transportu, której poziom został założony jak dla 2007 r., emisja punktowa uwzględniająca szczegółową inwentaryzację Nowohuckiego Obszaru Gospodarczego, a także emisja powierzchniowa z niniejszej inwentaryzacji.

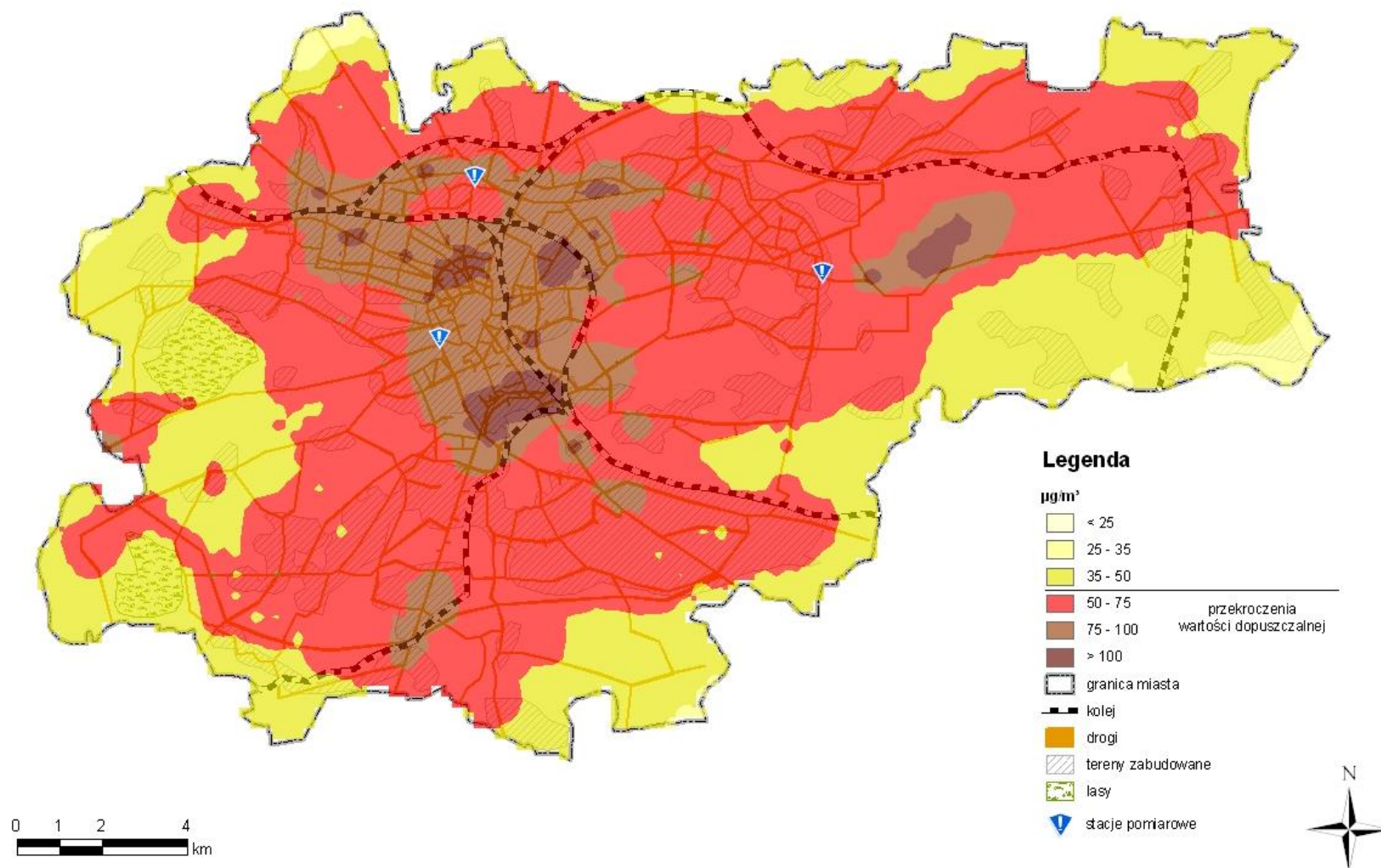
Obszar przekroczeń stężeń pyłu PM10 i benzo(a)pirenu został przedstawiony na poniższych mapach.

Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na obszarze Krakowa - 2009 r.



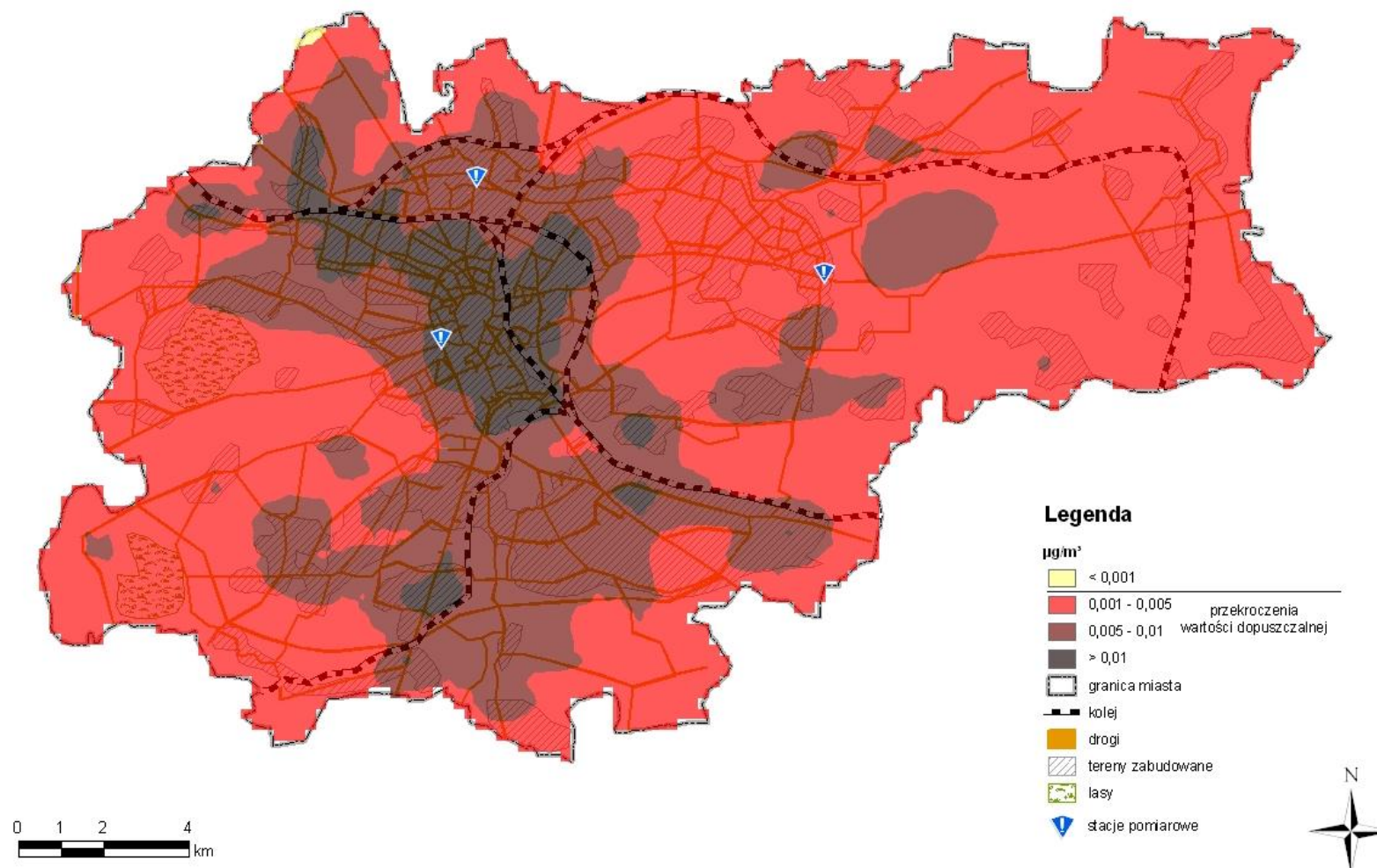
Rysunek 12. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze Krakowa w 2009r.

Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 na obszarze Krakowa - 2009 r.



Rysunek 13. Rozkład percentyla ze stężeń 24-godz. pyłu PM10 na obszarze Krakowa w 2009r.

Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze Krakowa - 2009 r.



Rysunek 14. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze Krakowa w 2009r.

6. ANALIZA WARIANTÓW

Analiza dokonana w poprzednich rozdziałach niniejszego opracowania pozwoliła na określenie aktualnej sytuacji na terenie miasta Krakowa w zakresie wykorzystania paliw stałych, a także na wskazanie warunków jakie wpływają na wprowadzanie zanieczyszczeń do powietrza z procesów spalania paliw.

Ograniczenie negatywnego wpływu indywidualnych źródeł spalania paliw na terenie miasta może nastąpić poprzez:

- zmianę parametrów jakościowych paliw stosowanych na terenie miasta,
- zmianę instalacji spalania paliw stałych na wysokosprawne i niskoemisyjne,
- zmianę sposobu pokrycia zapotrzebowania na ciepło poprzez szersze wykorzystanie istniejącej sieci ciepłowniczej i gazowej.

Możliwości prawne pozwalające na egzekwowanie wymiany indywidualnych instalacji spalania paliw na wysokosprawne i niskoemisyjne są praktycznie znikome, poza mechanizmami finansowej zachęty. Szersze wykorzystanie sieci ciepłowniczej lub gazowej również opiera się jedynie na zachętach finansowych w ramach Programu ograniczania niskiej emisji, jednocześnie z wysokim zaangażowaniem podmiotów odpowiedzialnych takich jak Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Krakowie oraz PGNiG S.A. Gazownię Krakowską.

Zaproponowane warianty postępowania w zakresie ograniczeń w stosowaniu paliw stałych mają na celu wprowadzenie w życie jednego ze środków pozwalających na szybsze przechodzenie przez mieszkańców na ekologiczne źródła ciepła. Wprowadzenie jednego z wybranych wariantów ma być mechanizmem dodatkowym aniżeli zachęty finansowe funkcjonujące obecnie. Założeniem jest oczywiście dalsza realizacja działań ujętych w funkcjonujących planach i programach np.: Programie ograniczania niskiej emisji dla Krakowa.

Biorąc pod uwagę konieczność ograniczenia negatywnego wpływu źródeł spalania na terenie Krakowa, postanowiono przeanalizować możliwość eliminacji niektórych paliw lub paliw o określonej jakości.

Poniższa analiza obejmuje dwa warianty postępowania w zakresie paliw:

1. wprowadzenie ograniczenia stosowania paliw stałych o założonych parametrach na obszarze miasta,
2. Wprowadzenie całkowitego zakazu stosowania paliw stałych na obszarze miasta.

Warianty te zostaną szczegółowo przeanalizowane pod kątem uzyskanego efektu ekologicznego, spodziewanego efektu ekonomicznego oraz możliwości realizacji. Dodatkowo zostaną porównane z sytuacją kontynuacji działań z Programu ograniczania niskiej emisji oraz realizacją Programu ochrony powietrza.

6.1. Stan istniejący

Na terenie Krakowa od 2005 r. realizowany jest Program ochrony powietrza, który wyznacza działania naprawcze konieczne do uzyskania poprawy jakości powietrza atmosferycznego.

W zakresie ograniczenia wpływu emisji powierzchniowej na stan jakości powietrza zaproponowano między innymi:

- intensyfikację i kontynuację realizacji Programu systemów grzewczych obiektów na terenie Krakowa wraz z możliwością dostaw ciepłej wody użytkowej,
- intensyfikację i kontynuację realizacji Programu Ograniczania Niskiej Emisji (PONE), w ramach którego dofinansowywane są inwestycje mieszkańców w zakresie termomodernizacji budynków oraz trwałej likwidacji starych kotłów węglowych, czyli likwidacji źródeł opalanych stałym paliwem.

Program zakładał wymianę indywidualnych źródeł spalania głównie w rejonach dzielnic: Stare Miasto, Grzegórzki, Krowodrza, Dębniki, Zwierzyńiec, Podgórze i Swoszowice.

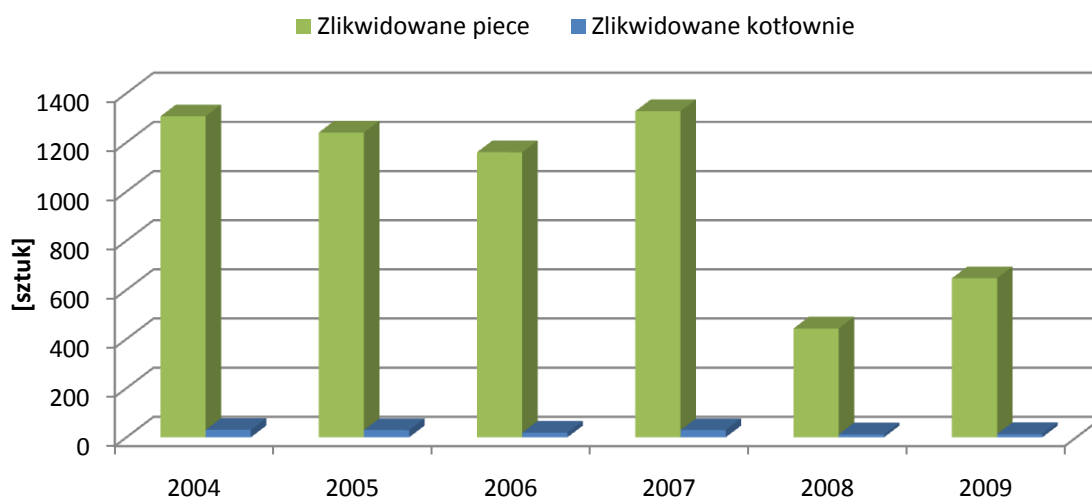
W celu osiągnięcia wymaganego efektu ekologicznego w Aglomeracji Krakowskiej wskazano na konieczność wymiany około 24 200 instalacji węglowych (przy uwzględnieniu średniej wielkości mieszkania wynoszącej 56,2 m² - dane GUS za 2007 r.).

Zakładany osiągnięty efekt ekologiczny w postaci redukcji emisji pyłu PM10 wynosił 434,2 Mg pyłu PM10 oraz 0,215 Mg benzo(a)pirenu.

Program ochrony powietrza zawiera również szereg działań zmierzających do ograniczenia zarówno emisji liniowej z transportu, jak i emisji liniowej. Analiza udziałów w obszarze zidentyfikowanych przekroczeń stężeń pyłu MP10 wykazała, iż emisja liniowa odpowiada za około 40% tych przekroczeń, a emisja punktowa jedynie za 2,3%.

Działania w ramach Programu ograniczania niskiej emisji

Na terenie Krakowa w celu ograniczenia negatywnego wpływu indywidualnych źródeł spalania prowadzony jest szereg działań skierowanych do osób fizycznych, w tym między innymi Program ograniczania niskiej emisji. Działania te prowadzone są już od 1995 r. poprzez system dofinansowania osób fizycznych, a także inwestorów instalacji odnawialnych źródeł energii. Na wykresie poniżej wskazano ilość przeprowadzonych inwestycji w zakresie wymiany źródeł spalania poprzez likwidację kotłów i pieców węglowych w podziale na lata. Łącznie od 1995 r. zlikwidowano ponad 18 790 pieców węglowych i 312 kotłowni węglowych. Dofinansowano również około 87 instalacji korzystających z odnawialnych źródeł energii. Pomimo tak szerokich działań, wciąż na obszarze Krakowa istnieje spora liczba instalacji grzewczych opalanych paliwami stałymi.



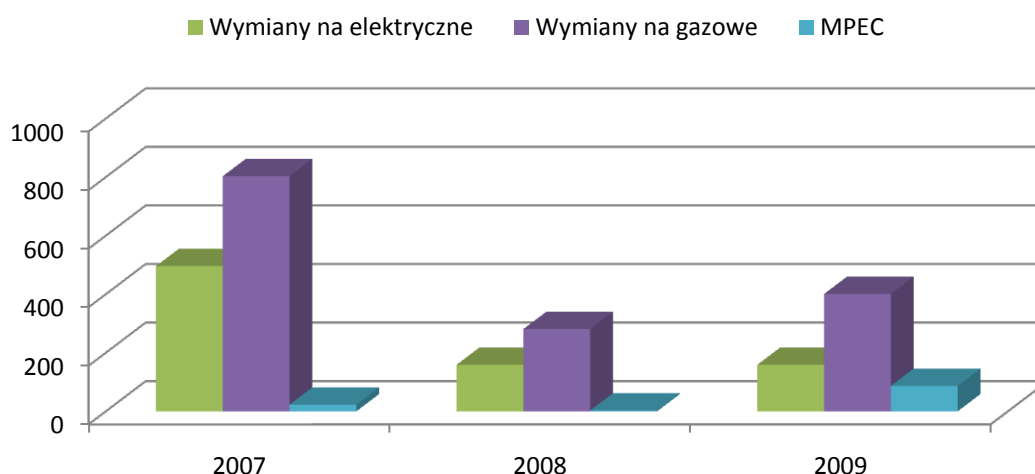
Rysunek 15. Liczba dofinansowanych inwestycji w ramach ograniczania niskiej emisji w latach 2004-2008 [źródło: Urząd Miasta Krakowa]

Tabela 18 .Liczba dofinansowanych wymian kotłów w podziale na lata 2004-2009 dla każdej z dzielnic miasta [źródło: dane Urzędu Miasta Krakowa]

Nazwa dzielnicy	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Dzielnica I Stare Miasto	599	568	591	650	181	264
Dzielnica II Grzegórzki	169	102	143	145	42	81
Dzielnica III Prądnik Czerwony	27	23	12	23	5	15
Dzielnica IV Prądnik Biały	20	7	10	9	8	8
Dzielnica V Krowodrza (Łobzów)	162	200	131	222	86	75
Dzielnica VI Bronowice	12	23	22	27	13	6
Dzielnica VII Zwierzyńiec	116	113	96	75	33	100
Dzielnica VIII Dębniki	69	28	59	58	19	20
Dzielnica IX Łągowniki-Borek Fałęcki	10	7	3	22	1	15
Dzielnica X Swoszowice	7	7	3	10	8	6

Dzielnica XI Podgórze Duchackie	0	11	10	8	0	1
Dzielnica XII Bieżanów-Prokocim	14	32	31	15	5	3
Dzielnica XIII Podgórze	127	143	61	73	50	43
Dzielnica XIV Czyżyny	3	1	3	0	0	1
Dzielnica XV Mistrzejowice	0	3	0	0	0	0
Dzielnica XVI Bieńczyce	0	0	0	0	0	0
Dzielnica XVII Wzgórza Krzesławickie	1	1	5	6	3	8
Dzielnica XVIII Nowa Huta	0	0	0	13	1	2
SUMA	1336	1269	1180	1356	455	648

Wymiany źródeł spalania najczęściej dokonuje się w 5 dzielnicach, które to ilości stanowią prawie 90% wszystkich inwestycji na terenie miasta. Do dzielnic tych należą: Stare Miasto (45% wszystkich inwestycji), Grzegórzki, Krowodrza, Zwierzyniec i Podgórze.



Rysunek 16. Ilości inwestycji w podziale na rodzaj wymienianego urządzenia grzewczego [Źródło: dane Urzędu Miasta]

Analizując wybierany sposób ogrzewania przez mieszkańców Krakowa w ciągu ostatnich trzech lat należy stwierdzić, iż przeważająca ilość to wymiany na instalacje zasilane paliwem gazowym. Dodatkowo znaczna część mieszkańców wybiera ogrzewanie elektryczne zwłaszcza w rejonie centralnych dzielnic miasta, gdzie dominują kamienice.

Przy zachowaniu takiego samego trendu wymiany, z pominięciem roku 2010, gdzie inwestycje zostały zablokowane, zakładając że rocznie wymienianych zostanie około 1000 instalacji, to do roku prognozy 2020 powinno być wymienionych 9000 źródeł niskiej emisji. Oczywiście szacunki te dotyczą jedynie instalacji dofinansowywanych w ramach Funduszy Ochrony Środowiska. Natomiast skala samoczynnych inwestycji dokonywanych przez mieszkańców polegających na zmianie starych instalacji węglowych na nowe ale również węglowe, nie jest oszacowana i zewidencjonowana.

6.2. Aspekty ekonomiczne wprowadzenia wariantów

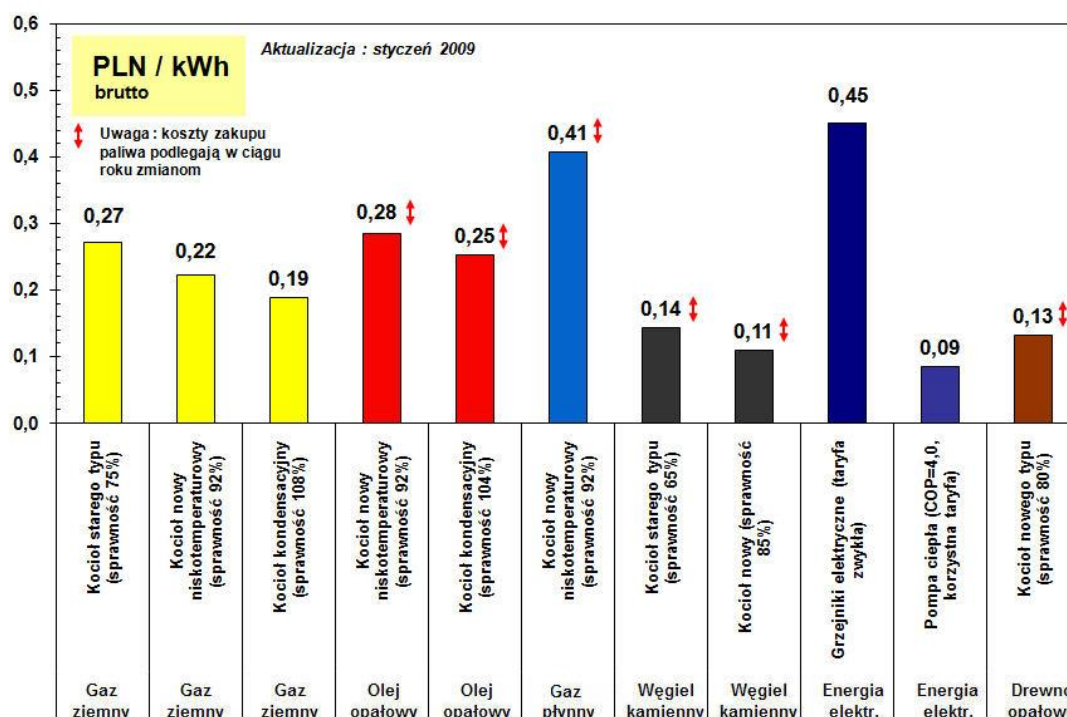
Realizacja uchwały w zakresie ograniczenia stosowania paliw stałych będzie miała skutek w postaci zmiany kosztów eksploatacyjnych oraz inwestycyjnych ponoszonych przez użytkowników urządzeń opalanych paliwami stałymi.

W rozdziale tym przedstawiono koszty eksploatacyjne oraz inwestycyjne w rozbiciu na poszczególne rodzaje paliw z włączeniem sieci ciepłowniczej.

Niejednokrotnie właśnie koszt eksploatacyjny decyduje o wyborze sposobu ogrzewania zarówno domu jak i mieszkania. Sytuacja na rynku paliw oraz sytuacja finansowa społeczeństwa wymusza określone trendy w stosowanych paliwach.

Na podstawie poniższego wykresu można stwierdzić, iż ogrzewanie elektryczne jest znacznie bardziej kosztowne aniżeli ogrzewanie węglowe czy na drewno. Najmniejsze koszty uzyskuje się

przy zastosowaniu pompy ciepła, jednakże koszt inwestycyjny oraz wymagania co do warunków instalacji powodują, iż nie można jej stosować w szerokim zakresie.



Rysunek 17. Średnie koszty uzyskania energii cieplnej przy zastosowaniu różnych urządzeń i paliw [Źródło: <http://www.kotly.pl/ogrzewanie.php>]

W poniższych tabelach określono dokładnie koszty eksploatacyjne dla różnych rodzajów czynników grzewczych w przypadku ogrzewania domu o średniej przyjętej powierzchni 120 m² oraz w przypadku ogrzewania mieszkania o średniej powierzchni 60 m².

Tabela 19. Parametry i koszty eksploatacyjne dla ogrzewania domu o średniej powierzchni 120 m² - ceny według cenników na 2010 r. z rejonu Krakowa [źródło: opracowanie własne na podstawie WWW.tanie-ogrzewania.pl]

Wskaźnik	Jednostka	EKOGROSZEK	ORZECH/ KOSTKA	MAŁ	GAZ GZ- 50	ENERGIA taryfa G12	Taryfa sieci cieplnej MPEC S.A.
Cena za paliwo brutto	zł/kg; zł/m ³ ; zł/kWh zł/GJ	0,7800	0,7500	0,3500	0,9840	0,2277	12,8-14,8** 22,3 -64,6
Opłata abonamentowa brutto	zł/m-c				7,05	3,56	
Opłata stała brutto	zł/rok	200	200	200	11,05	4,63	
Opłata za przesył zmienna brutto	zł/m ³ zł/kWh zł/GJ				0,4795	0,0077	1,8 - 14,6
Sprawność wytwarzania ciepła		80%	65%	60%	93%		
Wsp. uwzględniający rodzaj automatyki dla c.o.*		0,90	0,90	0,90	0,80	0,90	
Wartość opałowa	MJ/kg MJ/m ³	26,0	28,7	21,0	38,0	-	
Energia końcowa na c.o.	GJ/rok kWh/rok	74,525	74,525	74,525	74,525	23289,3	
Ilość paliwa rocznie na c.o.	kg/rok m ³ /rok	3583	3995	5915	2109		
Roczny koszt paliwa na c.o. brutto	zł/rok	2995	3196	2270	3303	5580	
Ilość paliwa rocznie na c.w.u.	kg/rok	1022	1140	1687	607		
Roczny koszt paliwa na c.w.u.	zł/rok	797	855	591	889	1403	

brutto							
ŁĄCZNE KOSZTY PALIWA	zł/rok	3792	4051	2861	4192	6984	śr. 3664

* 0,8 - dla kotłów dysponujących tylko automatyką pogodową; 0,9 - dla kotłów dysponujących tylko automatyką podstawową

** koszt nośnika brutto ciepła dla c.w.u. przesyłanej przez MPEC S.A. w Krakowie dla taryf zgodnie z cennikiem od stycznia 2010 r.

Tabela 20. Parametry i koszty eksploatacyjne dla ogrzewania mieszkania o średniej powierzchni 60 m² - ceny według cenników na 2010 r. z rejonu Krakowa [źródło: opracowanie własne na podstawie WWW.tanie-ogrzewania.pl]

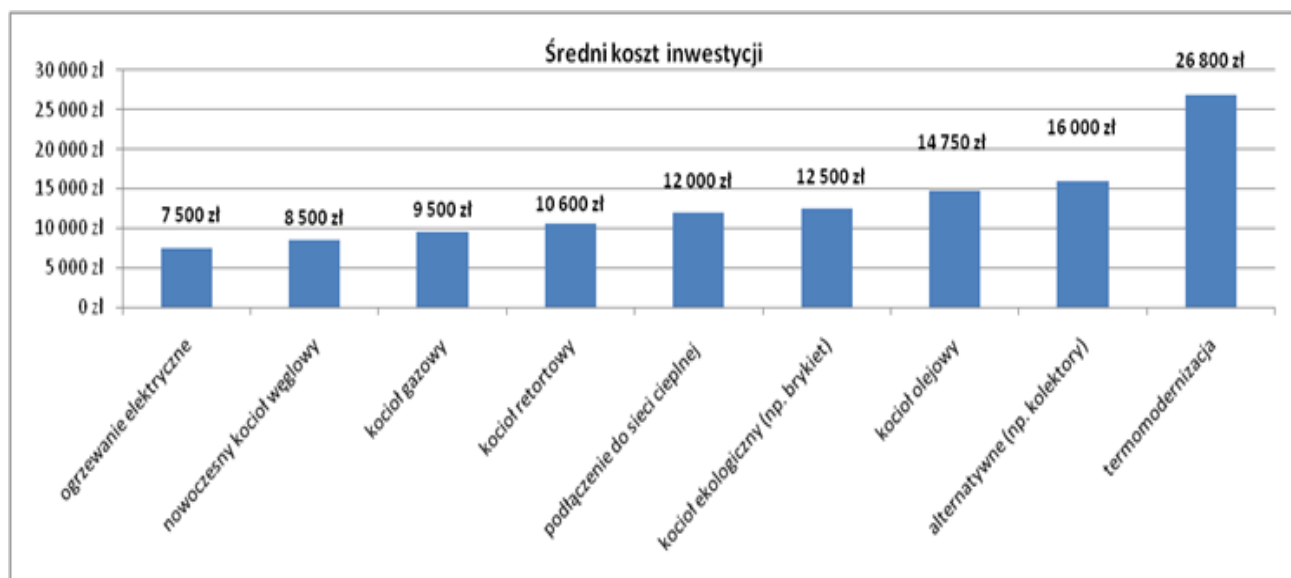
Wskaźnik	Jednostka	EKOGROSZEK	ORZECH/ KOSTKA	MIAŁ	GAZ GZ- 50	ENERGIA taryfa G12	Taryfa sieci cieplnej MPEC S.A.
Cena za paliwo brutto	zł/kg; zł/m ³ ; zł/kWh	0,7800	0,7500	0,3500	0,9840	0,2277	12,8-14,8** 22,3 -64,6
Opłata abonamentowa brutto	zł/m-c				7,05	3,56	
Opłata stała brutto	zł/rok	200	200	200	11,05	4,63	
Opłata za przesył zmienna brutto	zł/m ³ zł/kWh				0,4795	0,0077	1,8 - 14,6
Sprawność wytwarzania ciepła		80%	65%	60%	93%		
Wsp. uwzględniający rodzaj automatyki dla c.o.*		0,90	0,90	0,90	0,80	0,90	
Wartość opałowa	MJ/kg MJ/m ³	26,0	28,7	21,0	38,0	-	
Energia końcowa na c.o.	GJ/rok kWh/rok	36,354	36,354	36,354	36,354	11360,7 0	
Ilość paliwa rocznie na c.o.	kg/rok	1748	1949	2885	1029		
Roczny koszt paliwa na c.o. brutto	zł/rok	1563	1662	1210	1723	2772	
Ilość paliwa rocznie na c.w.u.	kg/rok	1032	1150	1703	607		
Roczny koszt paliwa na c.w.u. brutto	zł/rok	805	863	596	889	1403	
ŁĄCZNE KOSZTY PALIWA	zł/rok	2368	2524	1806	2611	4176	Min.1350

* 0,8 - dla kotłów dysponujących tylko automatyką pogodową; 0,9 - dla kotłów dysponujących tylko automatyką podstawową

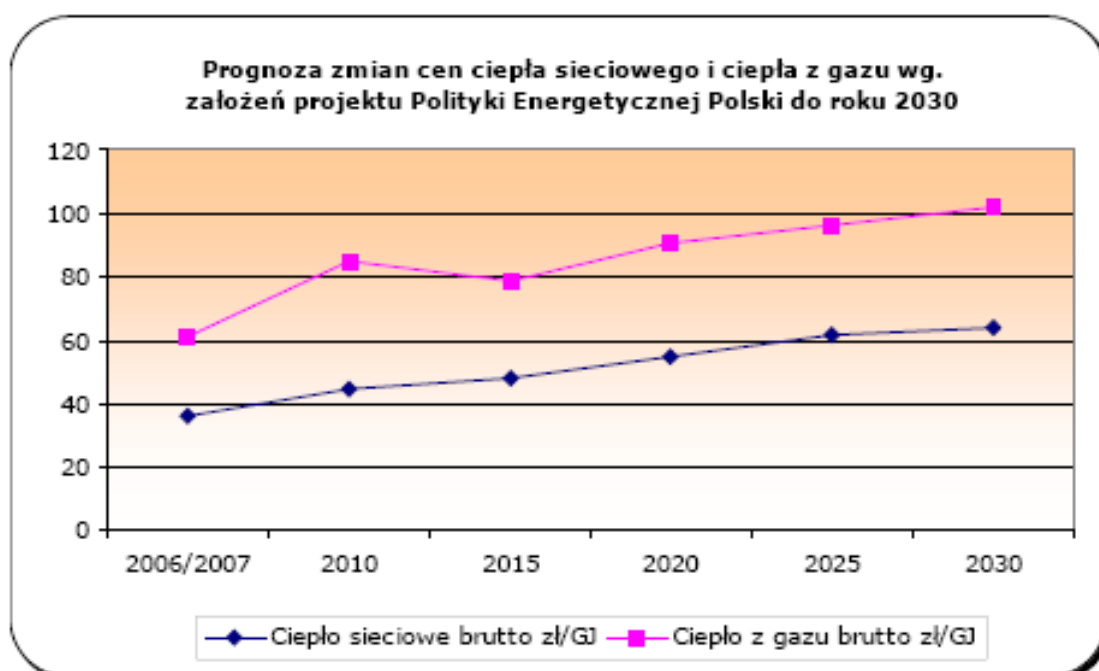
** koszt nośnika brutto ciepła dla c.w.u. przesyłanej przez MPEC S.A. w Krakowie dla taryf zgodnie z cennikiem od stycznia 2010 r.

Jak wynika z powyższego, najdroższe jest ogrzewanie elektryczne zarówno dla domu jak i mieszkania.

Jeśli chodzi o koszty inwestycyjne, koszty kotłów zależą od producenta i ich rozpiętość może być znaczna, ogólnie jednak najtańsze, z uwagi na średni koszt inwestycyjny, jest ogrzewanie elektryczne, kotły węglowe oraz kotły gazowe. Najdroższe są kotły olejowe (choć często mają one ceny porównywalne do kotłów gazowych) oraz kotły na pelety. Atrakcyjność ekonomiczna kotłów retortowych polega również na tym, że pozwalają one na znaczne oszczędności stosowanego paliwa stałego, więc ich zakup zwraca się w krótkim czasie. Poniżej przedstawiono średnie koszty inwestycyjne związane z likwidacją lub ograniczeniem „niskiej emisji” poprzez zastosowanie wymienionych rozwiązań jako podstawowych oraz jako uzupełniających: alternatywnych źródeł energii (kolektory słoneczne) i termomodernizacji, których koszty są w tym przypadku najwyższe.



Rysunek 18. Średnie koszty inwestycyjne dla różnych przedsięwzięć związanych z redukcją „emisji niskiej” (źródło: obliczenia własne)



Rysunek 19. Prognoza cen ciepła sieciowego i gazowego według P:polityki energetycznej Polski do roku 2030. [źródło: Projekt: Ucieplnienie osiedla Żabiniec]

6.3. Wariant I - wprowadzenie częściowego ograniczenia spalania paliw o określonych parametrach

Założenia

Analiza rodzajów paliw, jakie są spalane w indywidualnych systemach grzewczych na terenie miasta Krakowa, wskazywałaby na 10% udział węgla o gorszych parametrach jakościowych takich jak miały czy gorszej jakości groszki, oraz floty, muły i niesorty w ogólnej liczbie spalanych paliw stałych. Przyjęty również udział spalanych odpadów, który średnio stanowi około 5% przekłada się na wielkość zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza.

Biorąc pod uwagę stopień i szybkość wymiany indywidualnych źródeł ciepła na terenie miasta, należałoby przeanalizować wariant uwzględniający ograniczenie spalania paliw stałych o określonych parametrach jakościowych, które to spalane będą w urządzeniach o lepszych parametrach spalania, przez co ograniczą emitowanie zanieczyszczeń pyłowych do powietrza.

Rozpatrując wariant I związany z eliminacją z rynku detalicznego paliw stałych o złych parametrach (niska wartość opałowa, wysoka zawartość popiołu, wysoka zawartość siarki, niższa spiekalność), należy w pierwszej kolejności określić co oznacza zła jakość paliwa, jakie parametry należy wziąć pod uwagę oraz jakie paliwa w ten zakres zostaną zakwalifikowane. Wskazanie wynikające z rozdziału 3.1. skupiają się na parametrach typu: wartość opałowa, zawartość popiołu, oraz zawartość siarki.

Jak wykazano w rozdziale 5.1., na terenie miasta zużywane są paliwa stałe o różnych parametrach. W sytuacji spalania wyznaczonych w trakcie inwentaryzacji rodzajów paliw stałych w określonym urządzeniu o sprawności procesu wynoszącej ok. 60%, największy wpływ na zanieczyszczenie powietrza w zakresie emisji pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu ma spalanie miałów oraz odpadów różnego rodzaju.

Wariant wprowadzenia częściowego ograniczenia spalania paliw o określonych parametrach zakłada kontrolę jakości używanych paliw stałych na terenie miasta poprzez eliminację dane go rodzaju paliwa stałego o określonych parametrach jakościowych. Jakość węgla stosowanego w gospodarstwach domowych sukcesywnie, z roku na rok wzrasta, biorąc pod uwagę podstawowy parametr wartość opałową. Wynosiła ona 25,5 GJ/Mg w roku 2007, a w 2008 roku 26 GJ/Mg zgodnie z metodologią Eurostatu zamieszczonego w roczniku GUS 2009 [*Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 2007, 2008, GUS 2009*].

Wariant I zakłada eliminację takich paliw jak:

- dla pieców węglowych oraz kotłów z ręcznym zasypem paliwa a także dla kotłów a automatycznym zasypem paliwa:
 - Wartość opałowa ≤ 27 MJ/kg
 - Zawartość popiołu ≥ 8 %
 - Zawartość siarki $\geq 0,8$ %

W obrocie handlowym nazwy tych paliw również pozostają jak powyżej: MIAŁ, MUŁ WĘGLOWY, FLOT WĘGLOWY.

Wariant ten jest niezwykle trudny do wprowadzenia ze względu na uregulowania prawne. Po pierwsze Sejmik Województwa uchwalając uchwałę ma ograniczone możliwości nakładania obowiązków na organy samorządowe niższego szczebla terytorialnego. Realizacja uchwały musiałaby leżeć w obowiązku Marszałka Województwa.

Analiza wpływu poszczególnych źródeł emisji na jakość powietrza na terenie Krakowa wskazała, iż największy wpływ ma emisja z niskich źródeł spalania, w których proces przebiega nieefektywnie i gdzie spala się paliwa węglowe. Jednakże wprowadzenie ograniczeń w stosowaniu określonych paliw stałych musiałoby również obowiązywać podmioty gospodarcze głównie z sektora usług i drobnej produkcji, aby efekt tego wariantu był trwały i skuteczny.

Dodatkowym utrudnieniem jest kwestia kontroli i egzekucji zakazu ze względu na brak przesłanek prawnych do kontrolowania i zakazywania sprzedaży określonych rodzajów paliw stałych przez podmioty gospodarcze do jakich należą składy opału. Zakaz korzystania w sektorze bytowym z określonych rodzajów paliw stałych wpłynie negatywnie na znaczną część dochodów tych podmiotów.

Ponadto w kwestii kontroli i egzekucji nie ma przesłanek prawnych do wykonywania pomiarów w zakresie jakości paliwa przez organy kontrolne takie jak Straż Miejska. Ograniczenia wynikają również z braku środków finansowych na tego rodzaju działania.

Dodatkowo wariant ten daje możliwości manipulacji w trakcie kontroli i pozostaje kwestia efektywności egzekucji tej uchwały.

Dalsza analiza wykaże jakie efekty ekologiczne przyniesie zastosowanie niniejszego wariantu oraz jakie są możliwości wprowadzenia w życie.

Efekt ekologiczny

Biorąc pod uwagę podjęcie działań zmierzających do eliminacji wykorzystania paliw węglowych określonych powyżej, należy wskazać jakie zostaną osiągnięte efekty ekologiczne takich działań i czy będą wystarczające do osiągnięcia wymaganego poziomu jakości powietrza przy założeniu, że realizowane będą tylko działania związane z tym wariantem. Oznacza to, iż przy określaniu założeń do wskazania efektu ekologicznego nie brano pod uwagę realizowanych w dalszym ciągu wymian węglowych źródeł spalania na niskoemisyjne, które to realizowane są przez Urząd Miasta Krakowa. Ten wariant zostanie rozpatrzony w kolejnym etapie.

Biorąc pod uwagę obliczenia emisji dla wariantu I przyjęto pewne założenia, w celu wskazania efektu ekologicznego wybranego wariantu:

1. Nie ulegnie zmianie całkowita wielkość zapotrzebowania na ciepło - wzrost zapotrzebowania na ciepło dla nowych budynków rekompensowany zostanie wprowadzaniem zasad efektywności energetycznej, oszczędności, a także przeprowadzanych termomodernizacji.
2. Nie ulegnie zmianie wielkość zapotrzebowania na ciepło pokrywana z sieci ciepłej oraz przez paliwa gazowe i energię elektryczną.
3. Nie ulegnie zmianie sumaryczna wielkość zapotrzebowania na ciepło pokrywana przez paliwa stałe.
4. Pozostanie możliwość wykorzystywania jedynie paliw z kategorii: groszek, ekogroszek, orzech i kostka. Zapotrzebowanie na ciepło z paliw stałych pokrywane będzie w równych częściach przez pozostałe paliwa.
5. Analiza wariantów dotyczy tylko i wyłącznie źródeł niskiej emisji, przy zachowaniu niezmiennych wielkości emisji liniowej i punktowej z roku 2009.

Głównym założeniem wariantu jest kontrolowane wykorzystanie paliw jakościowych, dlatego też w określeniu efektu ekologicznego przyjęto zmienione wskaźniki emisji dla pozostałych paliw przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 21 Wskaźniki emisji PM10 oraz B(a)P ze spalania różnych paliw i w różnych urządzeniach grzewczych

Paliwa - kwalifikowane sortymenty, jakość kontrolowana		
Rodzaj paliwa	Wskaźniki emisji	
	PM10 [g/GJ]	Benzo(a)piren [g/GJ]
Węgiel kamienny - orzech, kostka (kwalifikowane paliwa spalane w piecach)*	450	0,25
Węgiel kamienny typu orzech (kwalifikowane paliwa spalane w kotłach)*	200	0,15
Węgiel kamienny - orzech, kostka (różne węgle i razem piece i kotły, kwalifikowane paliwa)*	270	0,17
Węgiel kamienny typu orzech (kwalifikowane paliwa spalane w kotłach z ręcznym załadunkiem paliwa)	200	0,15
Węgiel kamienny typu groszek i ekogroszek (kwalifikowane paliwa) *	76	0,017
Paliwo bezdymne **	50	0,03

*) EMEP/CORINAIR Kubica K., Paradiz B., Dilara P., Klimont Z., Kakareka S., Dębski B., Woodfield M.: *Small Combustion Installations B216*; <http://reports.eea.europa.eu/EMEP-CORINAIR4/en/B216v2.pdf>

*** Kubica K.; *Report on Threats caused by persistent pollutants, particularly by dioxine and phuranes from residential heating and the directions of protection actions aiming at their emission reduction*; Project: GF/POL/01/004 *Enabling activities to facilitate early action on the impementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs Convention)*; Warsaw, (2004); <http://ks.ios.edu.pl/gef/doc/gf-pol-nip-r1.pdf>

Poniższa tabela przedstawia szacowaną wielkość emisji pyłu PM10 i benzo(a)pirenu po wprowadzeniu omawianego wariantu.

Tabela 22. Szacowany efekt ekologiczny wdrożenia wariantu I na terenie Krakowa [źródło: opracowanie własne]

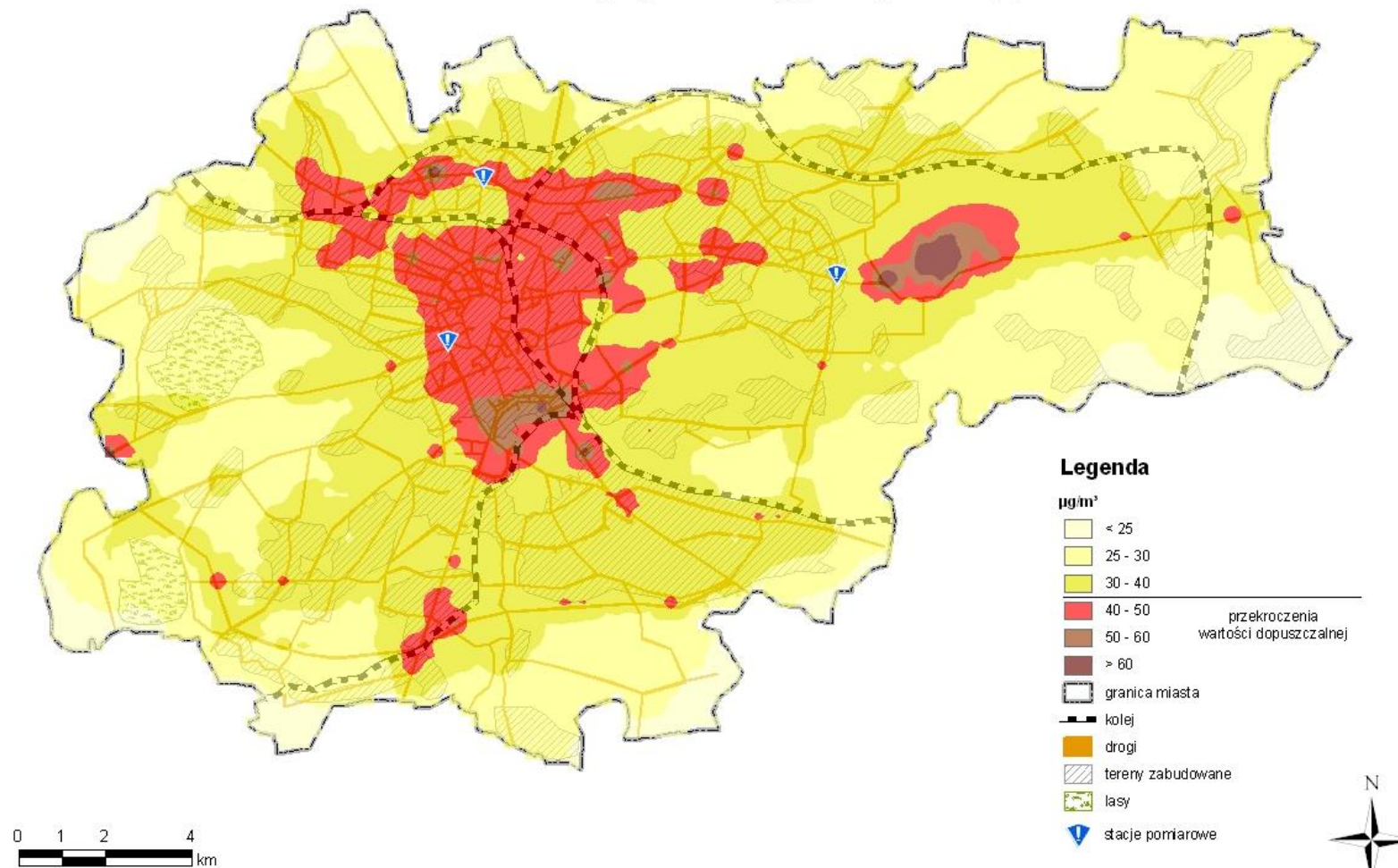
Nazwa dzielnicy	Wariant bazowy		Wariant I		Efekt ekologiczny	
	Pył PM10 [Mg]	B(a)P [Mg]	Pył PM10 [Mg]	B(a)P [Mg]	Pył PM10 [Mg]	B(a)P [Mg]
Dzielnica I Stare Miasto	55,85	0,0277	28,03	0,015	27,82	0,013
Dzielnica II Grzegórzki	52,97	0,0198	26,57	0,014	26,40	0,006
Dzielnica III Prądnik Czerwony	21,48	0,0074	13,71	0,006	7,77	0,002
Dzielnica IV Prądnik Biały	99,74	0,0358	53,53	0,025	46,22	0,011
Dzielnica V Krowodrza (Łobzów)	43,34	0,0162	21,73	0,011	21,61	0,005
Dzielnica VI Bronowice	60,06	0,0221	30,81	0,015	29,25	0,007
Dzielnica VII Zwierzyniec	57,04	0,0206	32,83	0,015	24,21	0,005
Dzielnica VIII Dębniki	76,78	0,0269	52,74	0,023	24,04	0,004
Dzielnica IX Łągowie-Borek Fatęcki	17,91	0,0059	8,95	0,004	8,96	0,002
Dzielnica X Swoszowice	84,96	0,0306	45,24	0,021	39,72	0,009
Dzielnica XI Podgórze Duchackie	27,00	0,0095	16,35	0,007	10,65	0,002
Dzielnica XII Bieżanów-Prokocim	52,39	0,0184	27,95	0,013	24,43	0,006
Dzielnica XIII Podgórze	81,23	0,0294	48,23	0,022	33,00	0,007
Dzielnica XIV Czyżyny	4,62	0,0017	2,22	0,001	2,40	0,001
Dzielnica XV Mistrzejowice	2,28	0,0008	1,11	0,001	1,17	0,000
Dzielnica XVI Bieńczyce	3,19	0,0012	1,63	0,001	1,56	0,000
Dzielnica XVII Wzgórza Krzesławickie	31,97	0,0111	20,10	0,009	11,87	0,002
Dzielnica XVIII Nowa Huta	65,85	0,0237	29,59	0,015	36,26	0,008
SUMA	838,66	0,3089	461,32	0,218	377,34	0,091

Wprowadzenie wariantu I na terenie miasta Krakowa przyniesie 45% spadek wielkości emisji pyłu PM oraz 51% emisji benzo(a)pirenu dla całego obszaru miasta. Program ochrony powietrza zakładał spadek wielkości emisji pyłu PM10 w wyniku prowadzonych działań o ponad 55%. Największy spadek wielkości emisji zarówno pyłu PM10 jak i benzo(a)pirenu nastąpi w dzielnicach: Swoszowice, Bronowice oraz Podgórze. Związane jest to z większym wykorzystaniem w tych dzielnicach paliw o niskich parametrach jakościowych.

Na podstawie uzyskanych danych dla wariantu I, przeprowadzono obliczenia stężeń średniorocznych oraz 24-godz. na terenie miasta. Wielkość emisji liniowej oraz punktowej pozostawiono na poziomie bazowym, a w celu wskazania realnego wpływu realizacji wariantu I.

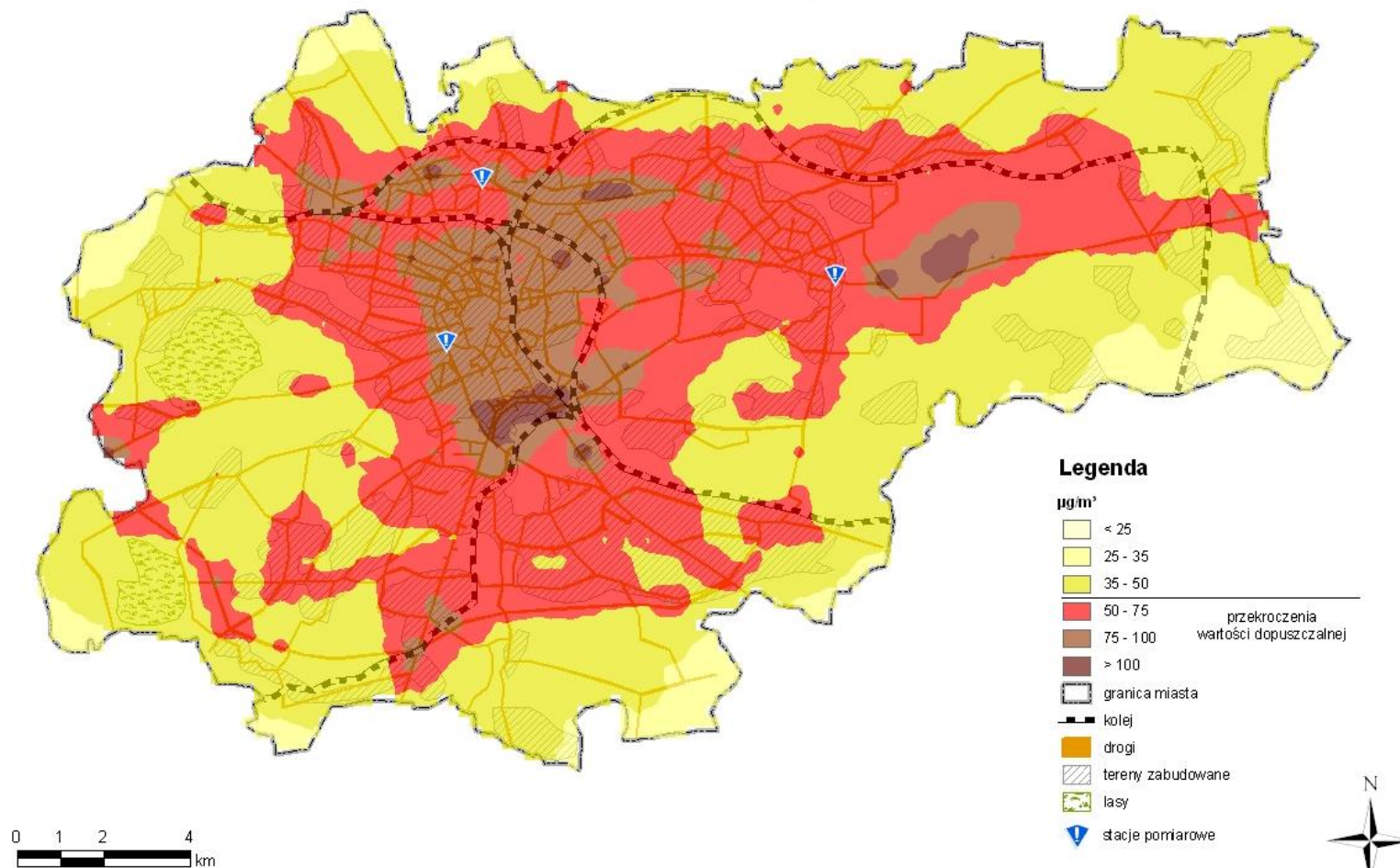
Modelowanie przeprowadzono przy wykorzystaniu programu ADMS-Urban.

**Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10
na obszarze Krakowa - prognoza.
Wariant I - eliminacja paliw węglowych złej jakości**



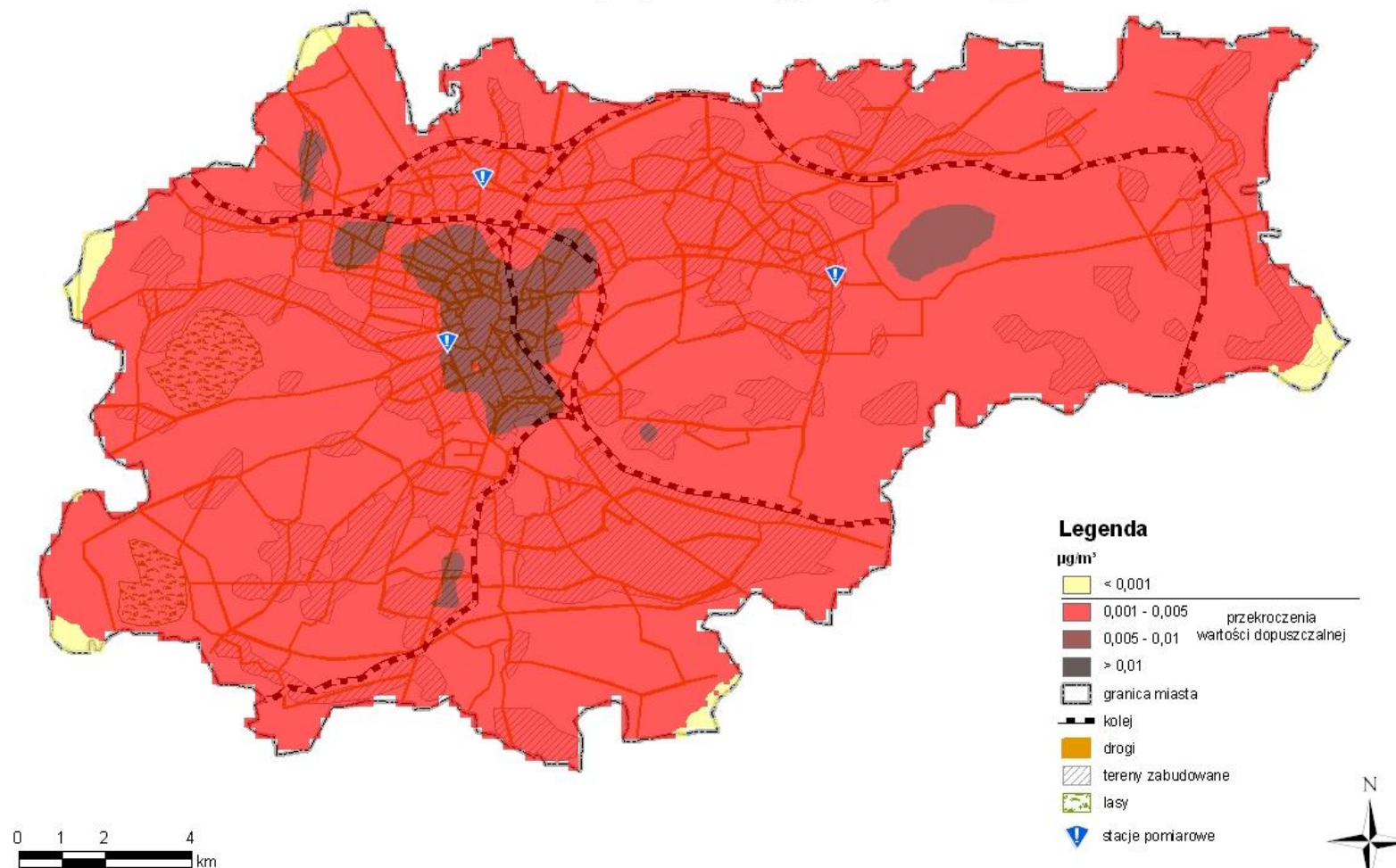
Rysunek 20. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 - wariant I [źródło: opracowanie własne]

**Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10
na obszarze Krakowa - prognoza.
Wariant I - eliminacja paliw węglowych złej jakości**



Rysunek 21. Rozkład percentyla ze stężeń 24-godz.pyłu PM10 - wariant I [źródło: opracowanie własne]

**Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu
na obszarze Krakowa - prognoza.
Wariant I - eliminacja paliw węglowych złej jakości.**



Rysunek 22. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu - wariant I [źródło: opracowanie własne]

Analizując wpływ emisji z sektora komunalnego na wielkość stężeń substancji zanieczyszczających należy określić również udział danego rodzaju źródeł emisji na wielkość stężeń. Dokonana analiza wpływu w wariancie bazowym oraz wariancie I, wskazuje na znaczny udział emisji liniowej na obszarze występowania przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10. Szczegółowe dane zostały zawarte w tabeli poniżej.

Tabela 23. Zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu po wprowadzeniu wariantu I

Rodzaje źródeł	Średni udział na terenie miasta Krakowa [%]	Średni udział na obszarze przekroczeń stężeń 24-godz. [%]
Pył zawieszony PM10		
źródła powierzchniowe	49,65	48,04
źródła liniowe	35,46	42,31
źródła punktowe	14,89	9,65
Benzo(a)piren		
źródła powierzchniowe	95,66	96,65
źródła liniowe	0,43	0,64
źródła punktowe	3,91	2,71

Udział źródeł niskiej emisji pozostaje wciąż na wysokim poziomie ok. 48% na obszarach przekroczeń stężeń 24-godz. pyłu PM10.

Wprowadzenie wariantu I spowodowało spadek stężeń średniorocznych pyłu PM10 z emisji powierzchniowej o średnio 36,8% a w przypadku benzo(a)pirenu spadek o 53,4%.

Jak wynika z powyższej analizy, wprowadzenie wariantu I ograniczonego jedynie do parametrów niektórych paliw stałych, bez jednoczesnej dalszej wymiany istniejących źródeł niskiej emisji oraz redukcji emisji liniowej i punktowej, będzie skutkować dalszym występowaniem przekroczeń stężeń średniorocznych oraz 24-godz. pyłu PM10.

KOSZTY

Rozważając wprowadzenie wariantu I należy przeanalizować wszystkie koszty związane zarówno z eksploatacją urządzeń grzewczych, koszty zakupu paliwa, jak i koszty inwestycyjne wprowadzenia uchwały oraz inne.

Analizując koszty ze względu na rodzaje stosowanych paliw oraz koszt ich zakupu wzięto pod uwagę zinventaryzowaną ilość mieszkań i domów, które są ogrzewane z wykorzystaniem paliw węglowych. Na podstawie określonych udziałów poszczególnych paliw węglowych dla każdej z dzielnic określono sumaryczny koszt wykorzystania paliw w Krakowie w podziale na rodzaje. W określaniu kosztów wzięto pod uwagę koszt roczny określony w rozdziale 6.2. dla średniego mieszkania oraz domu w podziale na poszczególne paliwa.

Tabela 24. Liczba mieszkań i domów ogrzewanych paliwami stałymi w Krakowie [źródło: obliczenia własne]

	Groszek - ekogroszek	Orzech/ kostka	Miały	Paliwa odpadowe	SUMA
Dom	5797	8889	7262	2702	24 649
Mieszkanie	6354	9147	6740	2257	24 498

Dla wariantu bazowego oszacowano koszty aktualnego wykorzystania paliw stałych w oparciu o liczbę zinventaryzowanych domów mieszkalnych oraz lokali mieszkalnych w Krakowie. Założono średnie wielkości powierzchni dla domu i mieszkania oraz określono koszt jednostkowy ujęty w tabeli 16 i 17. Na tej podstawie oraz biorąc pod uwagę procentowe udziały poszczególnych paliw stosownych na terenie Krakowa, oszacowany został koszt bazowy dla wszystkich analizowanych wariantów.

Tabela 25. Sumaryczne szacunkowe koszty ogrzewania paliwami stałymi na terenie Krakowa w podziale na rodzaje paliw stałych w wariancie bazowym [źródło: opracowanie własne]

Rodzaj paliwa	WARIANT BAZOWY		WARIANT I	
	Dom [tys. zł]	Mieszkanie [tys. zł]	Dom [tys. zł]	Mieszkanie [tys. zł]

Ekogroszek/groszek	21 980,97	15 046,75	46447,69	29006,09
Orzech/kostka	36 007,76	23 090,21	49619,89	30920,77
Miał	20 773,49	12 172,69	0	0
Paliwa odpadowe	1 350,97	1 128,31	0	0
SUMARYCZNIE	80113,19	51437,96	96067,58	59926,86

W przypadku realizacji założeń wariantu I koszt eksploatacyjny dodatkowy jaki musiałby być poniesiony przez użytkowników systemów grzewczych przy założeniu, iż większość przejdzie na paliwo jakim jest węgiel w sortymentach orzech, kostka i groszek lub ekogroszek, został podany w poniższej tabeli.

Tabela 26. Szacunkowe koszty eksploatacyjne dodatkowe w przypadku realizacji wariantu I na terenie Krakowa

	Dom [zł]	Mieszkanie [zł]
Różnica roczna w ogrzewaniu orzechem, a miałem/paliwami odpadowymi	1 190	718
Szacunkowy koszt dodatkowy realizacji wariantu I	6 702 tys.	2 907 tys.

Koszt dodatkowy związany jest z zakupem lepszych paliw i wynika z różnicy w cenie paliwa.

Analiza możliwości wprowadzenia wariantu I

Wprowadzenie wariantu I do realizacji na terenie miasta Krakowa nie poniesie ze sobą znacznie większych kosztów dodatkowych dla mieszkańców i ograniczone są one jedynie do kosztów eksploatacyjnych. Problemem staje się jednak skuteczna kontrola zapisów uchwały, ze względu na:

- konieczność kontroli wszystkich spalających paliwa stałe, ponieważ kontrola składów opału zarejestrowanych w obrębie Miasta Krakowa będzie niewystarczająca,
- brak możliwości eliminacji tych rodzajów paliw ze składów opału, ponieważ miał pozostać jest stosowany jako paliwo dla kotłowni w budynkach podmiotów gospodarczych.
- konieczność wprowadzenia systemu monitorowania i kontroli, co może skutkować poniesieniem znacznych kosztów na zatrudnienie nowych osób do przeprowadzania kontroli, pobieranie ewentualnych próbek paliw do analizy i ich kontroli. Zmniejszenie kosztów kontroli mogłoby być osiągnięte poprzez zwiększenie roli i uprawnień służb kominiarskich, co jednak wymaga zmian w odpowiednich ustawach RP.

Dodatkowo względy ekonomiczne mogą wielu mieszkańców nie przekonać do realizacji uchwały właśnie ze względu na nieskuteczność kontroli i egzekucji przepisu. Uchwała w zapisie dla wariantu I dawałaby duże możliwości manipulowania danymi w trakcie kontroli i wdrażania na terenie miasta, co skutkowałoby nie osiągnięciem oczekiwanych efektów ekologicznych w zakładanym okresie czasu.

6.4. Wariant II - wprowadzenie całkowitego zakazu stosowania paliw stałych na terenie Krakowa

Założenia

Wariant II zakłada całkowite wyeliminowanie paliw stałych z całego obszaru miasta Krakowa. Całkowity zakaz stosowania paliw stałych miałby dotyczyć głównie indywidualnych źródeł spalania. Założenia do planu zaopatrzenia miasta Krakowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025 uwzględniają całkowite wyeliminowanie stosowania paliw stałych przez sektor komunalny. Biorąc po uwagę te założenia oraz możliwości technologiczne i organizacyjne na terenie miasta Krakowa, zastosowano takie same założenia dla określenia skutków wprowadzenia tego rozwiązania.

Wariant ten jest niezwykle trudny do wprowadzenia ze względu na uregulowania prawne. Analiza wpływu poszczególnych źródeł emisji na jakość powietrza na terenie Krakowa wskazała, iż największy wpływ ma emisja z niskich źródeł spalania w których proces przebiega nieefektywnie i gdzie spala się paliwa węglowe. Jednakże wprowadzenie zakazu musiałoby również obowiązywać podmioty gospodarcze głównie z sektora usług i drobnej produkcji, aby efekt tego wariantu był trwały i skuteczny.

Dodatkowym utrudnieniem jest kwestia kontroli i egzekucji zakazu ze względu na brak przesłanek prawnych do kontrolowania i zakazywania sprzedaży paliw stałych przez podmioty gospodarcze do jakich należą składy opału. Zakaz korzystania w sektorze bytowym z paliw stałych wpłynie na ograniczenie znacznej części dochodów tych podmiotów.

Założeniem tego wariantu jest stosowanie na terenie miasta jedynie:

- sieci ciepłowniczej
- sieci gazowej
- oleju opałowego
- energii elektrycznej

Dalsza analiza wykaże jakie efekty ekologiczne przyniesie zastosowanie niniejszego wariantu oraz jakie są możliwości wprowadzenia w życie.

Efekt ekologiczny

Biorąc pod uwagę podjęcie działań zmierzających do całkowitej eliminacji wykorzystania paliw węglowych, należy wskazać jakie zostaną osiągnięte efekty ekologiczne takich działań i czy będą wystarczające do osiągnięcia wymaganego poziomu jakości powietrza przy założeniu, że realizowane będą tylko działania związane z tym wariantem. Oznacza to, iż przy określaniu założeń do wskazania efektu ekologicznego nie brano pod uwagę realizowanych działań związanych z redukcją emisji liniowej i punktowej na terenie miasta.

Wykonując obliczenia emisji dla wariantu II przyjęto pewne założenia w celu wskazania efektu ekologicznego wybranego wariantu:

1. Nie ulegnie zmianie całkowita wielkość zapotrzebowania na ciepło - wzrost zapotrzebowania na ciepło dla nowych budynków rekompensowany zostanie wprowadzaniem zasad efektywności energetycznej, oszczędności, a także przeprowadzanych termomodernizacji.
2. Zapotrzebowanie na ciepło pokrywane dotychczas przez stosowanie paliw stałych zostanie w wariantcie II pokryte przez sieć ciepłowniczą oraz paliwa gazowe.
3. Nie ulegnie zmianie zapotrzebowanie na ciepło pokrywane przez wykorzystanie energii elektrycznej.

Poniższa tabela przedstawia szacowaną wielkość emisji pyłu PM₁₀ i benzo(a)pirenu po wprowadzeniu omawianego wariantu.

Tabela 27. Szacowany efekt ekologiczny wdrożenia wariantu II na terenie Krakowa [źródło: opracowanie własne]

Nazwa dzielnicy	Wariant bazowy		Wariant II		Efekt ekologiczny	
	Pył PM ₁₀ [Mg]	B(a)P [Mg]	Pył PM ₁₀ [Mg]	B(a)P [Mg]	Pył PM ₁₀ [Mg]	B(a)P [Mg]
Dzielnica I Stare Miasto	55,85	0,028	0,17	0,0000	55,68	0,0277
Dzielnica II Grzegórzki	52,97	0,020	0,14	0,0000	52,82	0,0198
Dzielnica III Prądnik Czerwony	21,48	0,007	6,20	0,0018	15,27	0,0056
Dzielnica IV Prądnik Biały	99,74	0,036	14,96	0,0045	84,77	0,0314
Dzielnica V Krowodrza (Łobzów)	43,34	0,016	0,10	0,0000	43,24	0,0162
Dzielnica VI Bronowice	60,06	0,022	2,81	0,0008	57,24	0,0213

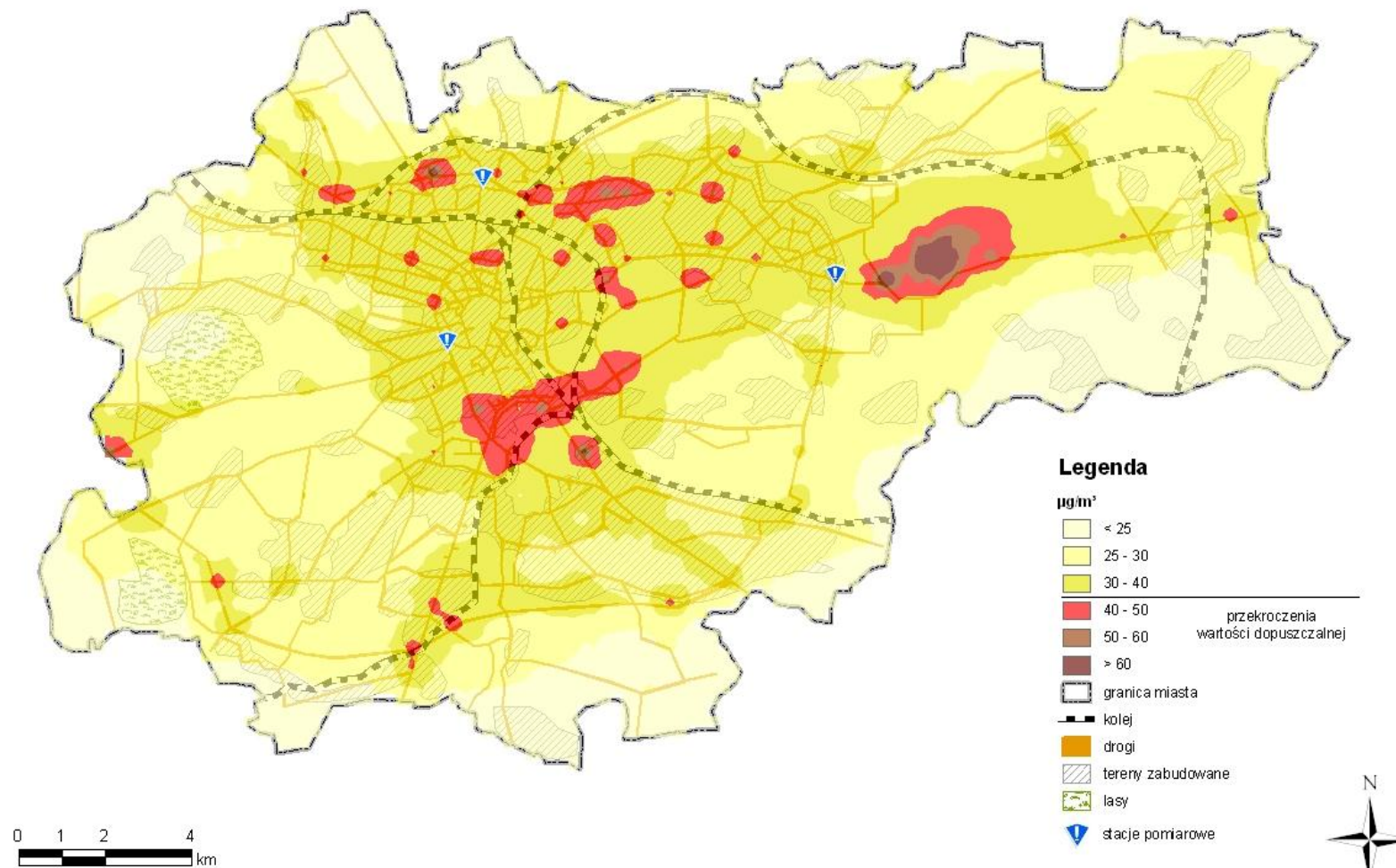
Dzielnica VII Zwierzyniec	57,04	0,021	7,68	0,0023	49,35	0,0183
Dzielnica VIII Dębniki	76,78	0,027	15,62	0,0047	61,15	0,0222
Dzielnica IX Łagiewniki-Borek Fałęcki	17,91	0,006	1,68	0,0005	16,22	0,0054
Dzielnica X Swoszowice	84,96	0,031	9,66	0,0029	75,30	0,0277
Dzielnica XI Podgórze Duchackie	27,00	0,009	6,05	0,0047	20,95	0,0048
Dzielnica XII Bieżanów-Prokocim	52,39	0,018	8,14	0,0047	44,24	0,0137
Dzielnica XIII Podgórze	81,23	0,029	12,23	0,0047	68,99	0,0247
Dzielnica XIV Czyżyny	4,62	0,002	0,06	0,0000	4,55	0,0017
Dzielnica XV Mistrzejowice	2,28	0,001	0,06	0,0000	2,21	0,0008
Dzielnica XVI Bieńczyce	3,19	0,001	0,07	0,0000	3,11	0,0012
Dzielnica XVII Wzgórza Krzesławickie	31,97	0,011	7,62	0,0000	24,34	0,0111
Dzielnica XVIII Nowa Huta	65,85	0,024	0,19	0,0000	65,65	0,0237
SUMA	838,66	0,309	93,4748	0,0315	745,18	0,2773

Wprowadzenie wariantu II na terenie miasta Krakowa przyniesie 88% spadek wielkości emisji pyłu PM oraz 93% emisji benzo(a)pirenu dla całego obszaru miasta. Największy spadek wielkości emisji zarówno pyłu PM10 jak i benzo(a)pirenu nastąpi w dzielnicach: Swoszowice, Bronowice, Dębniki, Prądnik Biały oraz Podgórze. Związane jest to z większym wykorzystaniem w tych dzielnicach paliw stałych.

Na podstawie uzyskanych danych dla wariantu II przeprowadzono obliczenia stężeń średniorocznych oraz 24-godz. na terenie miasta. Wielkość emisji liniowej oraz punktowej pozostawiono na poziomie bazowym, a w celu wskazania realnego wpływu realizacji wariantu II.

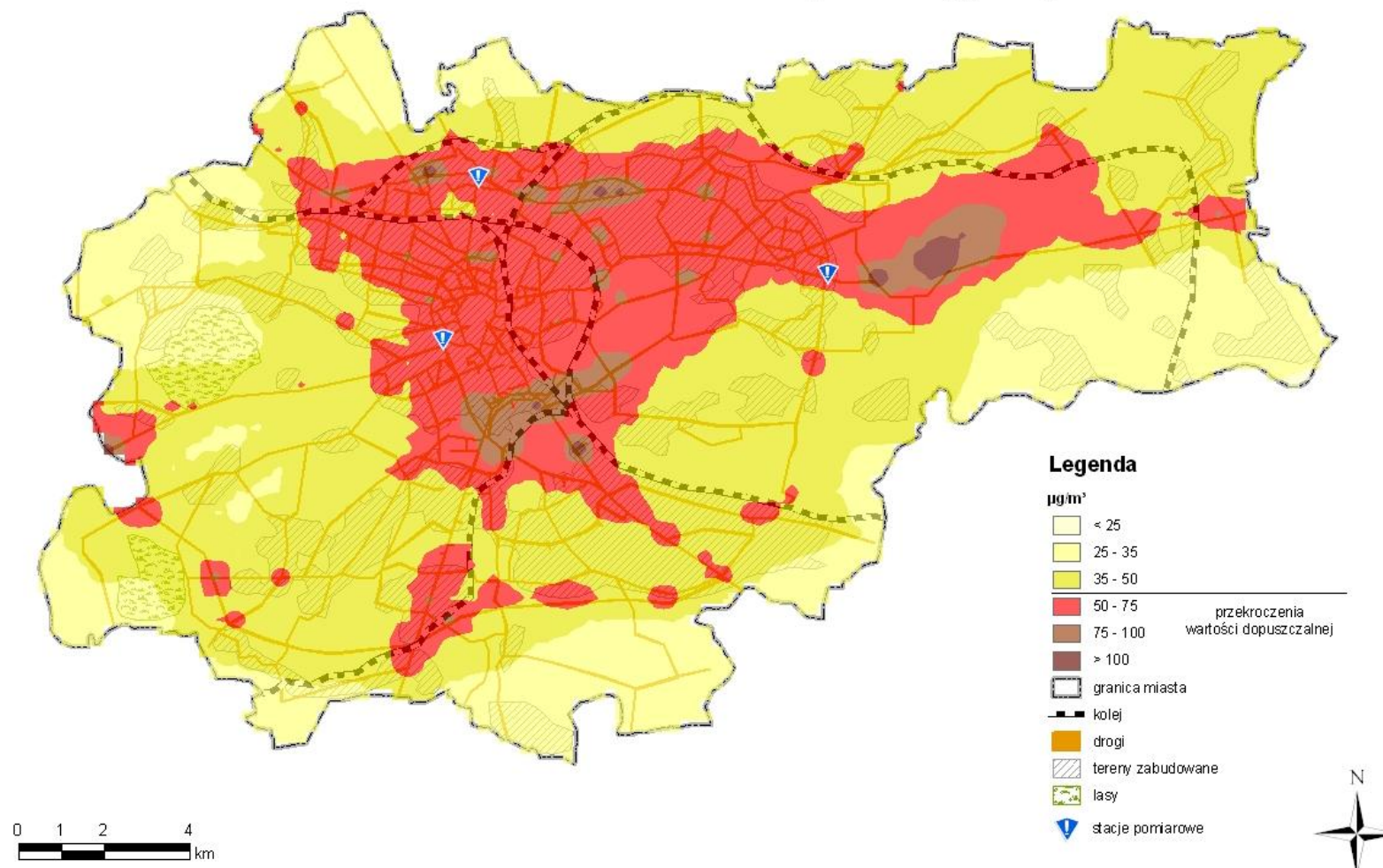
Modelowanie przeprowadzono przy wykorzystaniu programu ADMS-Urban.

**Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10
na obszarze Krakowa - prognoza.
Wariant II - Zakaz stosowania paliw węglowych.**



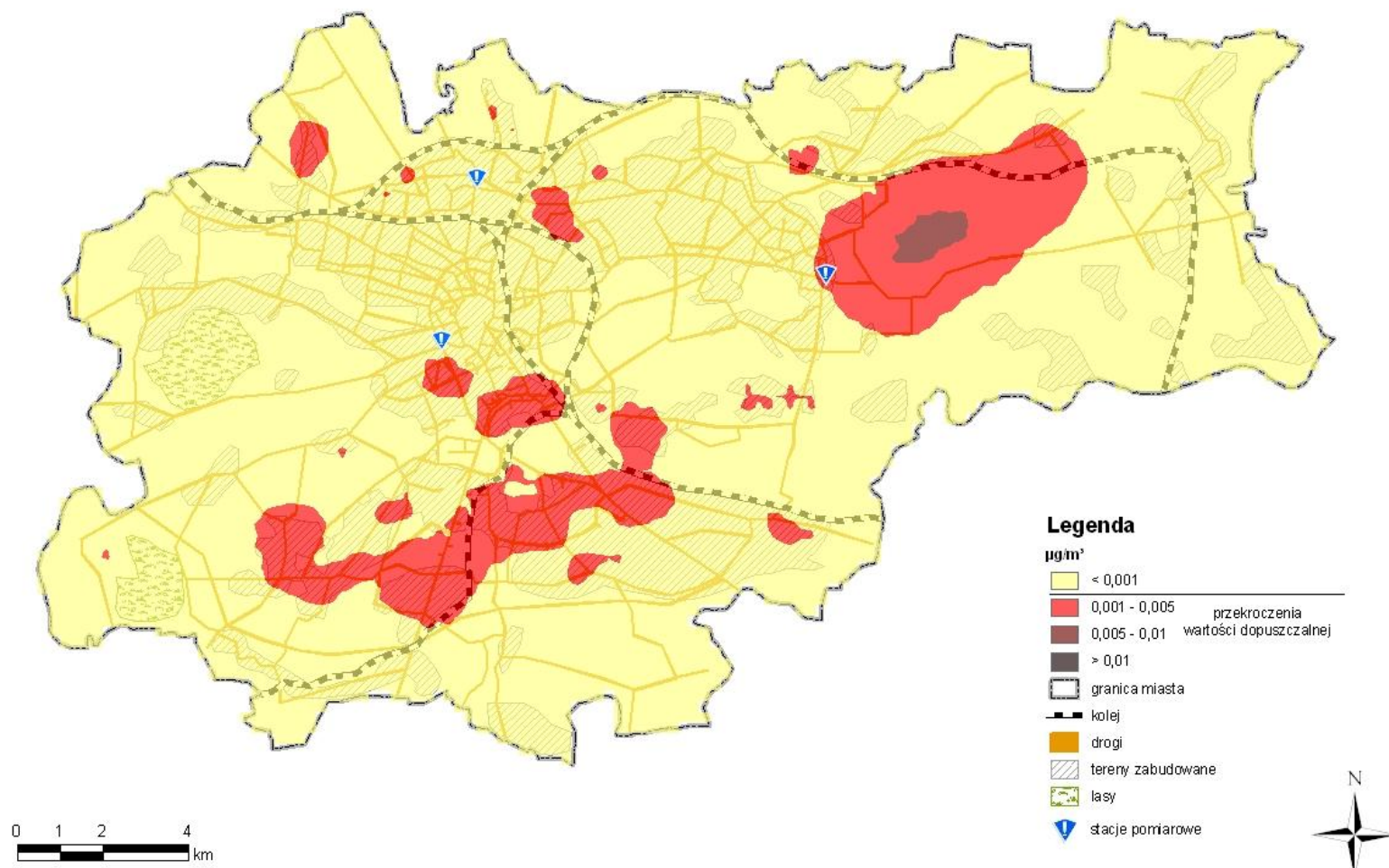
Rysunek 23. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 - wariant II [źródło: opracowanie własne]

**Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10
na obszarze Krakowa - prognoza.
Wariant II - Zakaz stosowania paliw węglowych.**



Rysunek 24. Rozkład percentyla ze stężeń 24-godz. pyłu PM10 - wariant II [źródło: opracowanie własne]

**Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu
na obszarze Krakowa - prognoza.
Wariant II - Zakaz stosowania paliw węglowych.**



Rysunek 25. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu - wariant II [źródło: opracowanie własne]

Analizując wpływ emisji z sektora komunalnego na wielkość stężeń substancji zanieczyszczających, należy określić również udział danego rodzaju źródeł emisji na wielkość stężeń. Dokonana analiza wpływu w wariancie bazowym oraz wariancie II wskazuje na znaczny udział emisji liniowej na obszarze występowania przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10. Szczegółowe dane zostały zawarte w tabeli poniżej.

Tabela 28. Zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu po wprowadzeniu wariantu II

Rodzaje źródeł	Średni udział na terenie miasta Krakowa [%]	Średni udział na obszarze przekroczeń stężeń 24-godz. [%]
Pył zawieszony PM10		
źródła powierzchniowe	33,74	28,93
źródła liniowe	46,94	60,37
źródła punktowe	20,32	10,70
Benzo(a)piren		
źródła powierzchniowe	81,99	1,28
źródła liniowe	2,12	85,53
źródła punktowe	15,99	13,19

Udział źródeł niskiej emisji pozostaje wciąż na wysokim poziomie ponad 28% na obszarach przekroczeń stężeń 24-godz. Jednak najważniejszą rolę odgrywają w tym wariancie źródła liniowe odpowiadając za ponad 60% przekroczeń.

Wprowadzenie wariantu II spowodowało spadek stężeń średniorocznych pyłu PM10 z emisji powierzchniowej o średnio 52,5%, a w przypadku benzo(a)pirenu spadek o 90,1%.

Jak wynika z powyższej analizy, wprowadzenie wariantu II czyli zakazu stosowania paliw stałych na terenie miasta, skutkować będzie dalszym występowaniem przekroczeń stężeń średniorocznych oraz 24-godz. pyłu PM10, ale za które odpowiadać będzie w głównej mierze emisja liniowa. Należy również uwzględnić udział tła, które stanowi 50% wartości dopuszczalnej stężenia średniorocznego pyłu PM10, a które ma również znaczny wpływ na jakość powietrza na terenie miasta.

KOSZTY

Wariant II obejmujący zakaz całkowity wykorzystywania paliw węglowych na terenie miasta obejmują bardzo szerokie spektrum podejmowanych działań, które skutkować będą ponoszeniem znacznych dodatkowych kosztów. Koszty te należy podzielić na:

a) Koszty inwestycyjne

Koszty te związane są zarówno z inwestycjami w nowe urządzenia grzewcze, jak i znaczna przebudową infrastruktury technicznej całego miasta - inwestycje w rozbudowę sieci gazowej i ciepłowniczej na obszarach na chwilę obecną niedoinwestowanych. Koszty te ponoszone będą przez :

- Urząd Miasta Krakowa poprzez zarządzanie gospodarką mieszkaniową na terenie miasta (m.in. wymiany w budynkach komunalnych, termorenowacją budynków), zarządzanie gruntami pod sieć ciepłowniczą i gazową (grunty, uregulowania własności) oraz dofinansowywanie nowo powstających kotłowni gazowych w ramach energetyki rozproszonej na terenach, gdzie nie jest możliwe wprowadzenie sieci ciepłowniczej i gazowej,
- mieszkańców miasta w zakresie zmiany urządzeń grzewczych, opłat przyłączeniowych lub inwestycji częściowych w doprowadzenie sieci do danego budynku,
- Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie zarządzające sieciami ciepłowniczymi i węzłami cieplnymi na terenie miasta. MPEC S.A. w Krakowie poniesie również koszty dostosowania instalacji grzewczych w podłączanych budynkach,

- Karpacką Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. - która zarządza sieciami i węzłami gazowymi na terenie miasta, a także zmiany w instalacjach gazowych realizowanych przez zarządzających nieruchomościami

- spółdzielnie, wspólnoty mieszkaniowe, zarządcy budynków, którzy będą musieli zainwestować w remonty i zmiany w instalacjach grzewczych w zarządzanych budynkach.

Koszty te są znacznie trudniejsze do oszacowania ze względu na skalę przedsięwzięć i brak planów szczegółowych w tym zakresie.

b) Koszty eksploatacyjne

Paliwo stałe w dalszym ciągu jest najtańszym sposobem zapewnienia odpowiedniej energii cieplnej na terenie zarówno miasta Krakowa, jak i całego województwa czy nawet kraju. Ponadto stan zubożenia społeczeństwa nie wyzwała samoistnych inwestycji w nowe systemy grzewcze. Nowopowstałe budynki są zasilane bądź z sieci gazowej, bądź z sieci ciepłowniczej, a w przypadku ich braku wykorzystywane jest paliwo stałe. Po ewentualnym wprowadzeniu zakazu stosowania paliw stałych wzrosną koszty eksploatacyjne znacznej ilości mieszkańców, którzy dotychczas korzystali z tego rodzaju paliw.

Poniższa analiza kosztów określa wielkość dodatkowych kosztów eksploatacyjnych poniesionych przez mieszkańców miasta w związku z realizacją wariantu II.

Analizując koszty ze względu na rodzaje stosowanych paliw oraz koszt ich zakupu, wzięto pod uwagę wielkość zapotrzebowania na ciepło dla każdej z dzielnic miasta. Uwzględniono koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej z wykorzystaniem różnego rodzaju sposobów zapewnienia energii. W poniższej tabeli podano wielkość kosztów związaną z wytworzeniem 1 GJ energii wziętą pod uwagę przy obliczaniu kosztów wariantu II.

Tabela 29. Średnie koszty uzyskania energii cieplnej z wykorzystaniem różnych sposobów ogrzewania

Jednostka	MPEC S.A. sieć ciepła	KSG Sp. z o.o. sieć gazowa	Ekogroszek	Orzech, kostka	Miał	Energia elektryczna
zł/GJ	50,42*	64,04**	58,00	61,89	44,03	104,29***

* Średnia cena ciepła dostarczana sieciami ciepłowniczymi należącymi do MPEC S.A. w Krakowie w oparciu o taryfy: S3-WIP; S3-Wo; KGa. Cena nie uwzględnia dostarczania c.w.u., która wynosi 12 zł/m³. Cena nie zawiera opłat przesyłowych i dystrybucyjnych. Taryfa obowiązująca w 2010 r.

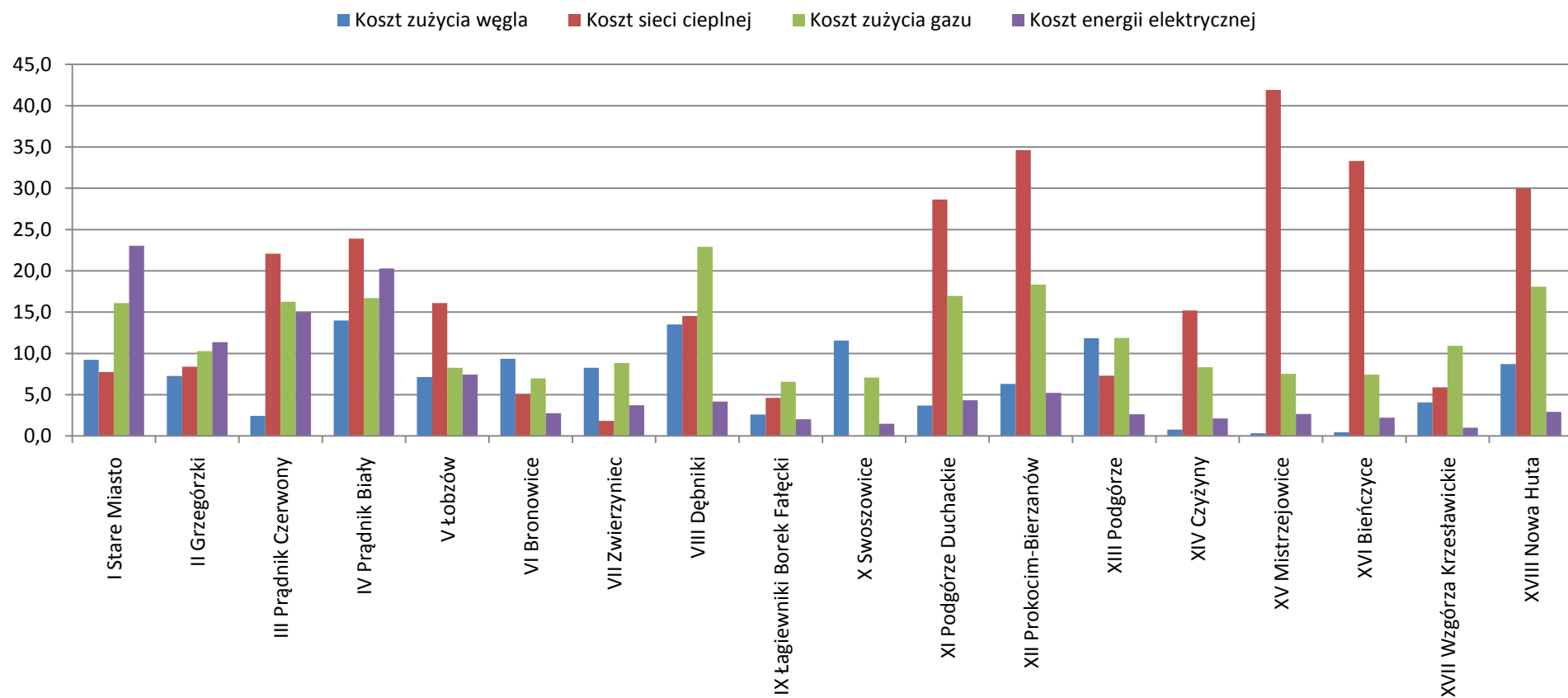
** stawka wyznaczona dla taryfy W-2 dla odbiorców gazu wysokometanowego dla sieci gazowej o ciśnieniu do 0,5 MPa włącznie. Taryfa dla roku 2010.

*** stawka wyznaczona dla taryfy G12 Zakładu Energetycznego w Krakowie oddział ENION S.A. Taryfa dla 2010 r.

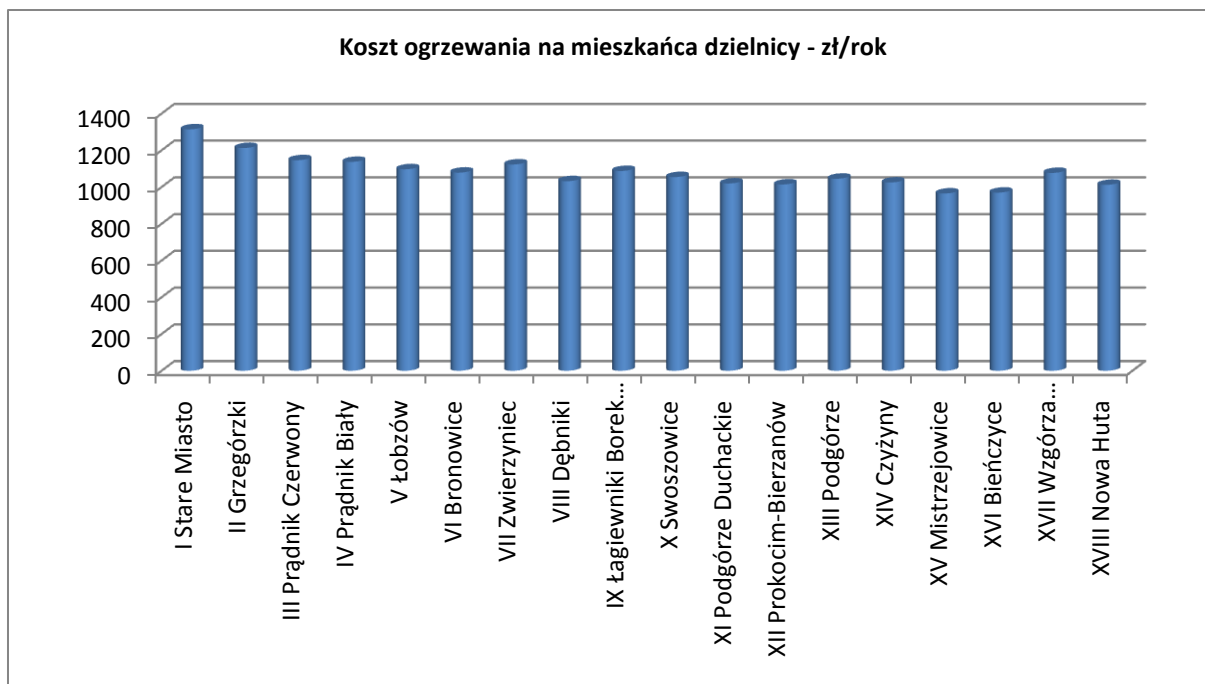
Na podstawie określonych udziałów poszczególnych paliw węglowych, dla każdej z dzielnic określono sumaryczny koszt wykorzystania paliw w Krakowie w podziale na rodzaje. W określaniu kosztów wzięto pod uwagę powyższe stawki oraz dane dla każdej z dzielnic w zakresie pokrycia zapotrzebowania na ciepło.

Największe sumaryczne koszty ogrzewania ponoszone są w dzielnicach, gdzie jest znaczna część sieci ciepłowniczej. Koszty uzależnione są od wielkości dzielnicy, tak więc trudno jest jednoznacznie porównywać te wartości.

Licząc koszty w przeliczeniu na jednego mieszkańca, wielkość kosztów będzie najwyższa w dzielnicach: Stare Miasto, Grzegórzki i Prądnik Biały (ok.1170 zł/rok/osobę). Najniższe koszty ogrzewania wyliczono dla dzielnic Mistrzejowice i Bieńczyce, gdzie najlepiej jest rozwinięta sieć ciepłownicza oraz dla Swoszowic, gdzie jest największy procent wykorzystania paliw węglowych.



Rysunek 26. Szacunkowe bazowe koszty ogrzewania w poszczególnych dzielnicach Krakowa według stawek z 2010 r. [źródło: opracowanie własne]



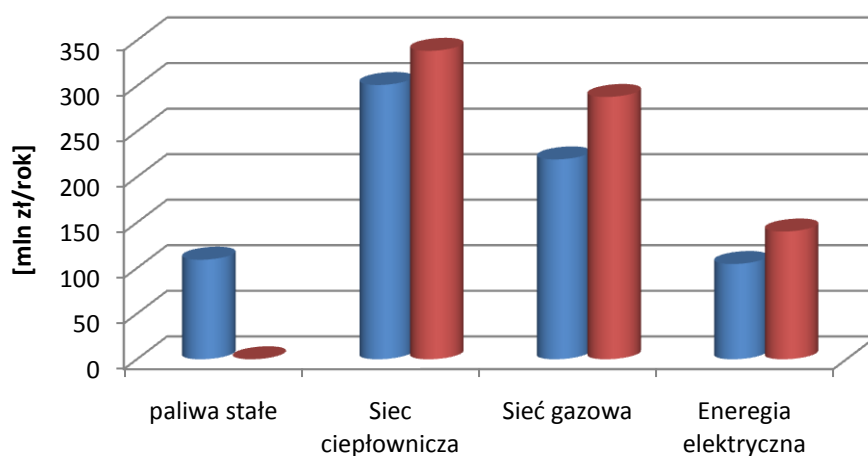
Rysunek 27. Jednostkowy koszt eksploatacyjny ogrzewania przypadający na jednego mieszkańca [źródło: obliczenia własne]

Najwyższe koszty eksploatacyjne ogrzewania ponoszone są przez mieszkańców Starego Miasta. Związane jest to ze znacznym wykorzystaniem energii elektrycznej do celów grzewczych. Najniższe koszty ponoszą mieszkańcy Swoszowic, gdzie największy jest odsetek korzystających z węgla.

Tabela 30. Sumaryczne szacunkowe koszty ogrzewania na terenie Krakowa w podziale na rodzaje źródeł energii

	Wariant bazowy [mln zł]	Wariant II [mln zł]	Różnica [mln zł]
Paliwa stałe	121,459	0	-
Siec ciepłownicza	301,064	338,565	37,501
Sieć gazowa	219,355	287,918	68,562
Energia elektryczna	114,383	153,399	35,661
SUMARYCZNIE	756,262	779,882	23.620

■ wariant bazowy ■ wariant II



Rysunek 28. Wielkość kosztów ogrzewania dla wariantu BAZOWEGO I WARIANTU II [źródło: opracowanie własne]

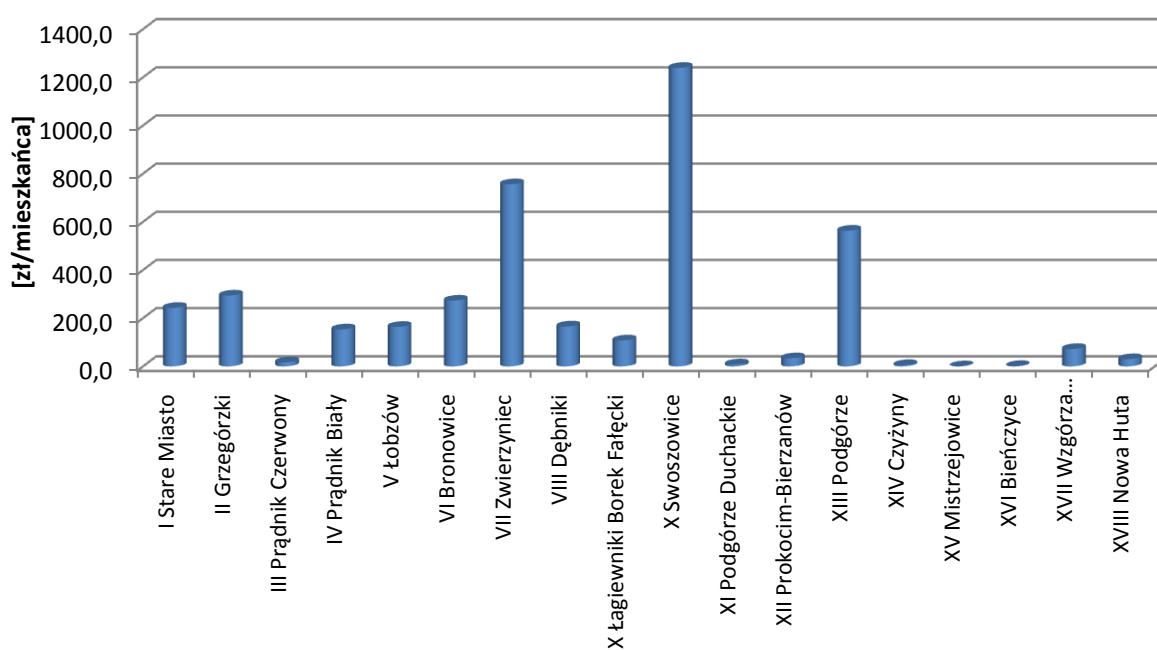
W przypadku realizacji założeń wariantu II, koszt eksploatacyjny dodatkowy jaki musiałby być poniesiony przez użytkowników systemów grzewczych przy założeniu, iż większość przejdzie na paliwo gazowe lub sieć ciepłowniczą, wynosi 32,47 mln zł rocznie przy założeniu minimalnych zmian na rynku paliw i energii.

Koszty inwestycyjne w zakresie wprowadzenia wariantu II na terenie Krakowa można określić w zakresie kosztów poniesionych na zmianę systemu ogrzewania, biorąc pod uwagę koszty ponoszone przez mieszkańców miasta.

Aby przeanalizować koszty w tym zakresie, przyjęto średnie koszty nowych urządzeń grzewczych i podłączenia do sieci ciepłowniczej:

- kocioł gazowy kondensacyjny 5000 - 8000 zł
- kocioł gazowy dwufunkcyjny 2000 - 5000 zł
- wymiana instalacji na gazową mieszkanie 10 000 zł
dom 15000 - 20000 zł
- podłączenie do sieci ciepłowniczej od 119 do 270 zł/mb przyłącza (Dn 25-200)
- piece akumulacyjne 1000 - 3000 zł

Biorąc pod uwagę liczbę domów ogrzewanych paliwami stałymi oraz liczbę mieszkań w kamienicach wykorzystujących piec na paliwo stałe, można określić średni szacunkowy koszt inwestycyjny dla wariantu I w zakresie wymiany źródeł ciepła.



Rysunek 29. Szacunkowy koszt inwestycyjny przypadający na mieszkańca danej dzielnicy Krakowa [źródło: opracowanie własne]

Najwyższe koszty muszą ponieść mieszkańcy Swoszowic ze względu na największe zmiany systemów ogrzewania.

Sumaryczne szacunkowe koszty inwestycyjne sięgają 115 mln zł.

Analiza możliwości wprowadzenia wariantu II

Wprowadzenie wariantu II do realizacji na terenie miasta Krakowa musi przebiegać wieloetapowo ze względu na brak na chwilę obecną alternatywy dla mieszkańców, pozwalającej na wybór innego sposobu ogrzewania poza paliwami stałymi w niektórych rejonach miasta. Braki sieci gazowej a zwłaszcza sieci ciepłowniczej, muszą być w pierwszej kolejności usunięte (nowe inwestycje w tej

infrastrukturze), aby w przypadku wejścia w życie uchwały zakazującej stosowania paliw stałych, każdy z mieszkańców miał możliwość wyboru innego źródła ogrzewania w odpowiednim czasie.

I etap

Określenie okresów przejściowych realizacji poszczególnych etapów.

W pierwszym etapie wprowadzania tego wariantu, konieczne jest prowadzenie szeroko zakrojonych akcji edukacyjnych i informacyjnych ukierunkowanych na problemy jakości powietrza na terenie Krakowa. Akcje te winny uwzględniać informacje dotyczące zależności stanu zdrowia i jakości życia od jakości powietrza oraz wpływu stosowania paliw stałych w nieefektywnych przestarzałych piecach i kotłach na stan środowiska, zwłaszcza na jakość powietrza. Informacje winny też uwzględniać koszty ponoszone na poprawę stanu zdrowia i środowiska oraz koszty niezbędne do poniesienia wprowadzenia czystych sposobów wytwarzania ciepła w sektorze mieszkaniowym.

Podniesienie poziomu świadomości mieszkańców odnośnie tego, czym oddychają i jaki to ma wpływ na ich zdrowie, wspomogę podjęcie niewygodnych społecznie decyzji.

Akcje edukacyjne muszą być połączone z silnym lobbowaniem w odpowiednich komisjach sejmowych i senackich w zakresie zmian przepisów prawnych odnośnie:

- doprecyzowania zapisów kontrolnych i egzekucyjnych, a także samej uchwały o zakazie stosowania paliw stałych w oparciu o ustawę Prawo ochrony środowiska, a wprowadzenie limitów emisyjnych z instalacji spalania paliw w sektorze komunalno-bytowym,
- doprecyzowania Ustawy o Odpadach (sam zakaz spalania odpadów nie pomoże, jeżeli nie zostanie wprowadzona zmiana w Ustawie o utrzymaniu porządku i czystości w gminach skutkującą opłatą odpadową dla każdego mieszkańca na rzecz gminy),
- doprecyzowania roli służb kominiarskich i sposobu egzekwowania kontroli przewodów kominowych, ujętych w rozporządzeniu MSWiA o Ochronie Przeciwpożarowej z dnia 07.06.2010 § 34 oraz w Ustawie Budowlanej z dnia 07.07.1994 r. art. 62,
- wsparcia finansowego osób fizycznych - „bycie ekologicznym się opłaca” - dofinansowanie kosztów zarówno inwestycyjnych jak i eksploatacyjnych przez okres przejściowy, poprzez zinstytucjonalizowaną formę działania - programy ograniczania niskiej emisji (PONE) gminnych, wojewódzkich funduszy ochrony środowiska (Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska), preferencyjne kredyty BOŚ,
- stabilności polityki energetycznej kraju i rynku paliw, zwłaszcza w zakresie OZE.

II etap

Rozbudowa sieci ciepłowniczej i sieci gazowej na terenie miasta przez zarządzających - MPEC S.A. oraz Karpacką Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Uruchomienie środków wsparcia finansowego - unijnych lub krajowych - w celu sprawniejszego realizowania działań zmierzających do zapewnienia sieci gazowej i ciepłowniczej wszystkim mieszkańcom miasta.

III etap

Intensywna wymiana źródeł ciepła poprzez system dofinansowania inwestycji dla osób fizycznych oraz podmiotów gospodarczych.

IV etap

Analiza istniejącej sytuacji w kontekście zapewnienia alternatywy dla mieszkańców w zakresie systemu ogrzewania, czego skutkiem powinno być podjęcie lub nie podjęcie uchwały o zakazie stosowania paliw stałych. Decyzja o niepodjęciu uchwały powinna skutkować postawieniem nowych celów i określeniu okresu, w którym te cele muszą być zrealizowane.

V etap

W przypadku decyzji o podjęciu uchwały, analiza możliwości dofinansowania rodzin najuboższych na terenie miasta - zabezpieczenie tych rodzin przed skutkami uchwały.

Stałym etapem realizacji jest kontrola egzekwowania stosownych przepisów przez mieszkańców np.: spalanie odpadów oraz kontrola stanu instalacji grzewczych przez odpowiednie służby (służby kominiarskie) i jakości powietrza, w celu wskazania problemów występujących na terenie miasta.

6.5. Porównanie wariantów

Powyższe analizy wariantów mających na celu ograniczenie stosowania paliw stałych na terenie miasta, mają na celu wykazanie efektu ekologicznego w postaci obniżenia wielkości emisji pyłu i benzo(a)pirenu, a tym samym zmniejszenie stężeń analizowanych substancji na terenie miasta. Nie można jednak pominąć wszystkich działań jakie są prowadzone dotychczas na terenie miasta w zakresie wymiany indywidualnych systemów grzewczych na niskoemisyjne gazowe lub nowych podłączeń do sieci ciepłowniczej.

Program ochrony powietrza zakłada obniżenie emisji powierzchniowej z terenu miasta do poziomu 340 Mg rocznie w roku prognozy 2020, przy wymianie 24 tys. systemów grzewczych w lokalach mieszkaniowych. Dotychczasowe działania prowadzone przez Urząd Miasta Krakowa, mające na celu ograniczenie negatywnego oddziaływania na jakość powietrza źródeł niskiej emisji poprzez dofinansowanie wymiany źródeł ciepła z węglowych a gazowe, elektryczne lub sieć ciepłowniczą, sięgają średnio około 1000 rocznie. Taka ilość wymian w stosunku do wymaganej do roku 2020, jest stanowczo niewystarczająca, dlatego też należałoby rozważyć wariant mieszany.

Wariant mieszany obejmowałby:

1. Realizację wariantu I w analizowanym zakresie
2. Realizację dotychczasowych działań na poziomie 1200 wymian rocznie

Oba kierunki działań rozpatrywane oddzielnie nie przynoszą odpowiednich efektów ekologicznych w postaci obniżenia wartości stężeń występujących na terenie Krakowa do poziomów dopuszczalnych.

Wariant mieszany może przynieść określony wymagany efekt ekologiczny, co wskaże poniższa analiza.

Przeanalizowano wielkość dotychczasowych dofinansowywanych wymian źródeł ciepła ze względu na dzielnice, w których były przeprowadzane oraz ilości od roku 2004. Następnie wybrano dzielnice, gdzie inwestycje takie powinny być prowadzone w szerszym zakresie niż dotychczas. Określono średnią roczną ilość inwestycji dla każdej z dzielnic i pomnożono te ilości przez lata do 2020 r. łącznie. Obliczona ilość wymaganych inwestycji dla każdej z dzielnic została przedstawiona na poniższym wykresie.

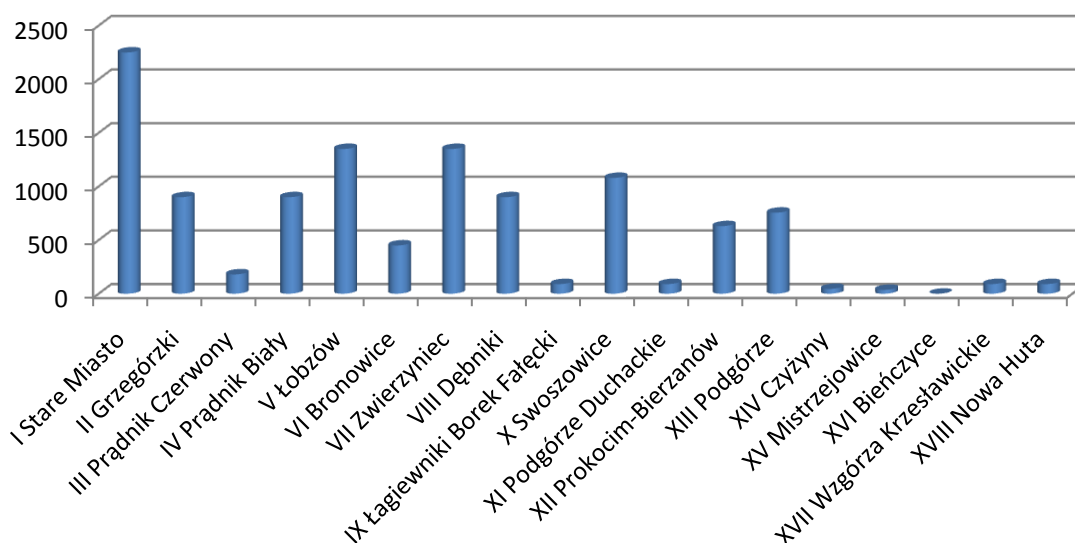


Tabela 31. Planowana szacunkowa liczba inwestycji wymiany systemów grzewczych do roku 2020 w dzielnicach Krakowa [źródło: obliczenia własne na podstawie danych Urzędu Miasta Krakowa]

Założenia wariantu mieszanego:

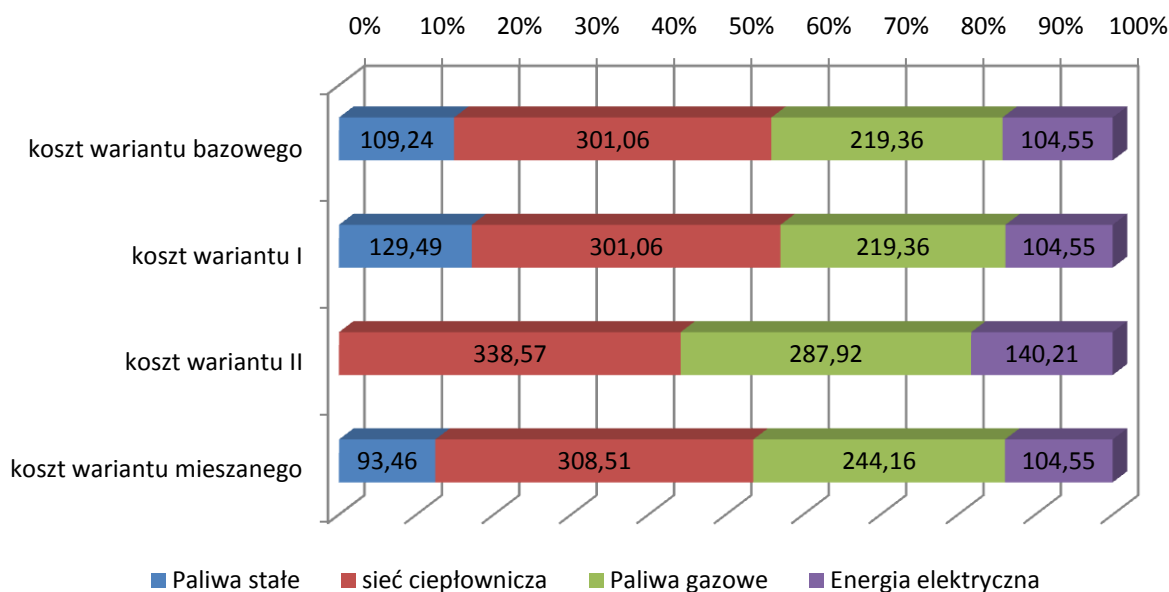
- Realizacja uchwały o ograniczeniu stosowania paliw stałych o określonych parametrach jakościowych.
- Ciągłe intensywne eliminowanie źródeł ciepła opalanych węglem poprzez stosowanie systemu zachęt finansowych przez Urząd Miasta Kraków.

Efekt ekologiczny tych działań praktycznie równy jest efektowi osiągniętemu przez wymianę 24 tys. instalacji w lokalach według założeń Programu ochrony powietrza. Tak więc można przyjąć, iż realizacja mieszanego wariantu będzie skutkowała znaczną poprawą jakości powietrza i znacznie mniejszym oddziaływaniem źródeł niskiej emisji.

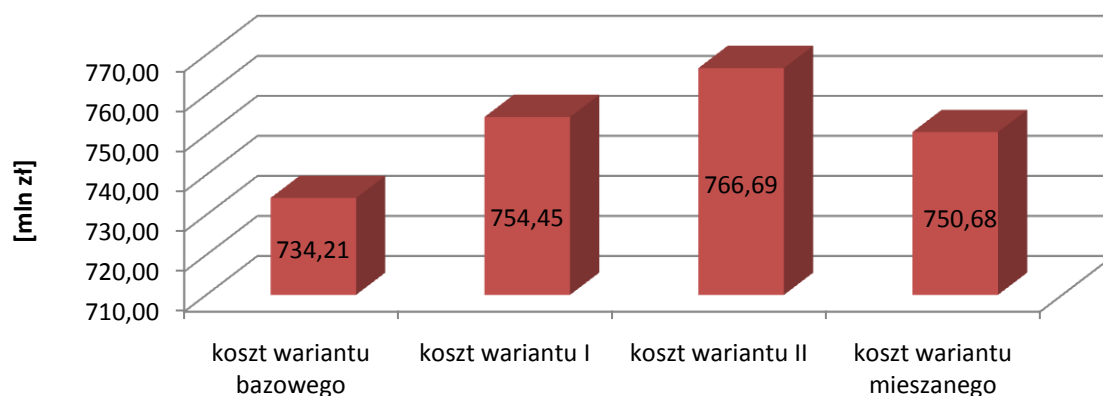
Tabela 32. Szacowany efekt ekologiczny wdrożenia wariantu mieszanego na terenie Krakowa [źródło: opracowanie własne]

Nazwa dzielnicy	Wariant bazowy		Wariant mieszany		Efekt ekologiczny	
	Pył PM10 [Mg]	B(a)P [Mg]	Pył PM10 [Mg]	B(a)P [Mg]	Pył PM10 [Mg]	B(a)P [Mg]
Dzielnica I Stare Miasto	55,85	0,028	16,49	0,0092	39,3552	0,0185
Dzielnica II Grzegórzki	52,97	0,020	22,25	0,0124	30,7193	0,0074
Dzielnica III Prądnik Czerwony	21,48	0,007	11,75	0,0049	9,7264	0,0025
Dzielnica IV Prądnik Biały	99,74	0,036	40,45	0,0188	59,2920	0,0170
Dzielnica V Krowodrza (Łobzów)	43,34	0,016	10,73	0,0059	32,6122	0,0102
Dzielnica VI Bronowice	60,06	0,022	24,28	0,0129	35,7768	0,0092
Dzielnica VII Zwierzyniec	57,04	0,021	28,03	0,0137	29,0060	0,0068
Dzielnica VIII Dębniki	76,78	0,027	38,50	0,0162	38,2783	0,0106
Dzielnica IX Łagiewniki-Borek Fałęcki	17,91	0,006	6,90	0,0034	11,0045	0,0024
Dzielnica X Swoszowice	84,96	0,031	25,68	0,0144	59,2845	0,0162
Dzielnica XI Podgórze Duchackie	27,00	0,009	13,94	0,0062	13,0561	0,0032
Dzielnica XII Bieżanów-Prokocim	52,39	0,018	20,96	0,0096	31,4293	0,0088
Dzielnica XIII Podgórze	81,23	0,029	39,96	0,0193	41,2659	0,0101
Dzielnica XIV Czyżyny	4,62	0,002	1,52	0,0008	3,0974	0,0009
Dzielnica XV Mistrzejowice	2,28	0,001	1,03	0,0005	1,2498	0,0003
Dzielnica XVI Bieńczyce	3,19	0,001	1,51	0,0008	1,6752	0,0004
Dzielnica XVII Wzgórza Krzesławickie	31,97	0,011	18,00	0,0005	13,9645	0,0106
Dzielnica XVIII Nowa Huta	65,85	0,024	11,08	0,0061	54,7652	0,0176
SUMA	838,66	0,3089	333,10	0,1697	505,5586	0,1527

Analizy wymagają również kosztorysy wariantów pod kątem dodatkowych ponoszonych kosztów wdrożenia każdego z wariantów. Zestawienie szacunkowych kosztów dla każdego z wariantów pozwoli na określenie, który z wariantów jest najkorzystniejszy. Należy pamiętać o tym, iż wariant bazowy to wariant odzwierciedlający sytuację obecną na terenie miasta, gdzie występują przekroczenia stężeń dopuszczalnych analizowanych substancji.

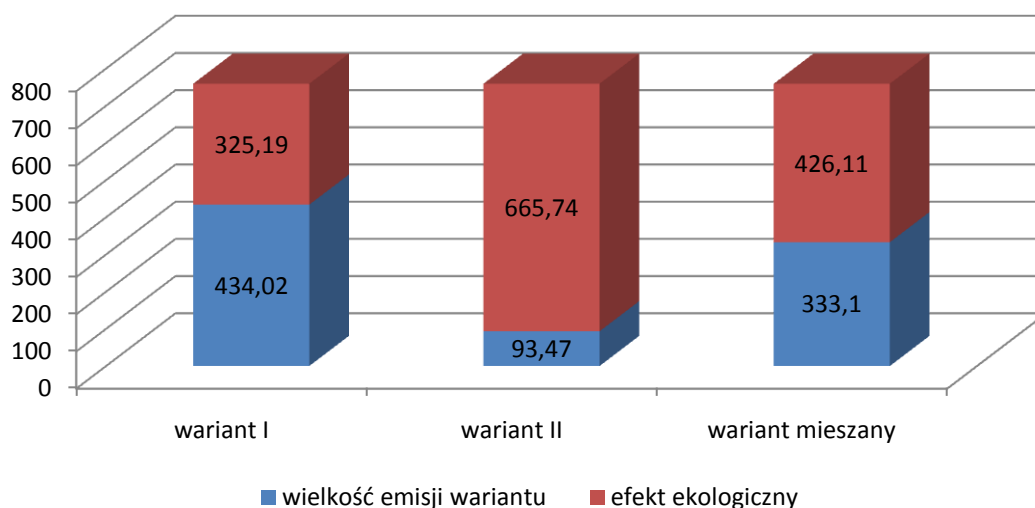


Rysunek 30. Porównanie kosztów eksploatacyjnych dla analizowanych wariantów postępowania wraz z wariantem bazowym [źródło: opracowanie własne]

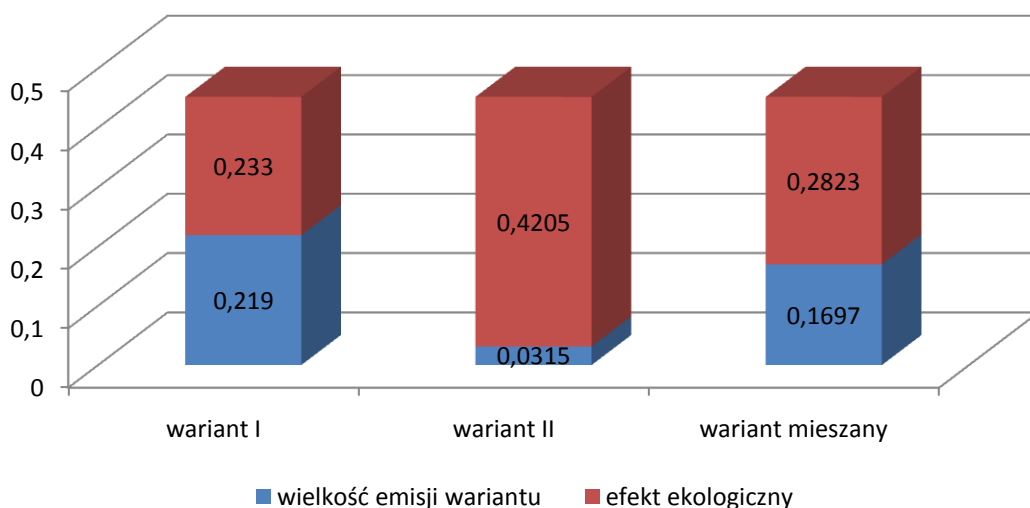


Rysunek 31. Sumaryczne koszty eksploatacyjne po wdrożeniu wariantów w wariantie bazowym 2009r. [źródło: obliczenia własne]

Powyższy wykres wskazuje, iż największe koszty dodatkowe eksploatacji systemów grzewczych ponoszone będą w wariantie II, gdzie nie stosowane będą paliwa węglowe. Wynika to z faktu, iż wariantem tym objęci będą wszyscy mieszkańcy Krakowa.



Rysunek 32. Porównanie osiągniętych efektów ekologicznych redukcji emisji pyłu PM10 w każdym z wariantów [źródło: opracowanie własne]



Rysunek 33. Porównanie osiągniętych efektów ekologicznych redukcji emisji benzo(a)pirenu w każdym z wariantów [źródło: opracowanie własne]

Wnioski

Wszystkie warianty zostały przeanalizowane pod kątem efektu ekologicznego oraz kosztów dodatkowych eksploatacyjnych i inwestycyjnych jakie mogą zostać poniesione przez wszystkich zainteresowanych, a w szczególności przez mieszkańców miasta.

Najbardziej optymalnym ze względu na efekt ekologiczny jest wariant II tzn. całkowity zakaz stosowania paliw stałych. Obniżenie w tak znaczący sposób emisji zarówno pyłu PM10, jak i benzo(a)pirenu praktycznie eliminowałoby problem złej jakości powietrza w Krakowie. Jednakże biorąc pod uwagę koszty jakie będą poniesione zarówno przez mieszkańców jak i podmioty gospodarcze a także Urząd Miasta Krakowa, wariant ten jest zbyt kosztowny do realizacji przed rokiem 2020. Same okresy przejściowe realizacji tego wariantu sięgałyby roku 2020, tak więc stawia to pod znakiem zapytania możliwość realizacji tego wariantu.

Biorąc pod uwagę wariant mieszany, wymagałby on zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło pokrywanego z paliw stałych średnio o około 6% w skali całego miasta (co można uzyskać poprzez zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło - termorenowacja budynków nie mających odpowiedniej izolacyjności) oraz podejmowania znacznych inwestycji w zmianę systemów grzewczych - około 1200 rocznie. Zmiana systemów grzewczych musi być nastawiona na jak największy udział sieci

ciepłowniczej. Ze względu na efekt ekologiczny jest on wariantem zgodnym z Programem ochrony powietrza, ponieważ uzyskany efekt ekologiczny jest praktycznie tej samej wielkości co wymagany poziom redukcji wskazany w Programie. Pod względem kosztów wariant ten jest najkorzystniejszy, ponieważ nie powoduje powstawania znacznych dodatkowych kosztów przez zainteresowanych.

Wariant I jest najmniej korzystny ze względu na efekt ekologiczny, który nie gwarantuje uzyskania poprawy jakości powietrza na takim poziomie jaki jest wymagany przepisami i normami, mimo poniesionych dodatkowych kosztów przez mieszkańców.

Wszystkie analizowane warianty mają swoje bariery realizacji oraz kryteria wyboru. Wybierając wariant do realizacji w założonym okresie czasu do roku 2020 należy wziąć wszystkie plusy i minusy każdego z wariantów.

BARIERY

Wyeliminowanie węgla kamiennego jako nośnika energii cieplnej jest tym bardziej utrudnione ze względu na:

- uwarunkowania ekonomiczne i społeczne głównie ubóstwo i konieczność wykorzystywania takich paliw jakie wychodzą najbardziej ekonomicznie,
- powszechność jego występowania na obszarze południowej Polski, gdzie dostęp do największych w Polsce złóż znajdujących się na Górnym Śląsku daje szerokie możliwości wyboru spośród różnych rodzajów węgla,
- dużą dostępność węgla pochodzącego ze źródeł zagranicznych - import węgla rosyjskiego i czeskiego,
- tradycję węglową głęboko zakorzenioną w społeczeństwie,
- znaczący udział tego rodzaju paliwa w istniejących źródłach energii,
- mniejszą wrażliwość na zmiany ekonomiczne i polityczne oraz sytuacje kryzysowe na świecie i w Polsce,
- ciągły postęp technologiczny energetycznego wykorzystania węgla oraz dostępność różnego rodzaju technologii przeznaczonych o indywidualnych systemów grzewczych, w tym czystych technik spalania spełniających wymagania technologii BAT.

6.6. Aspekty organizacyjne wprowadzenia wariantów

Wprowadzenie uchwały o ograniczeniu stosowania paliw stałych na terenie Krakowa, zgodnie z Ustawą Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 25/2008 poz. 150 z późn. zmianami, Art. 96), wymaga określenia szczegółowych aspektów organizacyjnych wdrożenia zaproponowanych zapisów w życie.

Zaproponowane warianty postępowania, w celu uzyskania jak najlepszej jakości powietrza na terenie Krakowa, wskazują zarówno efekt ekologiczny, jak koszty związane z realizacją danego wariantu. Najbardziej optymalnym, biorąc pod uwagę kryteria efektu ekologicznego oraz dodatkowych kosztów ponoszonych przez mieszkańców miasta, okazał się wariant mieszany. Jednakże wiele barier zarówno organizacyjnych jak i społecznych stwarza niebezpieczeństwo nie uzyskania pożądanych efektów w zakładanym czasie. Należą do nich koszty wprowadzenia kontroli i egzekucji uchwały.

Kompleksowe wprowadzenie jakiegokolwiek wariantu, uwzględniające wprowadzenie uchwały o ograniczeniu stosowania niektórych rodzajów paliw stałych musi być realizowane etapowo.

I etap

Etap I musi być skierowany na przygotowanie społeczeństwa na decyzję o wdrożeniu uchwały. Działania podejmowane w tym zakresie, przez zarówno Marszałka jak i Urząd Miasta Krakowa, muszą być prowadzone poprzez przygotowanie i realizowanie szeroko pojętej akcji informacyjnej i edukacyjnej w zakresie jakości powietrza na terenie miasta, warunków zdrowotnych mieszkańców, wpływu jakości powietrza na zdrowie i jakość życia mieszkańców oraz kierunków i możliwości jego poprawy. Wskazanie w akcjach informacyjnych dotychczasowych działań miasta w zakresie ograniczania negatywnego wpływu na powietrze, a także przyszłych działań w przypadku utrzymywania się złej jakości powietrza.

W tym okresie powinno się dalej prowadzić działania eliminacji starych, węglowych źródeł ciepła poprzez system finansowych zachęt dla mieszkańców oraz kontrolować jakość powietrza na terenie miasta.

Proponowany okres etapu - 2 lata

Okres ten może być również związany ze zmianami prawnymi które:

- pozwolą na skuteczną realizację uchwały - eliminacja luk prawnych,
- pozwolą na wprowadzenie systemu kontroli i monitoringu stanu instalacji grzewczych w indywidualnym ogrzewnictwie,
- pozwolą na większy wpływ na indywidualnych użytkowników systemów grzewczych,
- wprowadzą możliwości większego dofinansowywania w zakresie ekologicznych źródeł spalania zarówno kosztów inwestycyjnych ponoszonych przez osoby fizycznej, jak i kosztów eksploatacyjnych,
- ustabilizują sytuację na rynku paliw stałych, gazowych i energii. Przez okres kolejnych lat planowane są znaczne zmiany w zakresie gospodarki paliwami jak choćby wejście w życie akcyzy na paliwa.

II etap

W przypadku dalszej złej jakości powietrza należy wprowadzić uchwałę o zakazie stosowania paliw o określonej jakości na terenie miasta Krakowa.

Uchwała musi być wprowadzona według wariantu mieszanego, z uwzględnieniem możliwości instalowania nowoczesnych kotłów automatycznych w indywidualnych budynkach w obrzeżnych dzielnicach Krakowa (NIE W CENTRUM).

III etap

Analiza skuteczności realizacji uchwały powinna być prowadzona w ramach aktualizacji Programu ochrony powietrza. Wykonanie analizy musi określać zakres prowadzonych dotychczas działań w ramach uchwalonego przepisu oraz ocenę jakości powietrza atmosferycznego.

Znacznym wyzwaniem jest prowadzenie stałej kontroli mieszkańców w zakresie rodzajów stosowanych paliw. Kontrole przeprowadzane przez Straż Miejską oraz przedstawicieli Urzędu Miasta Krakowa muszą być prowadzone w regularny sposób, z uwzględnieniem wszystkich mieszkańców, a nie jedynie zgłoszeń z terenu miasta. Dodatkowo kontrole muszą być prowadzone dość często zwłaszcza w rejonach, gdzie spalanie paliw stałych jest znaczne i w sposób niezapowiedziany. Kontrola musi obejmować:

- sprawdzenie miejsca, w którym znajduje się urządzenie grzewcze, jego typu i rodzaju
- sprawdzenie CO
- sprawdzenie rodzaju paliwa, w kontekście wymagań urządzenia grzewczego np.: sortyment (granulacja),
- sprawdzenie faktur za zakup paliwa stałego oraz jego podstawowych właściwości - skąd pochodzi i jaki jest rodzaj.

Niestety wariant mieszany daje bardzo duże możliwości manipulacji, a kontrole mogą nie przynosić wymaganych skutków. Dlatego też uchwała z uwzględnieniem realizacji wariantu mieszanego jest trudniejsza do realizacji i niesie ze sobą większe ryzyko niepowodzenia, skutkujące utrzymywaniem się złej jakości powietrza na terenie miasta.

Jedną z propozycji jest nawiązanie współpracy kontrolnej ze służbami kominiarskimi (które miałyby zawarte umowy z mieszkańcami lub właścicielami budynku, na przegląd instalacji grzewczych), sekcją kominiarską działającą na terenie miasta, w celu :

- uzyskania szerszych informacji o stanie instalacji grzewczy i jakości stosowanych paliw stałych na terenie miasta,
- wspomagania w zakresie ciągłego monitoringu i kontroli wypełniania zapisów uchwały.

W tym celu należy uregulować zapisy prawne w zakresie uprawnień kominiarskich, uwzględniając ich wkład w realizację działań na rzecz ograniczania negatywnego wpływu niskiej emisji na jakość powietrza, włączając w to konieczność zawierania umów na przegląd instalacji kominowych.

Znacznie łatwiejszy w zakresie prowadzenia kontroli i egzekucji oraz osiągniętych efektów jest wariant II, ponieważ daje znacznie mniejsze możliwości manipulowania w trakcie kontroli.

Nadzorowanie realizacji uchwały podlegać będzie bezpośrednio Marszałkowi Województwa Małopolskiego.

Zapisy uchwały dotyczyć będą:

- mieszkańców miasta posiadających nieruchomości w granicach administracyjnych miasta Krakowa,
- podmiotów gospodarczych prowadzących działalność w granicach administracyjnych miasta Krakowa,
- jednostek kontrolnych: Straż Miejska, Cech Kominiarzy, Policja,
- Urzędu Miasta Krakowa,
- wspólnot mieszkaniowych, spółdzielni mieszkaniowych, zarządców budynków komunalnych oraz wszystkich zarządzających nieruchomościami w Krakowie,
- Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie,
- Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

7. ANALIZA PRAWNA

7.1. Uregulowania prawne w zakresie wytwarzania energii

Polskie prawo ochrony środowiska nie reguluje wymagań w stosunku do wytwarzania energii użytecznej z paliw stałych w indywidualnych źródłach spalania w gospodarstwach domowych, małych obiektach wykorzystujących instalacje o mocy poniżej 1MW_{th}. Należy tutaj podkreślić, że efektywność energetyczna i ekologiczna wytwarzania energii użytecznej z paliw stałych jest uzależniona od uwarunkowań technicznych i eksploatacyjnych układu *paliwo - instalacja spalania - komin*. Instalacja spalania w tym ujęciu to komin, piec lub kocioł. Brak jest również odpowiedniej dyrektywy UE odnoszącej się do tego sektora. Przepisy odnoszą się wyłącznie do dużej energetyki zawodowej, a zobowiązania Rządu RP zapisane w Traktacie Akcesyjnym, w zakresie monitorowania emisji spalin dotyczą tylko zakładów energetycznych powyżej 50 MW_{th}.

Istnieją także określone braki w uregulowaniach prawnych dotyczących działania służb kominiarskich w sektorze mieszkalnictwa, w odniesieniu do nadzoru i kontroli instalacji opalanych paliwami stałymi. Wprawdzie w Rozporządzeniu MSWiA o Ochronie Przeciwpowodzi z dnia 07.06.2010, w § 34 ustęp 1 punkt 2, wprowadzono obowiązek usuwania zanieczyszczeń z przewodów od palenisk opalanych paliwem stałym co najmniej raz na 3 miesiące w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych oraz obiektach budowlanych budownictwa zagrodowego i letniskowego, a czynności czyszczenia wykonują osoby posiadające kwalifikacje kominiarskie (ustęp 3). Zabrakło jednak zapisów, które winny określać sposób egzekucji tego prawa. Należałoby wzorem krajów zachodnich wprowadzić uregulowania prawne, np. w Austrii, gdzie funkcjonuje jedno z najlepszych rozwiązań prawnych, regulujących tak funkcjonowanie rzemiosła kominiarskiego jak i bezpieczeństwo użytkowników urządzeń grzewczych. W Austrii obowiązuje rejonizacja i w obsługiwanych rejonie, koncesję na wykonywanie rzemiosła może posiadać kilku mistrzów kominiarskich. Właściciel budynku może spośród nich wybrać tego, który będzie wykonywał obowiązkowe usługi kominiarskie, oczywiście wybór nie jest czyś ostatecznym. Każdego roku w miesiącach lipiec-sierpień właściciel budynku może rozwiązać umowę z kominiarzem dotychczas wykonującym usługi i zawrzeć ją z innym - z tej możliwości korzysta ok.0,5% właścicieli budynków. Kominy od palenisk na opał stały muszą być czyszczone 4 razy w roku, od palenisk na paliwo płynne 2 razy w roku, od palenisk gazowych 1 raz w roku.

Brak również systemowych uregulowań w zakresie wymagań dotyczących jakości paliw stałych stosowanych w sektorze indywidualnego ogrzewnictwa i kontroli tej jakości. Aktualny stan uwarunkowań technicznych i legislacyjnych działania małych domowych instalacji spalania węgla i biomasy (drewna) powoduje, że niejednokrotnie mamy do czynienia z rażącymi nieprawidłowościami (uchybieniami) mogącymi spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia i środowiska. Brak jest jakiegokolwiek mechanizmu kontroli, czy systemu opłatowego za uciążliwe korzystanie ze środowiska przez obywateli zamieszkujących w jedno- i wielorodzinnej zabudowie mieszkaniowej. W większości krajów UE (tzw. starej UE) obowiązują krajowe uregulowania,

dobrowolne zobowiązania i „eko-znakowanie” (Niemcy, Austria, Irlandia, Szwecja, Norwegia, itd.). [Załącznik nr 1]

Jedynym kryterium jakościowym są normy odniesione do instalacji jako produktu, przy czym są one przestarzałe i wymagają nowelizacji (PN EN 303-5, PN EN 12809, itd.). Konieczność ograniczania emisji z instalacji spalania małej mocy jest jednym z wymagań poprawy jakości powietrza. Opracowana w ramach CAFE (Clean Air for Europe) Strategia tematyczna Czystego Powietrza (CAFE) COM(2005) 446 Bruksela, 21.9.2005, zwraca szczególną uwagę na tzw. małe obiekty energetycznego spalania, <50 MW, dla których brak jest uregulowań prawnych UE. Realizacja tych założeń wymaga intensywnych działań w sektorze indywidualnego i komunalnego ogrzewnictwa. Dla stymulowania tych działań, od wielu lat w Komisji Europejskiej są opracowywane i wdrażane odpowiednie uregulowania prawne - dyrektywy. Jednym z takich uregulowań prawnych jest *Ekoprojekt dla produktów wykorzystujących energię* [Dyrektywa 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lipca 2005 r.]. Określa ona ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących „ekoprojektu” dla produktów wykorzystujących energię, między innymi urządzenia grzewcze (kotły c.o., piece kominki małej mocy opalane paliwami stałymi - węglem i biomasą, o mocy poniżej 500kW_{th}, [Mudgal S., Turunen L., Roy N., Stewart R., Woodfield M., Kubica K., Kubica R.; Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs (II) Lot 15 Solid Fuel Small Combustion Installations]. [Załącznik nr 1]

Aktualnie w trakcie procedury nowelizacyjnej jest norma PN EN 303-5 *Kotły grzewcze - część 5. Kotły na paliwa stałe, zasilane ręcznie oraz automatycznie, nominalna moc grzewcza do 300kW* określająca wymagania sprawności energetycznej oraz emisji pyłu CO i OGC w odniesieniu do kotłów ręcznie i automatycznie zasilanych paliwem. Wprowadza ona dwie nowe klasy urządzeń, 4 i 5, dla najwyższej klasy 5 kotłów zasilanych automatycznie paliwami stałymi (węglem lub biomasą) założono kryterium pyłu, nie więcej niż 40 mg/m³ (10% O₂ w spalinach o parametrach 0°C i ciśnieniu 1013 mbar). Dotychczasowa norma wynosiła 150 mg/m³, czyli nastąpiło ograniczenie dopuszczalnej emisji pyłu prawie o 70%. Również wymagania odnośnie emisji tlenu węgla oraz węgla organicznego zostały zastrzeżone o 80%. Zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami UE, norma ta po nowelizacji na poziomie unijnym będzie wprowadzona w Polsce, poprzez tłumaczenie z języka angielskiego na polski. Jej zharmonizowanie z Dyrektywą 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, winno przyczynić się do optymalnego podejścia w planowaniu i organizacji zaopatrzenia w ciepło na poziomie gminy, zgodnie z Ustawą Prawo energetyczne. [Załącznik nr 1]

Jak wspomniano powyżej, największym zagrożeniem dla zdrowia jest emisja pyłu (TSP, głównie frakcja poniżej 2,5µm - PM2.5) oraz związanych z nim toksycznych substancji (B(a)P, dioksyn i metali ciężkich). Prowadzona ocena możliwości dostosowania jakości powietrza na terenie wybranej gminy powiatu bieruńsko-lędzińskiego do wymagań UE poprzez zastosowanie kotłów gazowych, olejowych i niskoemisyjnych węglowych w sektorze gospodarki komunalnej, w ramach projektu *R06 009 03 Opracowanie technologii niskoemisyjnego spalania paliw stałych - węgla i biomasy, w kotłach małej mocy oraz strategii ich wdrażania*, realizowanego w Instytucie Techniki Ciepłej Politechniki Śląskiej, wykazała, że zastosowanie najlepszych rozwiązań technicznych węglowych kotłów niskoemisyjnych (kotłów retortowych) lub kotłów automatycznych opalanych biomasą/drewnem, umożliwi ograniczenie stężenia zanieczyszczeń poniżej poziomów dopuszczalnych dla PM10 (poniżej 40 µg/m³). W przypadku B(a)P taki scenariusz pozwoliłby na znaczne ograniczenie jego stężenia do poziomu tła lokalnego, którego wartość (2,36 ng/m³) przewyższa poziom dopuszczalny (wartość docelowa 1 ng/m³), [Opracowanie IETU- Aktualizacja dla lat 2005-2007 oceny zanieczyszczenia powietrza.; Katowice; luty 2009]. Oczywiście jest, że zdecydowanie lepsze efekty uzyskuje się instalując kotły gazowe, jednak względy ekonomiczne przemawiają na korzyść kotłów węglowych. [Załącznik nr 1]

7.2. Wprowadzenie uchwały dotyczącej rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposobu realizacji i kontroli tego obowiązku

W niniejszym rozdziale opisane zostały możliwości prawne dotyczące wprowadzenia uchwały Sejmiku wydanej na podstawie art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska oraz propozycje zapisów do uchwały. Zaproponowano również sposób monitorowania i kontroli przestrzegania zapisów wymienionej uchwały.

W pierwszej części rozdziału poruszono następujące zagadnienia:

1. Określenie jakie są możliwości prawne wprowadzenia uchwały zakazującej stosowanie paliw stałych na terenie miasta Krakowa.
2. Określenie charakteru uchwały: postulacyjny czy porządkowy i jego wpływ na realizację i delegowanie uprawnień.
3. Określenie, czy Marszałek może nakazać realizację uchwały Prezydentowi Miasta i jak wyegzekwować realizację uchwały - na podstawie jakich przepisów.
4. Określenie, czy Marszałek może w uchwale określić sankcje przewidziane dla mieszkańców niestosujących się do uchwały oraz dla dystrybutorów opatu i w jakim zakresie:
 - rodzaj sankcji
 - charakter sankcji
 - wielkość
 - możliwości egzekucyjne
5. Jeśli uchwała jest niemożliwa do wprowadzenia lub egzekucji - jakie zmiany prawne musiałby by nastąpić?
6. Określenie możliwości egzekwowania wymogów uchwały przez Urząd Miasta Krakowa w stosunku do:
 - nadania uprawnień Straży Miejskiej i innym jednostkom co do kontroli i egzekucji przepisów
 - zapisów planów zagospodarowania przestrzennego dla nowo powstających podmiotów gospodarczych,
 - wpływania na dystrybutora ciepła działającego na terenie miasta w zakresie realizacji zadań uchwały (zapewnienie stałego dostępu do sieci ciepłowniczej dla wszystkich mieszkańców, rozbudowa sieci, utrzymywanie sieci, zapewnienie konkurencyjnych cen).

W drugiej części rozdziału zaproponowano konkretne rozwiązania dotyczące wdrożenia uchwały w zakresie aspektów organizacyjnych, ekonomicznych, technicznych oraz dotyczących monitorowania i kontrolowania realizacji zapisów uchwały.

Analiza prawna uchwały³

Pierwszy zapis dotyczący ograniczania stosowania paliw na danym obszarze pojawił się już w roku 1997 w ustawie z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska. Obecnie zapis ten w postaci art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska brzmi następująco:

„Sejmik województwa może, w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku”.

W ramach opracowania dokonano analizy prawnej⁴ zapisów ustawy dotyczącej uchwały w celu zidentyfikowania możliwości i ograniczeń stosowania tego zapisu.

1. Podmiot podejmujący akt

Podmiotem podejmującym uchwałę może być jedynie sejmik województwa. Projekt uchwały może być natomiast przygotowany przez wszelkie podmioty dysponujące inicjatywą uchwałodawczą - inicjatywę taką posiada zarząd województwa.

2. Forma prawna aktu

Na podstawie analiz prawnych, w tym analiz orzecznictwa, można stwierdzić, że uchwała stanowi akt prawa miejscowego z wszelkimi wynikającymi stąd konsekwencjami (a więc chociażby obowiązkiem publikacji w wojewódzkim dzienniku urzędowym, czy odnosząc się do zagadnień przedstawionych przez zlecałodawcę opinii obowiązkiem jej stosowania przez wszystkie organy gminy, w tym prezydenta miasta, oraz wszelkie gminne jednostki organizacyjne). Akty prawa miejscowego są źródłami prawa powszechnie obowiązującego. Mają moc wiążącą na obszarze (lub

³ Pełna treść analizy prawnej znajduje się w Załączniku 2

⁴ Rozdział zawiera streszczenie analizy prawnej z Załącznika 2

części obszaru) działania organu, który je ustanowił. W konstytucyjnej hierarchii źródeł prawa powszechnie obowiązującego znajdują się na samym końcu - za Konstytucją, ratyfikowanymi umowami międzynarodowymi za zgodą wyrażoną w ustawie, ustawami, ratyfikowanymi umowami międzynarodowymi oraz rozporządzeniami. Oznacza to konieczność zgodności z wszystkimi wyżej wymienionymi typami aktów prawnych.

3. Przesłanki podjęcia uchwały

Uchwała może być podjęta jedynie w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki. Analizując dokładniej to wyrażenie można wyodrębnić trzy osobne przesłanki:

- w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko,
- w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi,
- w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zabytki.

Z powyższego wynika, iż **warunkiem podjęcia uchwały** jest stwierdzenie, iż stosowanie określonych paliw powoduje negatywne oddziaływanie na środowisko, na zdrowie ludzi lub na zabytki, a celem podjęcia uchwały jest zapobieżenie temu stanowi rzeczy. Negatywne oddziaływanie musi już w **praktyce występować i być udowodnione**. Zarazem uchwała ma tylko wymiar czasowy okresowy - w sytuacji, w której negatywne oddziaływanie na środowisko (zdrowie ludzi czy zabytki) przestanie mieć miejsce, należy ją uchylić.

Powyższe uwagi wydają się mieć kluczowe znaczenie z punktu widzenia uzasadnienia uchwały, tym bardziej, iż w przypadku jej zaskarżenia do sądu administracyjnego uzasadnienie to będzie poddane analizie. To z uzasadnienia uchwały musi jednoznacznie wynikać, iż mamy do czynienia z przyjęciem środków, które mają na celu zapobieżenie negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki.

4. Zakres terytorialny uchwały

Z treści zapisów art. 96 wynika, że zakresem terytorialnym uchwały objęte może być całe województwo lub część terytorium województwa. Zakres ten winien wynikać z wyżej wskazanych przesłanek do podjęcia uchwały. Potencjalnie ważną kwestią (zwłaszcza wobec dalej przedstawianych wątpliwości co do zgodności upoważnienia ustawowego do podjęcia uchwały z przepisami konstytucyjnymi) jest kwestia identycznego traktowania obszarów o podobnym stopniu zanieczyszczenia powietrza oraz podobnych przyczynach tego zanieczyszczenia (związanych ze stosowaniem określonych paliw). Sytuacja, w której taka uchwała przyjęta zostałaby jedynie dla miasta Krakowa, mimo iż bardzo zbliżony stan rzeczy ma miejsce na terenie innego miasta (czy powiatu) znajdującego się na terenie tego samego województwa, prowadziłby do potencjalnego użycia argumentu o nierównym traktowaniu tego samego stanu faktycznego.

Na tej bazie można też poczynić uwagi co do zakresu podmiotowego odbiorców wprowadzanych regulacji. Należy przeanalizować, czy uchwała może być zastosowana jedynie do „sektora bytowo-komunalnego” czy do „mieszkańców i nowo powstających podmiotów gospodarczych”. Tego typu regulacje nie wydają się być zgodne z zasadą równego traktowania podmiotów. Nie bardzo wiadomo dlaczego regulacja byłaby stosowana do wszystkich osób fizycznych (mieszkańców), a w zakresie podmiotów gospodarczych tylko do nowych. Konieczne jest tutaj wypracowanie identycznego podejścia do porównywalnych w zakresie emisyjnym podmiotów.

Podobnie niezgodna z prawem byłaby propozycja uzyskiwania „zgody urzędu miasta” na korzystanie z określonych paliw. Uchwała nie daje możliwości wprowadzenia żadnych nowych środków reglamentacyjnych. Ograniczanie indywidualnych praw poprzez decyzje administracyjne wymaga regulacji ustawowej.

5. Treść uchwały

Treść uchwały jest zdeterminowana przez regulację zawartą w art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska. Uchwała ma określać rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku. Można na tej bazie wyodrębnić trzy grupy przepisów, które mają zostać zawarte w uchwale:

- określenie rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania,
- określenie sposobu realizacji obowiązku określonego w uchwale,
- określenie sposobu kontroli obowiązku określonego w uchwale.

Pierwsza kwestia - zresztą podstawowa, od której zależą pozostałe regulacje zawarte w uchwale, to określenie rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania. Przyjąć trzeba, że określenie rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania jest sformulowaniem nakazu stosowania właśnie tych rodzajów paliw lub takiej jakości paliw (określenie ograniczeń i zakazów ma więc charakter wtórny - a contrario temu co określono w uchwale).

Przepis art. 96 zawiera tutaj alternatywę, określa się albo rodzaje paliw dopuszczonych do stosowania albo jakość paliw dopuszczonych do stosowania, tzn. musi się pojawić któraś z tych regulacji. Dopuszczalny z punktu widzenia celowościowej wykładni tego przepisu, także charakter mieszany tzn. dla określonych paliw wskazuje się na rodzaje, a dla innych na jakość.

W związku z takim sformulowaniem przepisu, musi pojawić się pytanie co to znaczy rodzaje paliw. Z powodu braku jednoznacznych definicji przyjąć trzeba, iż pojęcie rodzaje paliw stosować się będzie w znaczeniu potocznym. Możliwe jest więc dopuszczenie całych kategorii paliw do stosowania, czego następstwem będzie uniemożliwienie stosowania innych kategorii paliw (np. dopuszczenie paliw ciekłych i gazowych, a nie dopuszczenie paliw stałych) - jednakże regulacja taka musi mieć swoje szczegółowe uzasadnienie (tzn. trzeba by wykazać, że zupełnie każdy z istniejących i dostępnych na rynku krajowym paliw stałych - a więc chociażby wszystkie kategorie węgla, drewna, pelety powodują negatywne oddziaływanie na środowisko w kontekście obejmowanego uchwałą obszaru).

Podobne stanowisko można zająć, jeśli chodzi o określenie jakości paliw dopuszczonych do stosowania. Z tym, że tutaj pojawia się jeszcze problem związany z ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw. Cel tej ustawy jest identyczny z celem wskazanym do osiągnięcia w drodze uchwały sejmiku województwa. Biorąc pod uwagę, iż minister właściwy do spraw gospodarki określa w drodze aktów wykonawczych - rozporządzeń, wymagania jakościowe dla:

- a) paliw ciekłych,
- b) biopaliw ciekłych,
- c) gazu skroplonego (LPG),
- d) sprężonego gazu ziemnego (CNG),

wydać się, iż nie ma możliwości wprowadzenia ograniczeń w związku z tymi właśnie paliwami, gdyż w ten sposób akt prawa miejscowego jako hierarchicznie niższy ingerowałby w materię będącą przedmiotem regulacji ustawowo-rozporządzeniowej (przy zupełnie identycznym celu dla tych wszystkich regulacji).

Druga kwestia, która musi być uregulowana w uchwale, to sposób realizacji obowiązku określonego w uchwale. Ponieważ uchwała określa rodzaje paliw dopuszczonych do stosowania albo jakość paliw dopuszczonych do stosowania, to praktycznie jedynym sposobem realizacji tego obowiązku jest nakaz stosowania dopuszczonych paliw. Potencjalnie można by tutaj zastanawiać się też nad wprowadzeniem obowiązku informacyjnego nałożonego na adresatów uchwały o powiadomieniu określonego podmiotu o sposobie jej realizacji (przy czym też wątpliwości budzi, czy można zobowiązać organ gminy do realizowania obowiązków związanych z tą uchwałą - czy też te zawiadomienia musiałyby być kierowane do marszałka województwa).

Trzecia kwestia to sposób kontroli obowiązku określonego w uchwale. Kwestia ta jest praktycznie tożsama z wyżej wskazaną (jednym z elementów kontrolnych byłby obowiązek informacyjny, przy czym co do określenia kompetencji organów patrz uwagi powyższe). Zarazem trzeba by tutaj jednoznacznie wskazać, iż uchwała dotyczy jedynie ograniczeń w zakresie stosowania paliw, a nie handlu paliwami, w związku z czym w obecnym stanie prawnym żadne obowiązki na podmioty handlujące paliwami nakładane być nie mogą (problematyka składów opału w zakresie handlu detalicznego węgla).

6. Możliwości egzekwowania wymogów uchwały przez Urząd Miasta Krakowa

Możliwości egzekwowania wymogów uchwały przez Urząd Miasta Krakowa w stosunku do:

- a) nadania uprawnień Straży Miejskiej i innym jednostkom co do kontroli i egzekucji przepisów,
- b) zapisów planów zagospodarowania przestrzennego,
- c) dla nowo powstających podmiotów gospodarczych,

- d) wpływania na dystrybutora ciepła działającego na terenie miasta w zakresie realizacji zadań uchwały (zapewnienie stałego dostępu do sieci ciepłowniczej dla wszystkich mieszkańców, rozbudowa sieci, utrzymywanie sieci, zapewnienie konkurencyjnych cen).

W przypadku wejścia uchwały w życie jako aktu prawa miejscowego umożliwi ona m.in. strażom miejskim kontrolowanie jej przepisów.

Stanie się także wiążąca dla przygotowywanych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, których treść winno się do niej dostosować (nie będzie to dotyczyć starych planów, bo i tak uchwała będzie stosowalna do obszarów nimi objętych).

W zależności od określonych w niej przepisów może także być zastosowalna dla wszystkich nowo powstających podmiotów (nie koniecznie tylko gospodarczych), przy czym możliwe jest też przyjęcie przepisów nakazujących nowym podmiotom szybsze jej stosowanie, a podmiotom już istniejącym danie czasu na dostosowanie się do jej wymogów (taki schemat występuje w wielu przepisach z zakresu ochrony środowiska).

Wreszcie uchwała nie nadaje się do bezpośredniego nałożenia obowiązku na dystrybutorów ciepła. Jednakże jej regulacje jako aktu prawa miejscowego winny być uwzględnione przy podejmowaniu przez radę gminy założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 19 Prawa energetycznego - które zresztą są opiniowane przez samorząd województwa, co może być wykorzystane dla sprawdzenia kompatybilności pomiędzy tymi aktami) czy planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 20 Prawa energetycznego).

Akt prawa miejscowego jako akt powszechnie obowiązujący musi być stosowany przez wszystkich, w tym przez organ wykonawczy gminy. Kwestie egzekucyjne uzależnione są od rodzaju działań podjętych przez określone podmioty np. decyzja administracyjna naruszająca rażąco prawo jest z mocy prawa nieważna, uchwała rady miasta naruszająca prawo podlega odpowiednim procedurom stwierdzenia nieważności (przez organ nadzoru lub sąd administracyjny).

Jednakże w chwili obecnej w związku z aktualną treścią art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska nie ma, moim zdaniem, możliwości nałożenia żadnych dodatkowych obowiązków na jednostki samorządu gminnego i powiatowego. Dla nałożenia takich obowiązków nie ma jednak konieczności zmiany ustaw ustrojowych (o samorządzie gminnym, o samorządzie powiatowym i o samorządzie województwa). Wystarczająca byłaby wskazana w pkt V opinii zmiana w ustawie Prawo ochrony środowiska (proponowana treść art. 96 ust. 2 pkt 5 umożliwia nałożenie na organy administracji publicznej dodatkowych zadań związanych z kontrolą realizacji uchwały). Natomiast nie ma i nie będzie (bez zmiany konstytucyjnych zasad odnoszących się do samorządu terytorialnego) możliwości indywidualnego nakazania realizacji zadań przez marszałka województwa organowi wykonawczemu gminy.

W praktyce w chwili obecnej jedyną możliwością byłoby zawarcie porozumienia co do wspólnego wykonywania określonych zadań związanych z ochroną powietrza, bazując na dobrowolnym przyjęciu zadań w tym zakresie przez gminy czy powiaty. Przyjmując, iż pewną barierą będzie kwestia pokrycia kosztów realizacji tych zadań winno się rozważyć możliwość wsparcia finansowego zadań wykonywanych przez gminy na bazie tego porozumienia ze środków wojewódzkiego funduszu ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

Podobne uwagi można poczynić co do straży miejskiej/policji - mają one oczywiście teoretyczny obowiązek kontroli całego prawa powszechnie obowiązującego, a więc także aktów prawa miejscowego. Jednakże w praktyce ich działania uzależnione są od indywidualnej decyzji w tym zakresie.

7. Kwestia zgodności art. 96 z Konstytucją

W literaturze podkreśla się kwestię zgodności z Konstytucją art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska. b. sędzia WSA K. Gruszecki w komentarzu do ustawy wskazuje, „że delegacja ta została określona zbyt ogólnie, ponieważ nie wynika z niej, czy ograniczenie to może odnosić się do wszystkich użytkowników środowiska, czy też tylko do niektórych ich kategorii, a upoważnienie w swej treści powinno być zbliżone do wynikającego z art. 92 ust. 1 i 2 ustawy” (K. Gruszecki, Prawo ochrony środowiska. Komentarz, Warszawa 2007, s.242). Prof. B. Rakoczy w komentarzu do ustawy Prawo ochrony środowiska wskazuje, że uchwała jest „ingerencją w sferę praw i wolności

jednostki”, a z tego punktu widzenia „art. 96 jest sformułowany zbyt ogólnie” i „można mieć wątpliwości co do jego zgodności z art. 31 ust. 3 Konstytucji RP”.

Faktycznie bezwzględnie mamy do czynienia z regulacją, która głęboko ingeruje w sferę praw i wolności jednostki – w tym kontekście w dopuszczalne prawnie korzystanie ze środowiska. Wobec tego, że ustanawiane są ograniczone terytorialnie de facto nakazy, zakazy i ograniczenia przepis ten winien spełniać zasady „dobrej legislacji”, a to może budzić głębokie wątpliwości.

8. Kwestia sankcji za naruszenie uchwały sejmiku

Kwestia sankcji stosowanych w przypadku naruszenia wymogów określonych w akcie wydanym na podstawie art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska jest przedmiotem regulacji zawartych w art. 334 tej ustawy o treści:

„Art. 334. Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 96, podlega karze grzywny.”

Żadne sankcje w samej uchwale sejmiku nie mogą być wprowadzane, gdyż nie ma ona charakteru przepisów porządkowych. W związku z tym, że sankcje są przewidziane w art. 334 wydaje się też, iż nie sposób zastosować innych sankcji określanych na bazie ogólniejszych przepisów. Pytanie jednak brzmi, czy w aktualnym stanie prawnym art. 334 może znaleźć zastosowanie. Związane jest to z tym, iż pozostała w nim forma „rozporządzenia”, a nie uchwały. W momencie w którym nowelizowano przepisy ustawy Prawo ochrony środowiska przekazując zadanie w zakresie podjęcia aktu związanego z ograniczeniem w stosowaniu paliw od wojewody do sejmiku województwa, zapomniano znowelizować także art. 334. Biorąc pod uwagę, iż jedną z cech przepisów karnych musi być ich jednoznaczność, bezpośrednio aktualne zastosowanie tego przepisu może być niemożliwe. Wymagana byłaby następująca nowelizacja:

Art. 334. Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w uchwale wydanej na podstawie art. 96, podlega karze grzywny.

Sankcja powyższa może być zastosowana przez policję lub inny do tego uprawniony organ (np. straż miejską, straż graniczną). Grzywna wynosi od 20 zł do 5.000 zł, z czego w postępowaniu mandatowym grzywnę za wykroczenia – w zasadzie do 500 zł – nakłada policja, straż miejska oraz inne organy. W razie odmowy przyjęcia mandatu karnego lub nieuiszczenia w terminie grzywny, organ, którego funkcjonariusz nałożył grzywnę, występuje do sądu o ukaranie sprawcy wykroczenia. Odpowiedzialności za wykroczenie odpowiada osoba fizyczna (każdy, kto ukończył 17 rok życia).

Zarazem wskazać trzeba, że aktualna regulacja prawna nie umożliwia stosowania żadnych sankcji wobec składów opłatów (gdyż nie one są adresatem uchwały z art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska).

Podsumowanie:

W chwili obecnej teoretycznie możliwe jest wprowadzenie uchwały określającej rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, w następstwie czego nie dopuszczającej do stosowania innych paliw (np. paliw stałych), o ile istnieją ku temu szczegółowo uzasadnione przesłanki (zapobieżenie negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki), które należy przedstawić w uzasadnieniu. Zarazem w związku z wątpliwościami natury konstytucyjnej, jakie budzi samo brzmienie przepisu art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska, będziemy mieli do czynienia z działaniem pionierskim, które będzie podlegało zarówno ocenie społecznej, jak i ocenie prawnej (przez organy nadzoru nad samorządem terytorialnymi oraz sądy administracyjne), której to wynik jest w znacznej mierze nieprzewidywalny.

Uchwała wydana przez sejmik województwa będzie aktem prawa miejscowego – wobec czego jej przepisy będą miały charakter powszechnie obowiązujących. Akt prawa miejscowego jako akt powszechnie obowiązujący musi być stosowany przez wszystkich, w tym przez organ wykonawczy gminy. Kwestie egzekucyjne uzależnione są od rodzaju działań podjętych przez określone podmioty np. decyzja administracyjna naruszająca rażąco prawo jest z mocy prawa nieważna, uchwała rady miasta naruszająca prawo podlega odpowiednim procedurom stwierdzenia nieważności (przez organ nadzoru lub sąd administracyjny). Uchwała jako akt prawa miejscowego umożliwia m.in. strażom gminnym kontrolowanie jej przepisów. Stanie się także wiążąca dla przygotowywanych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, których treść winno się do niej dostosować. Sankcje mogą dotyczyć wyłącznie adresatów uchwały, którymi w obecnym stanie prawnym nie są

dystrybutorzy paliw. Sankcje, wynikają z samej ustawy, chociaż przepis ten dla uniknięcia ewentualnych sporów co do jego praktycznego zastosowania winien zostać znówelizowany.

Propozycja zmiany w przepisach ustawy Prawo ochrony środowiska

Dla jednoznacznego uregulowania zaproponować można nowelizację art. 96 o następującej treści:

Art. 96

1. Sejmik województwa może, w drodze uchwały stanowiącej akt prawa miejscowego, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania albo zakazanych do stosowania.
2. Uchwała, o której mowa w ust. 1 zawiera:
 - 1) określenie rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania albo zakazanych do stosowania,
 - 2) obszar objęty zakresem jej obowiązywania,
 - 3) podmioty do których skierowane są ograniczenia, zakazy, nakazy lub obowiązki ustalone w uchwale,
 - 4) określenie obowiązków informacyjno-sprawozdawczych podmiotów stosujących paliwa związanych z kontrolą realizacji uchwały,
 - 5) w razie potrzeby dodatkowe obowiązki nałożone na organy administracji publicznej w związku z kontrolą realizacji uchwały,
 - 6) w razie potrzeby dodatkowe obowiązki informacyjne nałożone na podmioty zajmujące się handlem paliwami w związku z kontrolą realizacji uchwały,
 - 7) określenie sposobu kontroli wykonania uchwały.

Zarazem pamiętać trzeba o konieczności nowelizacji art. 334 ustawy Prawo ochrony środowiska opisanej powyżej.

Propozycja zapisów, które powinny być zawarte w uchwale

1. Określenie rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania.
Zakładając wdrożenie wariantu mieszanego, uchwała powinna zawierać listę paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze miasta Krakowa:
 - paliwa gazowe,
 - paliwa płynne,
 - paliwa stałe.

Dla paliw stałych należy wprowadzić zapisy dotyczące jakości tych paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze miasta Krakowa:

W przypadku paliw węglowych dopuszcza się do stosowania paliwa o następujących parametrach:

a) dla pieców węglowych oraz kotłów z ręcznym zasypem paliwa:

- Wartość opałowa ≥ 27 MJ/kg
- Zawartość popiołu ≤ 8 %
- Zawartość siarki $\leq 0,8$ %
- Zawartość wilgoci $\leq 12\%$
- Typ węgla: 31, 32 i 33
- Sortyment: orzech I (O I) orzech II (O II) lub groszek I (Gk I)

b) dla kotłów z automatycznym zasypem paliwa:

- Wartość opałowa ≥ 27 MJ/kg
- Zawartość wilgoci $\leq 12\%$
- Zawartość popiołu ≤ 8 %

- Zawartość siarki $\leq 0,8 \%$
- Spiekalności RI ≤ 5
- Temperatura mięknięcia popiołu; $t_A \geq 1200^\circ\text{C}$
- Kwalifikowane paliwa (Ekoret, Ekogroszek, groszek płukany) o uziarnieniu 5-25 mm (max 5-31,5 mm)

Obszar zastosowania zapisów uchwały: proponuje się uchwałę wprowadzić tylko dla obszaru miasta Krakowa. W uzasadnieniu, w celu obrony przed ewentualnym zarzutem o nierównym traktowaniu obszarów, można wskazać na pionierski charakter uchwały. Docelowo powinna zostać ona rozszerzona na obszar całego województwa (strefy, w których występują przekroczenia jakości powietrza obejmują obszar całego województwa), jeśli rozwiązanie to przyniesie pożądany efekt w przypadku Miasta Krakowa. Dodatkowo można wskazać, że Kraków jest obszarem, w którym największa liczba ludności narażona jest na występowanie bardzo wysokich stężeń pyłu PM10 oraz benzo(a)pirenu.

2. Określenie sposobu realizacji obowiązku określonego w uchwale.

Uchwała powinna być realizowana etapami. Przed wprowadzeniem uchwały należy pamiętać, że pierwszym i kluczowym aspektem powodzenia w realizacji celów uchwały jest zgoda mieszkańców Krakowa na wprowadzenie ograniczeń stosowania paliw stałych w celach grzewczych. Proponuje się poprzedzić wprowadzenie uchwały szeroko zakrojoną akcją edukacyjną mieszkańców Krakowa na temat złego stanu jakości powietrza w mieście i jego skutków. Kampania edukacyjna powinna skupiać się na wpływie wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu (WWA) na zdrowie oraz na szacowaniu kosztów zewnętrznych, jakie ponosi każdy z mieszkańców z powodu występowania przekroczeń pyłu PM10, a dopiero później dotyczyć informacji nt. rozwiązań proponowanych w uchwale. Szacuje się, że akcja edukacyjna może trwać minimum 2 lata.

Przed wprowadzeniem uchwały muszą być zapewnione źródła finansowania:

- kosztów inwestycyjnych na wymianę systemu ogrzewania (WFOŚ oraz budżet miasta w ramach kontynuacji PONE),
- kosztów inwestycyjnych i zwiększonych kosztów eksploatacyjnych dla ubogiej części mieszkańców Krakowa

Zapisy organizacyjne:

Prezydent Miasta Krakowa powinien być odpowiedzialny za:

- kontrolę i monitoring stosowania zapisów uchwały poprzez nadanie straży miejskiej (lub służbom kominiarskim) oraz ewentualnie pracownikom Urzędu Miasta uprawnień do kontroli jakości stosowanych paliw węglowych;
- zbieranie i przekazywanie rocznych sprawozdań z realizacji uchwały do marszałka województwa. Sprawozdanie powinny trafiać do Prezydenta Miasta ze względu na nałożony na niego obowiązek kontrolowania realizacji uchwały - w celu efektywnej kontroli Prezydent potrzebuje mieć dostęp do jak najszerszej informacji;
- zapewnienie dofinansowania do zwiększonych kosztów eksploatacyjnych dla ubogiej części mieszkańców Krakowa za pomocą Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej. Pomoc powinna obejmować doplacanie różnicy ceny zmienionego paliwa w stosunku do poprzednio stosowanego (np. w postaci refundacji do rachunku za paliwo). W zasadach dofinansowania można określić maksymalną kwotę dopłaty w zależności od rodzaju paliwa i warunków mieszkaniowych;
- prowadzenie Programu ograniczania niskiej emisji (dofinansowania do wymiany systemu ogrzewania). Obowiązek ten wynika już z Programu ochrony powietrza, stąd może nie być bezpośrednio wpisany w uchwale.

Marszałek Województwa Małopolskiego powinien być odpowiedzialny za:

- kontrolę i monitoring realizacji zapisów uchwały;
- zorganizowanie systemu przepływu informacji, w tym rocznych raportów zbiorczych z realizacji uchwały,

- analizę skuteczności realizacji uchwały (obowiązek ten może być realizowany w ramach aktualizacji POP),
- przeprowadzanie kampanii informacyjnych na temat uchwały.

W ramach uchwały warto nałożyć obowiązek przekazywania danych prezydentowi Miasta Krakowa, które pomogą w realizacji uchwały. Sprawozdania powinny przesyłać:

- jednostki kontrolne: Straż Miejska, Cech Kominarzy, Policja - z zakresu przeprowadzonych kontroli,
- wspólnoty mieszkaniowe, spółdzielnie mieszkaniowe, zarządcy budynków komunalnych, oraz wszystkie jednostki zarządzające nieruchomościami w Krakowie- z zakresu rodzajów i jakości stosowanych paliw,
- Cech Kominarzy: informacje o ilości stosowanych paliw stałych na podstawie kontroli instalacji kominowych z dokładnością do ulicy.

Uchwała powinna nałożyć obowiązek posiadania rachunków za stosowane paliwa z określoną ich jakością z okresu bieżącego roku i co najmniej roku poprzedniego.

Z zapisów uchwały powinny być wyłączone jednostki organizacyjne podlegające pod pozwolenia (zintegrowane lub na wprowadzania gazów lub pyłów do powietrza). Kontrola wielkości emisji, a w tym jakości paliw, będzie realizowana dla tych jednostek za pomocą procedury prawnej wydawania pozwoleń zawartej w ustawie Prawo ochrony środowiska. Wyjątek ten można uzasadnić tym, że za przekroczenia odpowiedzialna jest przede wszystkim „niska emisja” a nie emisja punktowa. Dodatkowo zakłady przemysłowe mogą mieć przystosowane technologie do spalania „zakazanych” rodzajów paliw i zastosowanie uchwały w stosunku do tych zakładów byłoby wręcz sprzeczne z celem wdrażania uchwały.

Uchwała powinna określać okres dostosowawczy. Proponuje się wprowadzić 3 letni okres dostosowawczy do pełnego wdrożenia nakazu stosowania odpowiednich paliw i przekazywania sprawozdań. Okres przejściowy powinien charakteryzować się prowadzeniem w sposób bardzo intensywny kampanii informacyjnej dotyczącej już samej uchwały.

Koszty realizacji uchwały poniosą przede wszystkim:

- a) Urząd Miasta Krakowa w zakresie:
 - dofinansowań ramach PONE oraz MOPS,
 - kontroli realizacji uchwały (dodatkowe etaty i obowiązki straży miejskiej, koszty poboru i badania próbek paliw),
 - organizacji systemu sprawozdawczości w ramach nowych obowiązków,
- b) Mieszkańcy i jednostki organizacyjne a także zarządzający nieruchomościami: zwiększenie kosztów eksploatacyjnych ogrzewania,
- c) Urząd Marszałkowski: kontrola realizacji uchwały (w tym organizacja przepływu informacji- sprawozdawczość, weryfikacja skuteczności stosowania uchwały i jej efektów jej wdrożenia, kampanie informacyjne).

Czas obowiązywania uchwały: uchwała powinna obowiązywać do momentu, w którym przez kolejne 2 lata roczne oceny jakości powietrza nie wykazały występowania przekroczeń pyłu PM10 i pyłu PM2,5 oraz benzo(a)pirenu na obszarze Miasta Krakowa (strefa: aglomeracja krakowska).

3. Określenie sposobu kontroli obowiązku określonego w uchwale.

Obowiązek kontroli realizacji zapisów uchwały może realizować Straż Miejska (służby kominarskie) wraz z wyznaczonymi pracownikami Urzędu Miasta Krakowa. Kontrole obejmować powinny:

- kontrolę rachunków za paliw z bieżącego i poprzedniego roku, a w przypadku paliw stałych także kontrolę jakości tego paliwa,
- kontrolę instalacji kominowych (umowy ze służbą kominarską na czyszczenie instalacji kominowej; raz na 3 miesiące zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA o Ochronie Przeciwpowodziarowej z dnia 07.06.2010 § 34)

- nakładanie mandatu,
- pobór próbki paliwa stałego,
- określenie jakości paliwa stałego (wartość opałowa, zawartość siarki i popiołu oraz uziarnienie) w laboratorium.

Prezydent powinien zapewnić odpowiedni zakres przeprowadzania kontroli pozwalający na skuteczne ograniczenie spalania paliw złej jakości.

8. DEFINICJE

Ciepło spalania (Q_c) - ilość ciepła, jaka powstaje przy spalaniu całkowitym i zupełnym jednostki masy lub jednostki objętości analizowanej substancji w stałej objętości, przy czym produkty spalania oziębia się do temperatury początkowej, a para wodna zawarta w spalinach skrapla się zupełnie. Jednostką ciepła spalania jest J/kg.

Kocioł centralnego ogrzewania (c.o.)- urządzenie do spalania paliw stałych (węgla, drewna, koksu, itp.), gazowych (gaz ziemny, płynny), olejowych (olej opałowy), w celu wytworzenia energii cieplnej do podgrzania nośnika ciepła (najczęściej jest to woda) cyrkulującego w obiegu centralnego ogrzewania. Energia cieplna zawarta w spalinach może też być równocześnie wykorzystana do podgrzania wody użytkowej.

Nowoczesne kotły c.o. posiadają automatyczny podajnik paliwa i powietrza spalania - wentylator wdmuchujący powietrze do paleniska. Nowoczesne kotły wyposażone są w sterowniki mikroprocesorowe sterujące procesem spalania. Wystarczy ustawić temperaturę wody na sterowniku, a sterownik zajmie się utrzymaniem wybranej temperatury wody. Takie sterowniki mają też zabezpieczenie przed zagotowaniem się wody w instalacji. Nowoczesne kotły c.o. wyposażane są także w tzw. sterowniki pogodowe, w którym temperatura wody obiegowej, a tym samym proces spalania, jest ustalany w zależności od temperatury zewnętrznej automatycznie bez ingerencji użytkownika.

W odróżnieniu od pieca, który wytworzone ciepło oddaje bezpośrednio do otoczenia, w kotle c.o. ciepło spalin oddawane jest substancji przenoszącej je, a podgrzane medium przenoszone jest w inne miejsce, np. do grzejnika, gdzie jest wykorzystywane. Medium przenoszącym ciepło zazwyczaj jest woda, może być również powietrze.

W potocznym rozumieniu kocioł centralnego ogrzewania błędnie nazywany jest z piecem. Piec to urządzenie, gdzie wyzwalamąca się w czasie spalania energia cieplna jest akumulowana w materiale ceramicznym (np. cegła szamotowa), a następnie stopniowo oddawana do otoczenia. W kotle energia cieplna akumulowana jest w wodzie lub innym płynie i przekazywana następnie do otoczenia w układzie instalacji c.o. Zastosowana w budowie kotła ceramika stanowi warstwę izolacyjną kotła lub wymurówkę komory spalania.

Popiół – stała pozostałość po spaleniu substancji organicznej, np. paliw stałych lub płynnych czy masy organizmów żywych. Popiół jest produktem wtórnym, otrzymywanym przez działanie wysokiej temperatury na substancje mineralne zawarte w spalonym materiale. Zawiera większość pierwiastków, które się w nim znajdowały, choć wchodzą one po spopieleniu w skład innych związków chemicznych. Część reakcji zachodzących podczas spalania, pomiędzy tlenem a substancją mineralną paliwa, może prowadzić do powstania substancji lotnych, te nie wchodzą więc w skład popiołu.

Wartość opałowa - ilość ciepła wydzielana przy spalaniu jednostki masy lub jednostki objętości paliwa przy jego całkowitym i zupełnym spalaniu, przy założeniu, że para wodna zawarta w spalinach nie ulega skropleniu, pomimo że spaliny osiągną temperaturę początkową paliwa.

Węgiel kamienny - skała osadowa pochodzenia roślinnego, zawierająca 75-97% pierwiastka węgla, powstała głównie w karbonie (era paleozoiczna) ze szczątków roślinnych, które bez dostępu tlenu uległy uwęgleniu. Ma czarną barwę, matowy połysk, czarną ryś.

TSP - Total Suspended Particulates, pył ogółem, mierzony bez separacji frakcji.

Spis rysunków

Rysunek 1. Mapa Krakowa w podziale na dzielnice [źródło: strona Urzędu Miasta].....	5
Rysunek 2. Rozkład stężeń średniorocznych na stacjach pomiarowych w Krakowie w latach 2007-2009 [źródło: wyniki WIOŚ Kraków].....	10
Rysunek 3. Schemat uwarunkowań techniczno-ekologiczno-ekonomicznych wytwarzania ciepła w instalacjach grzewczych małej mocy	16
Rysunek 4. Techniki spalania; a) dolne spalanie – spalanie przeciwpądowe w całej objętości oraz b) w części złoża, c) górne spalanie w części złoża – spalanie współpądowe	18
Rysunek 5. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla węglowych urządzeń grzewczych.....	19
Rysunek 6. Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń niebezpiecznych dla środowiska w wyniku stosowania paleniska retortowego, w porównaniu do emisji palenisk starych pieców grzewczych	20
Rysunek 7. Emisja pyłu i CO różnych urządzeń grzewczych opalanych węglem i biomasa.....	21
Rysunek 8. Pellet [źródło: WWW.info-ogrzewanie.pl].....	21
Rysunek 9. Rodzaje węgla [źródło: załącznik nr 1 na podstawie danych KHW S.A. i KW S.A.]	23
Rysunek 10 . Udział poszczególnych sortymentów paliw w pokryciu zapotrzebowania na ciepło z wykorzystaniem paliw węglowych [źródło: opracowanie własne]	34
Rysunek 11. Ilość Wielkość spalanych paliw węglowych w 2009 r. w poszczególnych dzielnicach Krakowa [źródło: opracowanie własne].....	35
Rysunek 12. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze Krakowa w 2009r.	40
Rysunek 13. Rozkład percentyla ze stężeń 24-godz. pyłu PM10 na obszarze Krakowa w 2009r.....	41
Rysunek 14. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na obszarze Krakowa w 2009r.	42
Rysunek 15. Liczba dofinansowanych inwestycji w ramach ograniczania niskiej emisji w latach 2004-2008 [źródło: Urząd Miasta Krakowa].....	44
Rysunek 16. Ilości inwestycji w podziale na rodzaj wymienianego urządzenia grzewczego [Źródło: dane Urzędu Miasta]	45
Rysunek 17. Średnie koszty uzyskania energii cieplnej przy zastosowaniu różnych urządzeń i paliw [Źródło: http://www.kotly.pl/ogrzewanie.php]	46
Rysunek 18. Średnie koszty inwestycyjne dla różnych przedsięwzięć związanych z redukcją „emisji niskiej” (źródło: obliczenia własne)	48
Rysunek 19. Prognoza cen ciepła sieciowego i gazowego według P:polityki energetycznej Polski do roku 2030. [źródło: Projekt: Uciepłownienie osiedla Żabiniec]	48
Rysunek 20. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 – wariant I [źródło: opracowanie własne]	52
Rysunek 21. Rozkład percentyla ze stężeń 24-godz.pyłu PM10 – wariant I [źródło: opracowanie własne].....	53
Rysunek 22. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu – wariant I [źródło: opracowanie własne]	54
Rysunek 23. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 – wariant I [źródło: opracowanie własne]	59
Rysunek 24. Rozkład percentyla ze stężeń 24-godz. pyłu PM10 – wariant I [źródło: opracowanie własne]	60
Rysunek 25. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu – wariant I [źródło: opracowanie własne]	61
Rysunek 26. Szacunkowe bazowe koszty ogrzewania w poszczególnych dzielnicach Krakowa według stawek z 2010 r. [źródło: opracowanie własne]	64
Rysunek 27. Jednostkowy koszt eksploatacyjny ogrzewania przypadający na jednego mieszkańca [źródło: obliczenia własne].....	65
Rysunek 28. Wielkość kosztów ogrzewania dla wariantu BAZOWEGO I WARIANTU II [źródło: opracowanie własne]	65
Rysunek 29. Szacunkowy koszt inwestycyjny przypadający na mieszkańca danej dzielnicy Krakowa [źródło: opracowanie własne]	66
Rysunek 30. Porównanie kosztów eksploatacyjnych dla analizowanych wariantów postępowania wraz z wariantem bazowym [źródło: opracowanie własne].....	70

Rysunek 31. Sumaryczne koszty eksploatacyjne po wdrożenia wariantów w wariantie bazowym 2009r. [źródło: obliczenia własne].....70

Rysunek 32. Porównanie osiąganych efektów ekologicznych redukcji emisji pyłu PM10 w każdym z wariantów [źródło: opracowanie własne].....71

Rysunek 33. Porównanie osiąganych efektów ekologicznych redukcji emisji benzo(a)pirenu w każdym z wariantów [źródło: opracowanie własne]71

Spis tabel

Tabela 1. Liczba ludności w podziale na dzielnice Krakowa (źródło: Urząd Miasta Krakowa)..... 7

Tabela 2. Wyniki pomiarów stężeń na stacjach pomiarowych WIOŚ w Krakowie [źródło: wyniki pomiarów WIOŚ Kraków].....10

Tabela 3 Właściwości fizykochemiczne paliw węglowych oferowanych przez KHW SA [L. Kurczabiński, KHW SA, Węgiel kamienny w sektorze komunalno – bytowym; VII Ekoenergetyczna konferencja – Aktywizacja gminy za pomocą innowacyjnej energetyki rozproszonej, 2009]11

Tabela 4. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania węgla w piecu stałopalnym [Kubica K. at al.; Report 2008; Elaboration of low emission combustion technology of solid fuels - coal and biomass in small capacity boilers and strategy their implementation, R&D project founded by Ministry of Science and Higher Education in Poland, Contract No R06 009 03 (2007-2010)]13

Tabela 5. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania węgla w kotłach ręcznie[R] i automatycznie zasilanych paliwem [A] [Kubica K. at al.; Report 2008; Elaboration of low emission combustion technology of solid fuels - coal and biomass in small capacity boilers and strategy their implementation, R&D project founded by Ministry of Science and Higher Education in Poland, Contract No R06 009 03 (2007-2010)]13

Tabela 6. Emisje PM10 oraz B(a)P ze spalania różnych paliw i w różnych urządzeniach grzewczych.....14

Tabela 7. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania różnych paliw w kotłach o małej mocy (<50kWth) [źródło: Kubica K., Paradiz B., Dilara P., Klimont Z., Kakareka S., Dębski B.: Small Combustion Installations, Chapter for "Emission Inventory Guidebook"; UNECE TFEIP, 2004 (Updated by Kubica K., and Woodfield M.in 2006), B216-2]19

Tabela 8. Sprawność energetyczna oraz emisja zanieczyszczeń dla wybranych kotłów zasilanych automatycznie paliwami stałymi, spełniających wymagania technologii BAT (emisja odniesiona dla warunków standardowych przy 13% O₂ w spalinach), [źródło: Mudgal S., Turunen L., Roy N., Stewart R., Woodfield M., Kubica K., Kubica R.; Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs (II) Lot 15 Solid Fuel Small Combustion Installations]20

Tabela 9. Typy węgla i ich zastosowanie [źródło: WWW.Wikipedia.pl].....22

Tabela 10. Sortymenty zasadnicze węgla [źródło: WWW.wikipedia.pl]22

Tabela 11. Lista składów opału uwzględnionych w inwentaryzacji [źródło: opracowanie własne]27

Tabela 12. Rodzaje i parametry paliw stosowane na terenie Krakowa – wyniki inwentaryzacji [źródło: opracowanie własne]31

Tabela 13. Rodzaje i parametry paliw stosowane na terenie Krakowa – wyniki inwentaryzacji [źródło: opracowanie własne]33

Tabela 14. Wielkości wykorzystywanych paliw na terenie Krakowa z podziałem na dzielnice oraz sortymenty paliw węglowych [źródło: opracowanie własne]36

Tabela 15 Wskaźniki emisji przyjęte w celu określenia wielkości emisji pyłu PM10 i B(a)P na terenie miasta Krakowa [źródło: załącznik nr 1].....37

Tabela 16. Zapotrzebowanie na ciepło oraz sposób jego pokrycia w podziale na dzielnice Krakowa [źródło: opracowanie własne]38

Tabela 17. Wielkość emisji pyłu PM10 oraz benzo(a)pirenu w podziale na dzielnice Krakowa [źródło: opracowanie własne]39

Tabela 18 .Liczba dofinansowanych wymian kotłów w podziale na lata 2004-2009 dla każdej z dzielnic miasta [źródło: dane Urzędu Miasta Krakowa]44

Tabela 19. Parametry i koszty eksploatacyjne dla ogrzewania domu o średniej powierzchni 120 m² – ceny według cenników na 2010 r. z rejonu Krakowa [źródło: opracowanie własne na podstawie WWW.tanie-ogrzewania.pl] ..46

Tabela 20. Parametry i koszty eksploatacyjne dla ogrzewania mieszkania o średniej powierzchni 60 m² – ceny według cenników na 2010 r. z rejonu Krakowa [źródło: opracowanie własne na podstawie WWW.tanie-ogrzewania.pl]47

Tabela 21 Wskaźniki emisji PM10 oraz B(a)P ze spalania różnych paliw i w różnych urządzeniach grzewczych	50
Tabela 22. Szacowany efekt ekologiczny wdrożenia wariantu I na terenie Krakowa [źródło: opracowanie własne]	51
Tabela 23. Zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu po wprowadzeniu wariantu I	55
Tabela 24. Liczba mieszkań i domów ogrzewanych paliwami stałymi w Krakowie [źródło: obliczenia własne]	55
Tabela 25. Sumaryczne szacunkowe koszty ogrzewania paliwami stałymi na terenie Krakowa w podziale na rodzaje paliw stałych w wariantie bazowym [źródło: opracowanie własne]	55
Tabela 26. Szacunkowe koszty eksploatacyjne dodatkowe w przypadku realizacji wariantu I na terenie Krakowa	56
Tabela 27. Szacowany efekt ekologiczny wdrożenia wariantu II na terenie Krakowa [źródło: opracowanie własne]	57
Tabela 28. Zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu po wprowadzeniu wariantu II	62
Tabela 29. Średnie koszty uzyskania energii cieplnej z wykorzystaniem różnych sposobów ogrzewania	63
Tabela 30. Sumaryczne szacunkowe koszty ogrzewania na terenie Krakowa w podziale na rodzaje źródeł energii	65
Tabela 31. Planowana szacunkowa liczba inwestycji wymiany systemów grzewczych do roku 2020 w dzielnicach Krakowa [źródło: obliczenia własne na podstawie danych Urzędu Miasta Krakowa]	68
Tabela 32. Szacowany efekt ekologiczny wdrożenia wariantu mieszanego na terenie Krakowa [źródło: opracowanie własne]	69

**PARAMETRY SPALANIA I EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ
DLA POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW PALIW WĘGLOWYCH**
*wyznaczone na podstawie danych literaturowych, wyników badań naukowych
lub innych wiarygodnych źródeł*

Dr inż. Krystyna Kubica

STRESZCZENIE

W niniejszym opracowaniu, wykonanym na zlecenie Firmy ATMOTERM S.A. z Opola zaprezentowano przedstawiono wpływ parametrów procesu spalania i jakości paliwa na emisję zanieczyszczeń, zwłaszcza zanieczyszczeń pyłowych (PM10, PM2,5) oraz benzo(a)pirenu. Wykazano, że zdecydowanie zastosowana technika spalania ma decydujący wpływ na emisję tych zanieczyszczeń. Zwrócono uwagę na konieczność wdrożenia zorganizowanego systemu kontroli i egzekwowania standardów dla nowo instalowanych i eksploatowanych kotłów i pieców o małej mocy cieplnej. Zaproponowano czynniki przy monitorowaniu niskiej emisji, które mogłyby być uwzględnione w przypadku wprowadzenia uchwały Marszałka w zakresie ograniczenia stosowania paliw stałych na terenie miasta Krakowa.

Udział w opiniowaniu „*Opracowania eksperckiego dotyczącego wprowadzenia ograniczeń w stosowaniu paliw stałych na terenie Krakowa*” Firmy ATMOTERM S.A. będzie realizowany w trybie roboczym.

1. Cel i zakres pracy

Niniejsza praca została wykonana na podstawie Umowy Zlecenia Firmy ATMOTERM S.A. z Opola z dnia 24.09 2010 r.,

Celem pracy jest określenie, w jakim względzie jakość paliwa ma wpływ na jakość i ilość zanieczyszczeń emitowanych do powietrza z indywidualnych źródeł spalania, jakie parametry paliw stałych węglowych należy monitorować, żeby utrzymać emisję na wymaganym poziomie.

Zakres pracy obejmuje określenie:

- warunków spalania paliw stałych wpływających na wielkość emisji zanieczyszczeń z małych, indywidualnych źródeł spalania – pieców, kotłów.
- parametrów paliw stałych mających największy wpływ na emisję zanieczyszczeń pyłowych (PM10, PM2,5) oraz benzo(a)pirenu.
- stopnia wpływu rodzaju urządzenia i jakości paliwa stałego na wielkość emisji zanieczyszczeń.
- parametrów, które mogłyby być objęte monitorowaniem, w przypadku wprowadzenia uchwały Marszałka w zakresie ograniczenia stosowania paliw stałych na terenie miasta Krakowa.

Opracowanie niniejsze jest częścią dokumentacji „Opracowanie eksperckie dotyczące wprowadzenia ograniczeń w stosowaniu paliw stałych na terenie Krakowa”. Dlatego zakres pracy obejmuje również udział w opiniowaniu całości opracowania w kontekście poruszanego zagadnienia ograniczenia wykorzystania paliw stałych na terenie Krakowa.

2. Procesy spalania paliw stałych

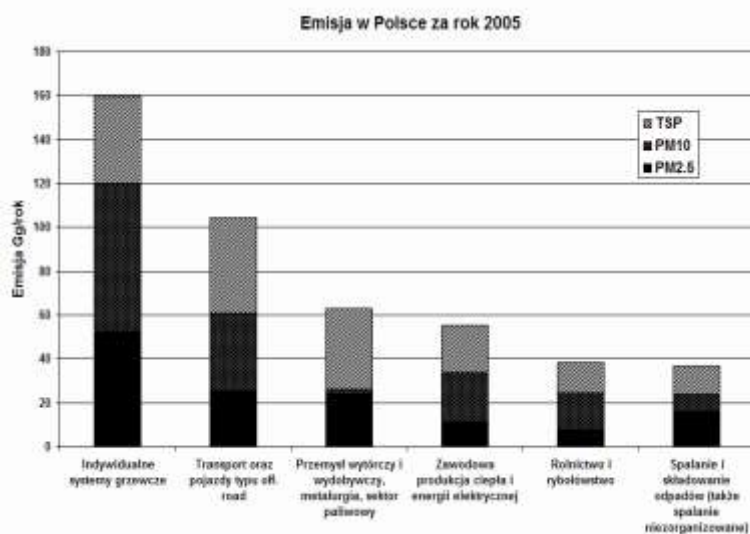
Głównym źródłem emisji zanieczyszczeń, w tym pyłu, wynikającej bezpośrednio z działalności człowieka, są procesy spalania paliw. Ponad 75% emisji NO_x i SO₂, około 70% emisji CO, ponad 75% emisji pyłów i ponad 90% CO₂ wprowadzanych do atmosfery pochodzi z tych właśnie procesów. Emisja toksycznych zanieczyszczeń organicznych, a także pyłu – TSP, PM_{2.5} i PM₁₀ jest ściśle uzależniona od:

- technologii spalania i technicznych uwarunkowań jej realizacji, czyli techniki spalania,
- charakterystyki fizykochemicznej zastosowanego paliwa i jej stabilności,
- technik i technologii oczyszczania emitowanych spalin.

Biorąc pod uwagę podstawowe technologie spalania emisja gazowych zanieczyszczeń, pyłu oraz organicznych ksenobiotyków wzrasta zgodnie z następującym uszeregowaniem: **spalanie w strudze < spalanie fluidalne < spalanie w warstwie**. Natomiast wielkość emisji wyżej wspomnianych zanieczyszczeń ze spalania paliw spalanych w optymalnych warunkach dla danej technologii wzrasta zgodnie z ich następującym uszeregowaniem: **gaz → paliwa ciekłe → stałe paliwa otrzymywane w wyniku termicznej obróbki surowych paliw (brykiety paliwa bezdymnego, karbonizaty, koksy) → paliwa stałe surowe, węgiel surowy, biomasa stała (drewno, słoma, ziarno, trawy)**. W przypadku paliw gazowych aktualny stan techniki i obserwowany w tym zakresie postęp, nie ma istotnego wpływu na zmiany wielkość emisji pyłów. To samo dotyczy paliw płynnych.

W energetyce zawodowej i przemysłowej wykorzystuje się przede wszystkim technologie spalania pyłowego i fluidalnego. W tych sektorach spalanie w warstwie ma zastosowanie w kotłach rusztowych z rusztem mechanicznym. W instalacjach średniej i dużej mocy, realizujących te technologie spalania paliw, stosowane są wysoko efektywne techniki oczyszczania spalin, jak również rozwiązania technologiczne przeciwdziałania powstawaniu zanieczyszczeń źródła [1, 2].

Obecnie głównym źródłem zanieczyszczeń powietrza w krajach UE, a zwłaszcza w Polsce jest gospodarka komunalna (indywidualne źródła ciepła) oraz szeroko pojęty transport, Rys.1.



Rysunek 2. Struktura źródeł emisji pyłu na terenie Polski [Raport GIOŚ - Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 i PM2.5 z uwzględnieniem składu chemicznego pyłu, w ty metali ciężkich i WWA; Warszawa; maj 2008]

Stosunek ilości emitowanego pyłu PM2.5 do PM10 zmienia się dla różnych krajów, jednak w żadnym przypadku udział stężenia PM2.5 nie był niższy niż 50% wartości stężenia PM10, a przeciętnie wynosił około 80%. Pomimo prowadzonych wieloletnich programów na rzecz ograniczania niskiej emisji z sektora komunalno-bytowego, poprzez wprowadzanie w miejsce węgla innych paliw, zwłaszcza gazu, oleju i OZE, w dalszym ciągu spala się około 8 mln ton węgla w tym obszarze. Względy ekonomiczne, społeczne i techniczne wsauja na utrzymywanie się tej tendencji w najbliższych latach.

Najbardziej *emisjogenną* technologią spalania jest spalanie w warstwie w złożu stałym. Znalazło ono swoje zastosowanie w kominkach, piecach i kotłach małej mocy wykorzystywanych do produkcji ciepła użytkowego, do ogrzewania pomieszczeń oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, w indywidualnych gospodarstwach domowych. Z uwagi na małą wysokość kominów w indywidualnym budownictwie, w sektorze mieszkaniowym (zazwyczaj nieprzekraczającą 10 m), emisja z tego typu instalacji powoduje wysoką koncentrację zanieczyszczeń powietrza zwłaszcza w tzw. okresie grzewczym, *efekt smogu*, stając się wysoce niebezpieczną dla zdrowia człowieka.

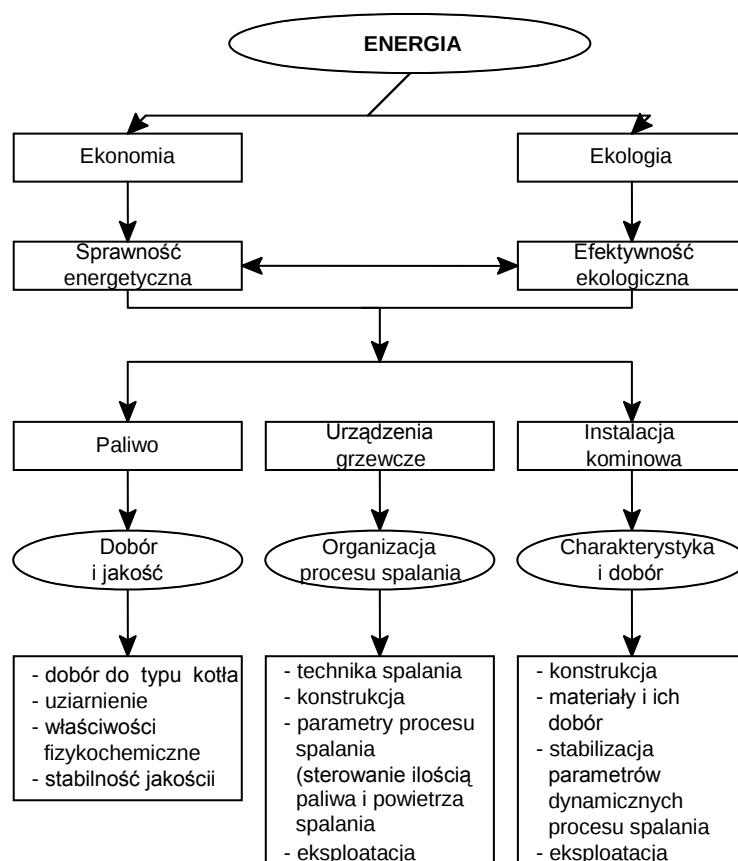
Spalanie paliw stałych – biomasy, węgla w indywidualnych gospodarstwach domowych, w kotłach c.o., w piecach i kominkach jest źródłem emisji tlenku i dwutlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu, pyłów oraz zanieczyszczeń organicznych, w tym lotnych związków organicznych (LZO), wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), dioksyn

i furanów (zaliczanych do grupy trwałych związków organicznych TZO). Każde ze zidentyfikowanych zanieczyszczeń ma inny negatywny wpływ na stan środowiska i nasze zdrowie oraz charakteryzuje się innym wskaźnikiem toksyczności, bezpośrednio determinującym dopuszczalny poziom stężenia tej substancji w powietrzu. Najbardziej uciążliwymi zanieczyszczeniami są dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla oraz pył (głównie frakcja poniżej $2,5\mu\text{m}$ – PM_{2.5}). Pył PM_{2.5} przy obecnym stanie wiedzy uważany jest za najniebezpieczniejszy rodzaj zanieczyszczenia ze względu na właściwości adsorpcyjne innych toksycznych substancji (WWA, dioksyny i furany, metale ciężkie, itp.) oraz rozmiar umożliwiający jego wnikanie do pęcherzyków płucnych, a następnie dalej do krwioobiegu. Długotrwałe wystawienie ludzkiego organizmu na ekspozycję pyłu PM_{2,5} skutkuje skróceniem średniej długości życia o ponad 8 miesięcy, a w efekcie wzrostem śmiertelności ludności na terenach o wysokich wskaźnikach emisji tych substancji. Do takich należą duże aglomeracje miejskie, Aglomeracja Górnośląska, w której częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu stężeń 24 godzinnych pyłu zawieszonego PM₁₀ w powietrzu w ostatnich latach nie maleje.

Spalanie paliw stałych w indywidualnych źródłach spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym

Otrzymywanie użytecznej energii cieplnej dla celów bytowych - ogrzewanie pomieszczeń, przygotowywanie posiłków (gotowanie), przygotowanie ciepłej wody użytkowej - c.w.u., w ogrzewnictwie indywidualnym i komunalnym należy rozpatrywać, podobnie jak w skali przemysłowej, jako produkcję w instalacji małej mocy, która podlega rygorom oceny pod względem efektywności ekonomicznej, technicznej i ekologicznej. O efektywności ekologiczno-ekonomicznej instalacji wytwarzania ciepła użytkowego decyduje współzależność pomiędzy, Rys. 1 (Kubica, 2003):

- zastosowaną techniką spalania (rozwiązaniem konstrukcyjnym urządzenia grzewczego)
- właściwościami fizykochemicznymi paliwa - jakością paliwa i stabilnością tej jakości
- sprawnością układu odprowadzania spalin.



Rys. 1. Schemat uwarunkowań techniczno-ekologiczno-ekonomicznych wytwarzania ciepła w instalacjach grzewczych małej mocy

Uzyskiwanie czystego ciepła z paliw stałych, węgla i biomasy, w indywidualnych instalacjach spalania małej mocy uwarunkowane jest także stosowaniem *dobrych praktyk* przez użytkownika, zwłaszcza:

- użytkowaniem paliw o odpowiednich właściwościach fizykochemicznych i stabilnej jakości dostosowanych do posiadanego typu/rodzaju kotła/pieca
- zapewnieniem odpowiedniej eksploatacji instalacji spalania w ciągu, zwłaszcza w sezonie grzewczym, w tym czyszczenie instalacji kominowej 4 razy w ciągu roku, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych*
- odpowiedniej eksploatacji urządzenia grzewczego (pieca, kominka, kotła c.o.) zgodnie z wymaganiami instrukcji producenta.

2.1. Parametry procesu spalania wpływające na emisję zanieczyszczeń instalacji spalania małej mocy w indywidualnych gospodarstwach domowych

W instalacjach spalania paliw stałych, małej mocy, znajduje zastosowanie głównie technologia spalania w warstwie w złożu stacjonarnym. Optymalny energetycznie i ekologicznie proces spalania odpowiednio dobranego paliwa determinowany jest przez następujące parametry procesowe, (3, 4):

- zachowanie odpowiedniego stosunku ilości powietrza do spalanego paliwa,
- temperatura spalania lotnych produktów odgazowania oraz powstającego karbonizatu,
- czas przebywania lotnych produktów odgazowania w temperaturze zapewniającej całkowite ich spalanie,
- zapewnienie homogeniczności mieszanki paliwowej i utleniacza – powietrza i homogeniczności mieszaniny lotnych produktów niepełnego spalania z utleniaczem/tlenem powietrza.

W warunkach eksploatacji urządzenia grzewczego – kotła c.o., pieca ważnym czynnikiem jest zapewnienie właściwych i stabilnych warunków jego pracy w połączeniu z przewodem kominowym – szczególnie istotne w przypadku urządzeń pracujących w układzie naturalnego ciągu kominowego.

Zabezpieczenie powyższych parametrów procesu spalania jest uwarunkowane zastosowaną techniką spalania, która z kolei jest nieodłącznie związana z konstrukcją kotła c.o., pieca, kominka. Największy wpływ na sprawność energetyczną i efektywność ekologiczną ma organizacja procesu spalania i związany z tym sposób wprowadzenia paliwa do paleniska. Stosowane w rozproszonym indywidualnym i komunalnym ogrzewnictwie instalacje spalania węgla i biopaliw stałych można podzielić w sposób najbardziej ogólny, w zależności od techniki spalania, organizacji procesu spalania na następujące dwie grupy, Rys.2 [3, 4]:

A) technika dolnego spalania w całej objętości złoża – spalanie przeciwpądowe, realizowane w:

- kominkach,
- piecach ceramicznych akumulacyjnych,
- piecach grzewczych stałopalnych, konwekcyjnych,
- trzonach kuchennych, pieco-kuchniach,
- kotłach komorowych z ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, pracujących w

warunkach naturalnego ciągu instalacji kominowej,

- kotłach komorowych z ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, z wymuszonym doprowadzeniem powietrza do strefy spalania, z i bez jego podziału na pierwotne i wtórne oraz z i bez wstępnego stadium odgazowania (oddzielnej komory odgazowania).

Ta grupa tradycyjnych kotłów i pieców małej mocy charakteryzuje się ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, brakiem rygorystycznych wymagań jakościowych paliwa, a także niską sprawnością energetyczną (65-75%) i wysoką emisją, za wyjątkiem kotłów z dystrybucją powietrza na pierwotne i wtórne oraz niskimi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi, za wyjątkiem kotłów z dystrybucją powietrza spalania na pierwotne i wtórne oraz kotłów z komorą wstępnego odgazowania.

- B) technika dolnego spalania w części złoża – spalanie krzyżowe, realizowane w kotłach komorowych z ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, z wymuszonym doprowadzeniem powietrza do strefy spalania, z i bez jego podziału na pierwotne i wtórne oraz z i bez wstępnego stadium odgazowania (oddzielnej komory odgazowania). Kotły pracujące w wykorzystaniu tej techniki często nazywane są kotłami z półautomatycznym, grawitacyjnym dozowaniem paliwa do komory spalania.

Ta grupa nowoczesnych kotłów charakteryzuje się ręcznym, okresowym dozowaniem paliwa, podwyższonymi wymaganiami jakościowymi paliwa – węgla, drewna kawałkowego (rozmiar ziarna, wilgoć), a także wyższą sprawnością energetyczną (powyżej 80%) i niższą emisją, w porównaniu do kotłów ze spalaniem w całej objętości złoża.

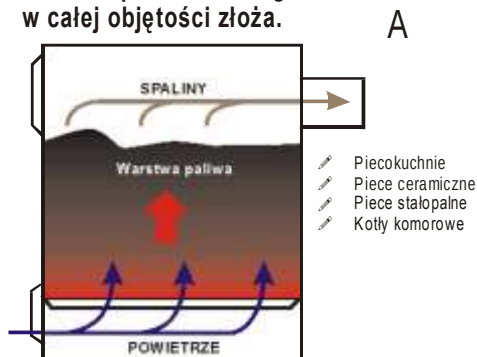
- C) technika górnego spalania w części złoża – spalanie współprądowe, realizowane w:

- kotłach palnikowych, retortowych, z ciągłym, mechanicznym (regulowanym automatycznie) doprowadzaniem paliwa (węgla sortymentowego, kwalifikowanych i standaryzowanych paliw, zrębków, pelet drzewnych) do palnika retorty oraz z automatycznym, regulowanym doprowadzaniem powietrza do strefy spalania,
- kotłach palnikowych, z podajnikiem podsuwowym, z automatycznym regulowanym dozowaniem paliwa i powietrza, przystosowanych do kwalifikowanych sortymentów miałowych, zrębków, pelet,
- kotłach komorowych z ręcznym, okresowym załadunkiem paliwa drobnoziarnistego (miał, groszek), z wymuszonym doprowadzeniem powietrza do spalania wraz z jego

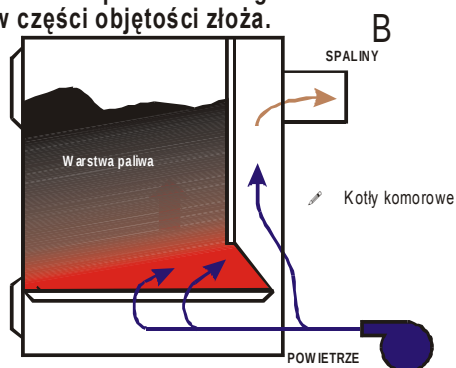
podziałem na pierwotne i wtórne i rozpałem złoża w górnej jego warstwie.

- kotłach z rusztem mechanicznym.

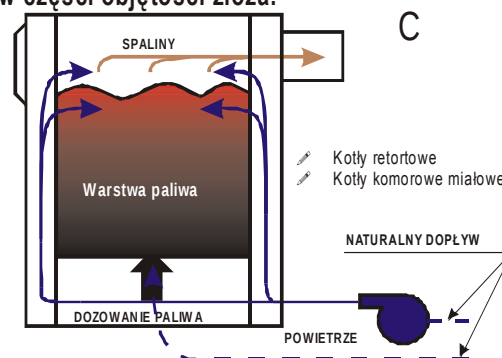
Technika spalania dolnego
w całej objętości złoża.



Technika spalania dolnego
w części objętości złoża.



Technika spalania górnego
w części objętości złoża.

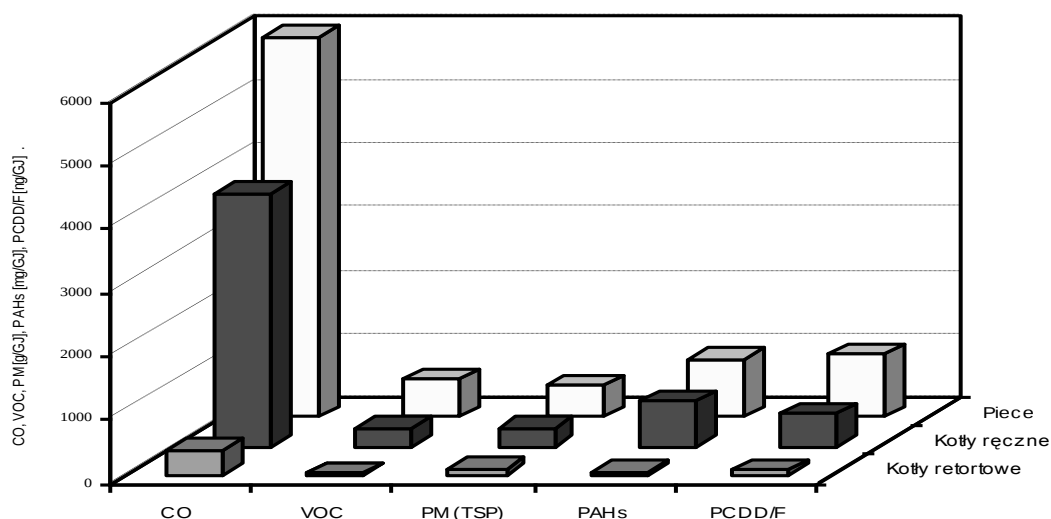


Rys. 2. Techniki spalania; a) dolne spalanie – spalanie przeciwpłdowe w całej objętości oraz b) w części złoża, c) górne spalanie w części złoża – spalanie współpłdowe

Spalanie współpłdowe znalazło zastosowanie w nowoczesnych kotłach opalanych paliwami stałymi charakteryzującymi się automatycznym, ciągłym dozowaniem paliwa, rygorystycznymi wymaganiami jakościowymi paliwa, ale jednocześnie wysoką sprawnością energetyczną (nawet powyżej 87% a w przypadku pelet powyżej 92%) i niską emisją zanieczyszczeń oraz wysokim komfortem obsługi (z okresową obsługą). Kotły te charakteryzują się jednak wyższymi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi w porównaniu do ręcznie zasilanych kotłów c.o. i pieców. Spalanie współpłdowe znalazło swoje zastosowanie w kotłach zgazowujących drewno – w tym przypadku mamy do czynienia ze ściśle oddzieloną wstępną komorą, w której następuje proces odgazowania/zgazowania z niedomiarem, tlenu i spalaniem gazu pizolitycznego/gazu ze zgazowania w komorze dolnej. Biorąc po uwagę popularny podział pod kątem nowoczesności rozwiązań kotłowych można podzielić kotły w sposób najbardziej ogólny, uwzględniając w/w techniki spalania na następujące trzy grupy:

- tradycyjne konstrukcje - dolne spalanie – spalanie przeciwpądowe w całej objętości, Rys. 2a:
 - piece ceramiczne, piece grzewcze stałopalne, pieco - kuchnie,
 - kotły wodne komorowe,
- nowoczesne instalacje, kotły komorowe - spalanie dolne w części złoża (dystrybucja powietrza do spalania), Rys. 2b, lub w górnej części złoża, Rys. 2c,
- nowoczesne kotły węglowe z automatyzacją procesu spalania – górne spalanie, Rys. 2c:
 - retortowe,
 - podsuwowe, mialowe (palnikowe), peletowe.

Emisje wybranych zanieczyszczeń ze spalania węgla w zależności od rozwiązania konstrukcyjnego urządzenia grzewczego przedstawia, Rys. 3 i Tablica 1.



Rys.3. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla a) węglowych urządzeń grzewczych

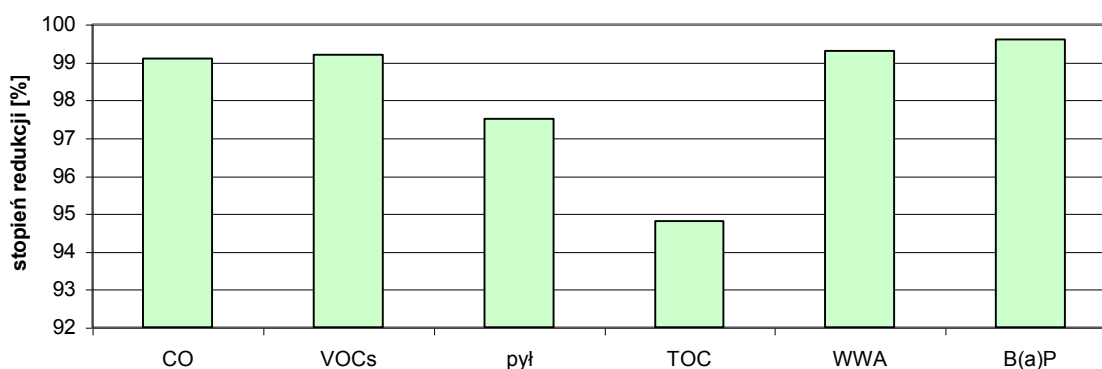
Tablica 1. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania różnych w kotłach małej mocy (<50kWth)

Zanieczyszczenia	Wskaźniki emisji					
	Węgiel (a)	Węgiel (b)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa/drewno (a)	Biomasa/drewno (b)
Dwutlenek siarki	900	450	0.5	140	30	20
Dwutlenek azotu	130	200	70	70	120	150
Pył TSP	400	80	0.5	5	500	70
Dioksyny i furany	500	40	NA	10	500	50
PAH Σ 1-4	710	50	NA	30	510	40
Benzo(a)piren	270	17	NA	10	130	12
Benzo(b)fluoranten	250	18	NA	11	200	14
Benzo(k)fluoranthene	100	8	NA	5	100	8
Indeno(1,2,3-cd)piren	90	7	NA	4	80	6
Tlenek węgla	4000	400	30	40	4000	300
Ditlenek węgla	91	95	52	76	88	90
NM VOC	300	20	10	15	400	20

a) ręcznie zasilane; b) automatycznie zasilane paliwem;

Kubica K., Paradiz B., Dilara P., Klimont Z., Kakareka S., Dębski B.: *Small Combustion Installations, Chapter for "Emission Inventory Guidebook"*; UNECE TFEIP, 2004 (Updated by Kubica K., and Woodfield M. in 2006), B216-2

Najnowsze rozwiązania kotłów c.o. to kotły retortowe, palnikowe wyposażone w system dystrybucji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz retortę, do której cyklicznie doprowadzone jest kwalifikowane stałe paliwo – węgiel, pelety drzewne do górnej strefy spalania; Rys. 2c. Zautomatyzowanie procesu spalania w tych kotłach powoduje, że charakteryzują się one bardzo wysoką sprawnością energetyczną (nawet ponad 90%) a redukcja emisji zanieczyszczeń sięga prawie 99% dla tlenu węgla, lotnych związków organicznych, benzo(a)pirenu i innych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych; Rys. 3.



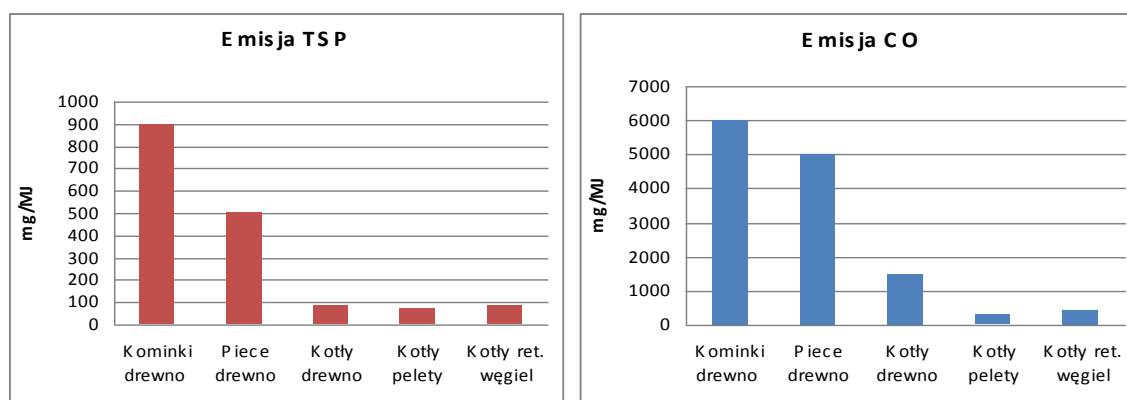
Rys. 3. Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń niebezpiecznych dla środowiska w wyniku stosowania paleniska retortowego, w porównaniu do emisji palenisk starych pieców grzewczych

Rozwój stosowanych technik i konstrukcji urządzeń grzewczych, w powiązaniu z kompleksową automatyzacją i sterowaniem procesem spalania skutkuje obecnością na rynku produktów realizujących technologię BAT w odniesieniu do spalania paliw stałych – biomasy i węgla. Przykładowe wartości parametrów jakościowych tych urządzeń, zasilanych ręcznie i

automatycznie węglem, przedstawione w Tabeli 1, pozwalają na stwierdzenie, że na rynku tych urządzeń są takie rozwiązania, które można zakwalifikować do produktów spełniających wymagania technologii BAT, Tablica 2, Rysunek 4.

Tablica 2. Sprawność energetyczna oraz emisja zanieczyszczeń dla wybranych kotłów zasilanych automatycznie paliwami stałymi, spełniających wymagania technologii BAT (emisja odniesiona dla warunków standardowych przy 13% O₂ w spalinach), *Mudgal S., Turunen L., Roy N., Stewart R., Woodfield M., Kubica K., Kubica R.; Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs (II) Lot 15 Solid Fuel Small Combustion Installations*

Parametr	Jednostka	Piec	Kotły	
			Ręcznie zasilane paliwem	Automatycznie zasilane paliwem (retortowe)
Sprawność, η	%	80	83	89
Emisja CO	mg/m ³	1000	500	90
Emisja TSP (PM)	mg/m ³	75	60	40
Emisja NO _x	mg/m ³	160	200	210
Emisja OGC	mg/m ³	60	70	10



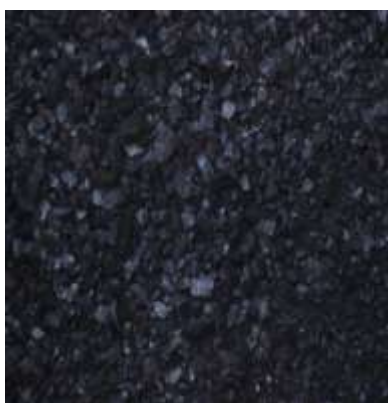
Rys. 4 Emisja pyłu i CO różnych urządzeń grzewczych opalanych węglem i biomasą

2.2. Właściwości paliw stałych a emisja zanieczyszczeń

W światowym i krajowym indywidualnym i komunalnym ogrzewnictwie jako paliwa stosuje się głównie paliwa kopalne. Należy jednak zauważyć, że w świecie dominują w tym sektorze paliwa gazowe i ciekłe oraz coraz powszechniej stosowane są różne formy odnawialnych źródeł energii (OZE). Natomiast w Polsce około 50% energii w sektorze mieszkalnictwa otrzymywane jest z węgla, następne miejsce zajmują paliwa gazowe, ciekłe oraz OZE, wśród

których dominuje biomasa. Coraz powszechniej stosowane są także kolektory słoneczne, jako element hybrydowego układu grzewczego, wykorzystywane głównie do podgrzewania wody użytkowej a także pompy ciepła. Około 8 mln ton węgla spala się rocznie w sektorze komunalno-bytowym.

Paliwa węglowe w ogrzewnictwie komunalnym i indywidualnym stosowane są w formie naturalnych „sortymentów ziarnowych” o różnym rozmiarze ziarna, jako kostka, orzech, groszek. Miałły węglowe z uwagi na swój drobnoziarnisty charakter stosowane są przede wszystkim w ciepłownictwie w kotłach z rusztem mechanicznym. Dla zastosowania tego sortymentu węglowego w kotłach małej mocy znaleziono rozwiązania techniczne, skutkujące stosunkowo wysoką sprawnością energetyczną i efektywnością ekologiczną. Do „ekologicznych przetworzonych węglowych paliw stałych” zalicza się: koks opałowy, karbonizaty, brykiety węglowe (formowane z udziałem różnego rodzaju ekologicznych spoiw – brykiety niskoemisyjne), brykiety węglowe z udziałem biomasy.



Źródło: KHW SA i KW SA

Jakość paliwa stałego, podobnie jak innych paliw (gazowych, ciekłych) decyduje o uzyskiwanej sprawności energetycznej i efektywności ekologicznej urządzenia grzewczego – pieca, kotła. Jakość paliwa i stabilność jego właściwości fizykochemicznych w trakcie eksploatacji kotła/pieca jest ważna, ponieważ:

- zapewnia uzyskanie i utrzymanie deklarowanej przez producenta sprawności energetycznej – cieplnej kotła/pieca;
- zapewnia uzyskanie i utrzymanie deklarowanej przez producenta efektywności ekologicznej (poziomów stężeń emitowanych toksycznych zanieczyszczeń) z kotła/pieca;
- komfort obsługi w trakcie eksploatacji

- gwarantuje bezawaryjną pracę kotła/pieca;
- zapewnia uzyskiwanie odpowiedniej oszczędności zużycia paliwa, tym samym zapewnia uzyskanie odpowiednich korzyści ekonomicznych, całorocznych oszczędności eksploatacyjnych kotła/pieca w ciągu roku, zwłaszcza w sezonie grzewczym.

Paliwa węglowe są charakteryzowane za pomocą następujących właściwości fizykochemicznych, jak: wartość opałowa, Q_i^a (MJ/kg), zawartość wilgoci W_t^R (%), zawartość popiołu A^a (%), zawartość części lotnych V^a (%), zawartość siarki S_d^a (%), zawartość chloru Cl (%), uziarnienie (mm), a w przypadku nowoczesnych kotłów węglowych, automatycznych ważnym parametrem jest temperatura mięknięcia popiołu t_A (°C) oraz zdolność spiekania RI. Właściwości węgla kamiennego jako surowca energetycznego są bardzo zróżnicowane, stąd też różne są kierunki jego wykorzystania; spalanie w energetyce zawodowej i przemysłowej (kotły pyłowe, fluidalne, rusztowe), spalanie w domowych paleniskach, koksowanie, zgazowanie. Klasyfikacja węgla jako paliwa rozróżnia typy, sortymenty, klasy i gatunki. W ogrzewnictwie, w sektorze mieszkaniowym stosowane węgle należą do typu 31, 32 i 33 oraz do 2 zasadniczych sortymentów: grube (kostka K II, orzech OI i OII) i średnie (groszek Gk I i GK II). Standardowo miał, jako sortyment, stosowany jest w tradycyjnych kotłach rusztowych c.o. większej mocy (powyżej 50 kW_{th}) oraz w nowoczesnych zautomatyzowanych kotłach węglowych, które instalowane są w indywidualnych gospodarstwach domowych. Może on być również stosowany w kotłach ręcznie zasypywanych, ale realizujących technikę górnego spalania, co skutkuje niskimi emisjami oraz stosunkowo wysoka sprawnością energetyczną.

Przemysł węglowy oferuje dla sektora mieszkaniowego węgle o bardzo dobrych parametrach jakościowych, Tablica 3. Pomimo wysokich parametrów jakościowych tych węgli, są one jeszcze w wielu gospodarstwach spalane w przestarzałych piecach i kotłach CO, o średnio rocznej sprawności wytwarzania ciepła poniżej 50 %. W tego typu piecach dobre jakościowo węgle współspalane są z miałem węglowym, mułem węglowym, substytutami paliw i odpadami komunalnymi. Jak wspomniano powyżej spalanie w takich warunkach jest główną przyczyną powstawania niskiej emisji oraz wysokich kosztów ogrzewania.

Tablica 3. Właściwości fizykochemiczne paliw węglowych oferowanych przez KHW SA [L. Kurczabiński, KHWSA, *Węgiel kamienny w sektorze komunalno – bytowym; VII Ekoenergetyczna konferencja – Aktywizacja gminy za pomocą innowacyjnej energetyki rozproszonej*, 2009]

Typ węgla	31.1, 31.2, 32.1, 32.2, 33
Sortymenty	Grube (kostka K II, orzech OI i OII) i średnie (groszek Gk I i GK II)
Wartość opałowa w stanie roboczym [MJ/kg]	24 - 31
Zawartość popiołu, %	3 - 12
Zawartość siarki całkowitej, %	0,3 – 0,8
Zawartość wilgoci całkowitej, %	<8

Jakość węgla stosowanego w gospodarstwach domowych sukcesywnie, z roku na rok wzrasta, biorąc pod uwagę podstawowy parametr wartość opałową. Wynosiła ona 25,5 GJ/Mg w roku 2007 a w 2008 roku 26 MG/Mg zgodnie z metodologią Eurostatu zamieszczonego w roczniku GUS 2009 [*Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 2007, 2008*, GUS 2009].

Analizując wpływ poszczególnych parametrów jakościowych węgla na emisję zanieczyszczeń należy stwierdzić, że w przypadku spalania węgla w tym samym rodzaju urządzenia, na emisję pyłów TSP oraz jego subfrakcji ma zawartość popiołu i uziarnienie, zwłaszcza zawartość frakcji poniżej 5 mm [Kubica K., *Rozdział 7: "Zanieczyszczenia środowiska powodowane termicznym przetwarzaniem paliw i biomasy" i rozdział 8: "Przemiany termochemiczne węgla i biomasy" w Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy; str. 145-232, ISBN 83-913434-1-3, Copyright by IChPW and IGSMiE PAN; Zabrze-Kraków*]. Stąd spalanie węgla poza sortymentowych, miałów, a zwłaszcza mułów powoduje wysoką emisję TSP oraz jego subfrakcji PM10 i PM2.5. Również emisja metali ciężkich jest uzależniona od zawartości popiołu i uziarnienia. Emisja ditlenku siarki jest bezpośrednio uzależniona od zawartości siarki w paliwie, a emisja PCDD/Fs od zawartości chloru. Przy czym należy zauważyć, że emisja dioksyn zależy także od techniki spalania. Typ węgla, związany ze zdolnością spiekania ma również wpływ na emisję TSP, zwłaszcza sadzy jako produktu niepełnego spalania paliwa. W przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa w pływa na eksploatację kotła c.o., zbyt wysoka zdolność spiekania może powodować uszkodzenie podajników paliwa.

Zakłady wydobywcze węgla kamiennego produkują kwalifikowane sortymenty węglowe przeznaczone przede wszystkim do spalania w nowoczesnych kotłach z automatyzacją procesu spalania - retortowych i podsuwowych. Mogą one być również wykorzystywane w kotłach nowoczesnych kotłach komorowych z techniką spalania współprądowego lub krzyżowego (tzw. dolne spalanie). KHW S.A. produkuje takie kwalifikowane paliwa węglowe, jak np. EKORET, PIEKLORZ, EKOFINS. Kompania Węglowa SA podjęła również produkcję kwalifikowanych sortymentów węglowych, takich jak: RETOPAL, BORUTA i ROKITA.

Kwalifikowane paliwa charakteryzują się wysokimi parametrami jakościowymi, pod względem uziarnienia, zawartości popiołu, wilgoci i siarki. Przy czym istotne są także niskie wskaźniki spiekalności paliw (optymalnie $RI < 5$) oraz odpowiednio wysokie charakterystyczne temperatury topliwości popiołu [Kubica K., *Rozdział 7: "Zanieczyszczenia środowiska powodowane termicznym przetwarzaniem paliw i biomasy" i rozdział 8: "Przemiany termochemiczne węgla i biomasy" w Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy; str. 145-232, ISBN 83-913434-1-3, Copyright by IChPW and IGSMiE PAN; Zabrze-Kraków; 2003/3, L. Kurczabiński, KHWSA, Węgiel kamienny w sektorze komunalno – bytowym.VII Ekoenergetyczna konferencja – Aktywizacja gminy za pomocą innowacyjnej energetyki rozproszonej*]:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| - sortyment węgla: | groszek płukany |
| - typ węgla | 31 lub 32.1 |
| - wartość opałowa | $Q_i^a \geq 26 \text{ MJ/kg,}$ |
| - zawartość wilgoci: | $W_t^R < 12\%$ |
| - zawartość popiołu: | $A^a \leq 10\%$ |
| - zawartość części lotnych: | $V^a > 28\%$ |
| - zawartość siarki: | $S_d^a \leq 0,8\%$ |
| - temperatura mięknięcia popiołu: | $t_A \geq 1200^\circ\text{C}$ |
| - zdolność spiekania: | $RI < 10$, (dopuszcza się do 20 dla |
| specjalnych konstrukcji kotłów) | |
| - uziarnienie: | 5 – 31,5 mm, przy czym dla kotłów o |

mocy nominalnej poniżej 100 kW górna granica rozmiaru ziaren nie powinna przekraczać 25 mm.

W piecach, kotłach ręcznie opalanych paliwem winien być stosowany węgiel w kwalifikowanym sortymencie orzecha lub groszku oraz brykiety węglowe, optymalnie o właściwościach:

- sortyment węgla: groszek lub orzech płukany
- typ węgla 31 lub 32 (max 33)
- wartość opałowa $Q_i^a \geq 27 \text{ MJ/kg}$,
- zawartość wilgoci: $W_t^R < 12\%$
- zawartość popiołu: $A^a \leq 5 \%$
- zawartość siarki: $S_d^a \leq 0,8\%$
- zdolność spiekania: $RI < 25$

W tablicach 4 przedstawiono przykładowe dane emisji zanieczyszczeń różnych węgli spalanych w piecu stałopalnym, a w tablicy 5 w kotle ręcznie i automatycznie zasilanym paliwem. Analizując zaprezentowane wyniki można jednoznacznie stwierdzić, że decydujący wpływ na wielkość emisji CO, TSP VOCs oraz benzo(a)pirenu ma technika spalania a nie jakość paliwa. Wielkość emisji TSP oraz bezo(a)pirenu w trakcie spalania różnych węgli w piecu jest na zbliżonym poziomie, a spalenie tego samego węgla w kotle ręcznym (z dystrybucją powietrza) powoduje spadek emisji ponad 10-krotnym. Natomiast zastosowanie automatyzacji spalania zdecydowanie ogranicza emisje TSP (o ponad 80%) i benzo(a)pirenu (o ponad 99%) w porównaniu do spalania w piecach.

Tablica 4. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania węgla w piecu stałopalnym [Kubica K. *et al.*; Report 2008; Elaboration of low emission combustion technology of solid fuels - coal and biomass in small capacity boilers and strategy their implementation, R&D project founded by Ministry of Science and Higher Education in Poland, Contract No R06 009 03 (2007-2010)]

Wskaźnik emisji	Jednostka	Węgiel KWK Wujek OII	Węgiel KWK Julian OII	Węgiel KWK Julian Gk
CO	g/GJ	1648	2575	1904
SO ₂	g/GJ	215	325	117
NO _x jako NO ₂	g/GJ	116	78	92
VOCs (C ₃)	g/GJ	668	791	200
TSP	g/GJ	448	1050	432
B(a)P	mg/GJ	979	2240	101

parametry paliw: KWK Julian Gk - typ: 31.2; $Q = 26 \text{ MJ/kg}$; $Ar=7\%$; $S=0,6\%$
 KWK Julian OII - typ: 32.1; $Q = 26 \text{ MJ/kg}$; $Ar=7\%$; $S=0,6\%$
 KWK Wujek OII - typ: 32.2 $Q = 28 \text{ MJ/kg}$; $Ar=5\%$; $S=0,6\%$

Tablica 5. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania węgla w kotłach ręcznie[R] i automatycznie zasilanych paliwem [A] [Kubica K. *at al.*; *Report 2008*; Elaboration of low emission combustion technology of solid fuels - coal and biomass in small capacity boilers and strategy their implementation, *R&D project founded by Ministry of Science and Higher Education in Poland, Contract No R06 009 03 (2007-2010)*]

Wskaźnik emisji	Jednostka	Węgiel J O II [R]	Węgiel W O II [R]	Węgiel J Gk [R]	Węgiel J Gk [A]
CO	g/GJ	3939	2994	2077	263
SO ₂	g/GJ	361,6	282,8	278,4	118
NO _x jako NO ₂	g/GJ	190,3	162,3	150,3	128
VOCs (C ₃)	g/GJ	514,2	483,1	448,9	1,2
TSP	g/GJ	227,0	294,0	126,2	21,5
B(a)P	mg/GJ	60	140	121	7,3

Należy zauważyć, że każda technika spalania, typ urządzenia grzewczego ma określone wymagania jakościowe odnośnie stosowanego paliwa, które zapewnia uzyskanie deklarowanej przez producenta sprawności energetycznej i efektywności ekologicznej (dokumentacja DTR).

W tablicy 6 zestawiono dla porównania emisje ze spalania paliw o kontrolowanej jakości oraz emisje ze spalania węgla o niekontrolowanej jakości. Spalanie paliw o kontrolowanej, stabilnej jakości, w tym samym rodzaju urządzeń grzewczych wpływa na redukcję emisji PM₁₀ oraz benzo(a)pirenu. Natomiast spalanie miału oraz odpadów w tym samym urządzeniu grzewczym powoduje wzrost emisji PM₁₀ i b(a)p w porównaniu do spalania węgla sortymentowych.

Należy zauważyć, że optymalnym paliwem dla pieców jest niskoemisyjne lub bezdymne brykietowane paliwo węglowe [Kubica K. *at al.*; *Report 2008*; Elaboration of low emission combustion technology of solid fuels - coal and biomass in small capacity boilers and strategy their implementation, *R&D project founded by Ministry of Science and Higher Education in Poland, Contract No R06 009 03 (2007-2010)*]. Niestety mimo podejmowanych działań nie udało się w Polsce wdrożyć na skalę przemysłową produkcji paliwa bezdymnego, które w znaczącym stopniu wpłynęłoby na ograniczenie emisji pyłu (TSP, PM₁₀, PM_{2.5}), CO,

VOCs, benzo(a)pirenu i pozostałych WWA, dioksyn i metali ciężkich z pieców oraz kotłów ręcznie zasilanych paliwem.

Tablica 6. Emisje PM10 oraz B(a)P ze spalania różnych paliw i w różnych urządzeniach grzewczych

Paliwa – typowe sortymenty, bez kontroli ich jakości		
Rodzaj paliwa	Wskaźniki emisji	
	PM10 [g/GJ]	Benzo(a)piren [g/GJ]
Węgiel brunatny (grube i średnie sortymenty spalane w piecach i kotłach)*	404	0,270
Węgiel kamienny (grube i średnie sortymenty spalane w piecach i kotłach)*	404	0,270
Węgiel kamienny (średnie sortymenty, groszek spalany w kotle automatycznym) **	120	0,03
Węgiel kamienny - miał**	810	0,6
Spalanie odpadów**	1100	0,9
Gaz*	0,5	0,00002
Olej*	3,7	0,05
Drewno*	695,3	0,21
Paliwa – kwalifikowane sortymenty, jakość kontrolowana		
Węgiel kamienny – orzech, kostka (kwalifikowane paliwa spalane w piecach)*	450	0,25
Węgiel kamienny typu orzech (kwalifikowane paliwa spalane w kotłach)*	200	0,15
Węgiel kamienny – orzech, kostka (różne węgle i razem piece i kotły, kwalifikowane paliwa)*	270	0,17
Węgiel kamienny typu orzech (kwalifikowane paliwa spalane w kotłach z ręcznym załadunkiem paliwa)	200	0,15
Węgiel kamienny typu groszek i ekogroszek (kwalifikowane paliwa) *	76	0,017
Paliwo bezdymne **	50	0,03

*) EMEP/CORINAIR Kubica K., Paradiz B., Dilara P., Klimont Z., Kakareka S., Dębski B., Woodfield M.: *Small Combustion Installations B216*; <http://reports.eea.europa.eu/EMEP/CORINAIR4/en/B216v2.pdf>

*** Kubica K.; *Report on Threats caused by persistent pollutants, particularly by dioxine and phuranes from residential heating and the directions of protection actions aiming at their emission reduction*; Project: GF/POL/01/004 *Enabling activities to facilitate early action on the impementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs Convention)*; Warsaw, (2004); <http://ks.ios.edu.pl/gef/doc/gf-pol-nip-r1.pdf>

Reasumując, duże zróżnicowanie stałych paliw wykorzystywanych w indywidualnym ogrzewnictwie wymaga zastosowania odpowiednich instalacji spalania uwzględniających ich specyficzne właściwości. Właściwości fizykochemiczne paliwa, takie jak wielkość ziarna, jego jednorodność, zawartość wilgoci i popiołu, jego charakterystyczne temperatury oraz

skład chemiczny (udział Ca, Mg, K, Na), spiekalność, zawartość części lotnych, zawartość siarki, chloru, bromu, metali ciężkich (Hg, As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, V) wpływają na ilość emitowanych zanieczyszczeń oraz na sprawność energetyczną spalania w tym samym rodzaju urządzenia grzewczego. Stąd konieczność doboru właściwości fizykochemicznych paliw do techniki spalania i konstrukcyjno-technicznego rozwiązania kotła/pieca. Emisję pyłu, metali ciężkich oraz siarki można ograniczyć stosując paliwa stałe o małej zawartości popiołu i siarki. Wieloletnie badania oraz aktualne ukierunkowania działań legislacyjnych UE i krajowych w zakresie spalania paliw wykazują, że dla ograniczenia emisji pyłu i metali ciężkich oraz poprawy sprawności energetycznej urządzeń grzewczych w sektorze ogrzewnictwa indywidualnego i gospodarki komunalnej winny być stosowane paliwa węglowe o zawartości popiołu poniżej 10% i zawartości siarki poniżej 0,8% i wilgoci poniżej 12%.

Paliwa stałe, zwłaszcza węglowe powinny być standaryzowane, atestowane - certyfikowane, z uwzględnieniem wymagań techniki spalania stosowanej w produkowanych kotłach c.o. i piecach, a ich stosowanie w sektorze komunalno-bytowym winno podlegać odpowiednio zorganizowanej kontroli. Powinny być one dostępne na rynku w formie konfekcjonowanej np. w postaci worków/paczek o określonej gramaturze, co uniemożliwiłoby ewentualna ingerencje w jego jakość na drodze od producenta (kopalni – zakładu przeróbczego) do odbiorcy.

3. Uregulowania prawne

Polskie uregulowania prawne określające dopuszczalne emisje zanieczyszczeń z procesu wytwarzania energii z paliw stałych dotyczą instalacji o mocy powyżej 1MW_{th}. Brak jest więc uregulowań prawnych w stosunku do wytwarzania energii użytecznej z paliw stałych w indywidualnych źródłach spalania w gospodarstwach domowych, małych obiektach wykorzystujących źródła o mocy poniżej 1MW_{th}. Należy tutaj podkreślić, że efektywność energetyczna i ekologiczna wytwarzania energii użytecznej z paliw stałych jest uzależniona od uwarunkowań technicznych i eksploatacyjnych układu *paliwo – instalacja spalania – komin*. Instalacja spalania w tym ujęciu to kominek, piec lub kocioł. Brak jest również odpowiedniej dyrektywy UE odnoszącej się do tego sektora. Przepisy odnoszą się wyłącznie do dużej energetyki zawodowej a zobowiązania Rządu RP zapisane w Traktacie Akcesyjnym, w zakresie monitorowania emisji spalin dotyczą tylko zakładów energetycznych powyżej 50 MW_{th}. Istnieją także określone braki w uregulowaniach prawnych dotyczących działania służb kominiarskich w sektorze mieszkalnictwa, w odniesieniu do nadzoru i kontroli instalacji opalanych paliwami stałymi. Brak również systemowych uregulowań w zakresie wymagań dotyczących jakości paliw stałych stosowanych w sektorze indywidualnego ogrzewnictwa i kontroli tej jakości. Aktualny stan uwarunkowań technicznych i legislacyjnych działania małych domowych instalacji spalania węgla i biomasy (drewna) powoduje, że niejednokrotnie mamy do czynienia z rażącymi nieprawidłowościami (uchybieniami) mogącymi spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia i środowiska. Brak jest jakiegokolwiek mechanizmu kontroli, czy systemu opłatowego za uciążliwe korzystanie ze środowiska przez obywateli zamieszkujących w jedno- i wielorodzinnej zabudowie mieszkaniowej. Nie chodzi tutaj o restrykcyjne egzekwowanie obowiązków ograniczania szkodliwej emisji spalin, bowiem sytuacja materialna bardzo wielu gospodarstw domowych jest bardzo zła i dopóki nie będzie wyraźnego mechanizmu zachęt ekonomicznych do stosowania czystych paliw i czystszych technik spalania – wysokoefektywnych instalacji spalania, dopóty będziemy mieli do czynienia ze spalaniem najtańszych paliw stałych (typu miałów węglowych) oraz odpadów komunalnych w przestarzałych niskieffektywnych urządzeniach grzewczych. W większości krajów UE (tzw starej UE) obowiązują krajowe uregulowania, dobrowolne zobowiązania i „eko-znakowanie” (Niemcy, Austria, Irlandia, Szwecja, Norwegia, itd.).

Jedynym kryterium jakościowym są normy odniesione do instalacji jako produktu, przy czym są one przestarzałe i wymagają nowelizacji (PN EN 303-5, PN EN 12809, itd.). Konieczność ograniczania emisji z instalacji spalania małej mocy jest jednym z wymagań poprawy jakości powietrza. Opracowana w ramach CAFE (Clean Air for Europe) Strategia tematyczna Czystego Powietrza (CAFE) COM(2005) 446 Bruksela, 21.9.2005, zwraca szczególną uwagę na tzw. małe obiekty energetycznego spalania, <50 MW, dla których brak uregulowań prawnych UE. Realizacja tych założeń wymaga intensywnych działań w sektorze indywidualnego i komunalnego ogrzewnictwa. Dla stymulowania tych działań, od wielu lat w Komisji Europejskiej są opracowywane i wdrażane odpowiednie uregulowania prawne – dyrektywy. Jednym z takich uregulowań prawnych jest *Ekoprojekt dla produktów wykorzystujących energię* [Dyrektywa 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lipca 2005 r.]. Określa ona ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących „ekoprojektu” dla produktów wykorzystujących energię, między innymi urządzenia grzewcze (kotły c.o., piece kominki małej mocy opalane paliwami stałymi – węglem i biomasą, o mocy poniżej 500kW_{th}, [Mudgal S., Turunen L., Roy N., Stewart R., Woodfield M., Kubica K., Kubica R.; Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs (II) Lot 15 Solid Fuel Small Combustion Installations].

Aktualnie w trakcie procedury nowelizacyjnej jest norma PN EN 303-5 *Kotły grzewcze – część 5. Kotły na paliwa stałe, zasilane ręcznie oraz automatycznie, nominalna moc grzewcza do 300kW* określającą wymagania sprawności energetycznej oraz emisji pyłu CO i OGC w odniesieniu do kotłów ręcznie i automatycznie zasilanych paliwem. Wprowadza ona dwie nowe klasy urządzeń, 4 i 5, dla najwyższej klasy 5 kotłów zasilanych automatycznie paliwami stałymi (węglem lub biomasą) założono kryterium pyłu, nie więcej niż 40 mg/m³ (10% O₂ w spalinach o parametrach 0°C i ciśnieniu 1013 mbar). Dotychczasowa norma wynosiła 150 mg/m³, czyli nastąpiło ograniczenie dopuszczalnej emisji pyłu prawie o 70%. Również wymagania odnośnie emisji tlenku węgla oraz węgla organicznego zostały zaostrzone o 80%. Zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami UE, norma ta po nowelizacji na poziomie unijnym będzie wprowadzona w Polsce, poprzez tłumaczenie z języka angielskiego na polski. Jej zharmonizowanie z Dyrektywą 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r w sprawie charakterystyki energetycznej budynków winno przyczynić się do optymalnego podejścia w planowaniu i organizacji zaopatrzenia w ciepło na poziomie gminy, zgodnie z Ustawą Prawo energetyczne. Dyrektywa

ta zgodnie z decyzją Rady Europy z dnia 7 kwietnia 2010 będzie musiała być wdrożona przez kraje członkowskie UE po 30 czerwca 2011 roku, m. innymi w zakresie inspekcji instalacji grzewczych w budynkach mieszkalnych o powierzchni powyżej 50 m².

Jak wspomniano powyżej największym zagrożeniem dla zdrowia jest emisja pyłu (TSP, głównie frakcja poniżej 2,5µm – PM_{2.5}) oraz związanych z nim toksycznych substancji (B(a)P, dioksyn i metali ciężkich). Prowadzona ocena możliwości dostosowania jakości powietrza na terenie wybranej gminy powiatu bieruńsko-lędzińskiego do wymagań UE poprzez zastosowanie kotłów gazowych, olejowych i niskoemisyjnych węglowych w sektorze gospodarki komunalnej, w ramach projektu *R06 009 03 Opracowanie technologii niskoemisyjnego spalania paliw stałych - węgla i biomasy, w kotłach małej mocy oraz strategii ich wdrażania*, realizowanego w Instytucie Techniki Ciepłej Politechniki Śląskiej, wykazała, że zastosowanie najlepszych rozwiązań technicznych węglowych kotłów niskoemisyjnych (kotłów retortowych) lub kotłów automatycznych opalanych biomasą/drewnem umożliwi ograniczenie stężenia zanieczyszczeń poniżej poziomów dopuszczalnych dla PM₁₀ (poniżej 40 µg/m³). W przypadku B(a)P taki scenariusz pozwoliłby na znaczne ograniczenie jego stężenia do poziomu tła lokalnego, którego wartość (2,36 ng/m³) przewyższa poziom dopuszczalny (wartość docelowa 1 ng/m³), [Opracowanie IETU-Aktualizacja dla lat 2005-2007 oceny zanieczyszczenia powietrza..; Katowice; luty 2009]. Oczywiście jest, że zdecydowanie lepsze efekty uzyskuje się instalując kotły gazowe, jednak względy ekonomiczne przemawiają na korzyść kotłów węglowych .

Emisja zanieczyszczeń z danego typu – rodzaju instalacji spalania jest uzależniona od rodzaju paliwa. Brak jest uregulowań prawnie określających wymagania dotyczące jakości paliw stałych stosowanych w sektorze komunalno-bytowym. Producenci nowoczesnych urządzeń grzewczych, zwłaszcza automatycznych kotłów c.o., w dokumentacji technicznej określają właściwości podstawowego paliwa oraz tzw. paliwa zastępczego. W aktualnie prowadzonych pracach Stałej Komisji ds. Energii ONZ w Genewie uruchomiono projekt, w którym zamierza się wprowadzić wymagania dotyczące dopuszczalnych poziomów emisji ze źródeł indywidualnych oraz wymagania dotyczące optymalnych parametrów jakościowych paliw, w tym paliw węglowych, gwarantujących uzyskanie odpowiedniej sprawności wytwarzania ciepła i spełnienia norm emisji.

Analizując aktualne trendy w działaniach na rzecz ograniczania emisji z sektora mieszkaniowego w krajach UE, należałoby wprowadzić limity stężeń zanieczyszczeń w emitowanych spalinach z różnych urządzeń grzewczych (o parametrach gazu w stanie normalnym i przy ściśle określonej zawartości tlenu, np. 10% lub 13%). Limitami obejmowana jest emisja CO, TSP oraz OGC, i dobrowolnie NOx.

W przypadku podjęcia próby wprowadzenia uchwały sejmiku wojewódzkiego dotyczącej określenia rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania w Mieście Kraków, zgodnie Ustawą Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 25/2008 poz. 150 z póź. zmianami) i zapisami w art.96, należałoby rozważyć dwie kategorie paliw – węgla, w zależności od rodzaju urządzenia grzewczego. Te dwie kategorie paliw mogłyby się charakteryzować następującymi właściwościami:

a) dla pieców węglowych oraz kotłów z ręcznym zasypem paliwa:

- Wartość opałowa ≥ 27 MJ/kg
- Zawartość popiołu ≤ 8 %
- Zawartość siarki $\leq 0,8$ %
- zawartość wilgoci $\leq 12\%$
- Typ węgla: 31, 32 i 33
- Sortyment: orzech I (O I) orzech II (O II) lub groszek I (Gk I)

b) dla kotłów z automatycznym zasypem paliwa:

- Wartość opałowa ≥ 27 MJ/kg
- zawartość wilgoci $\leq 12\%$
- Zawartość popiołu ≤ 8 %
- Zawartość siarki $\leq 0,8$ %
- Spiekalności RI ≤ 5
- Temperatura mięknięcia popiołu; $t_A \geq 1200^\circ\text{C}$
- Kwalifikowane paliwa (Ekoret, Ekogroszek, groszek płukany) o uziarnieniu 5-25 mm (max 5-31,5 mm)

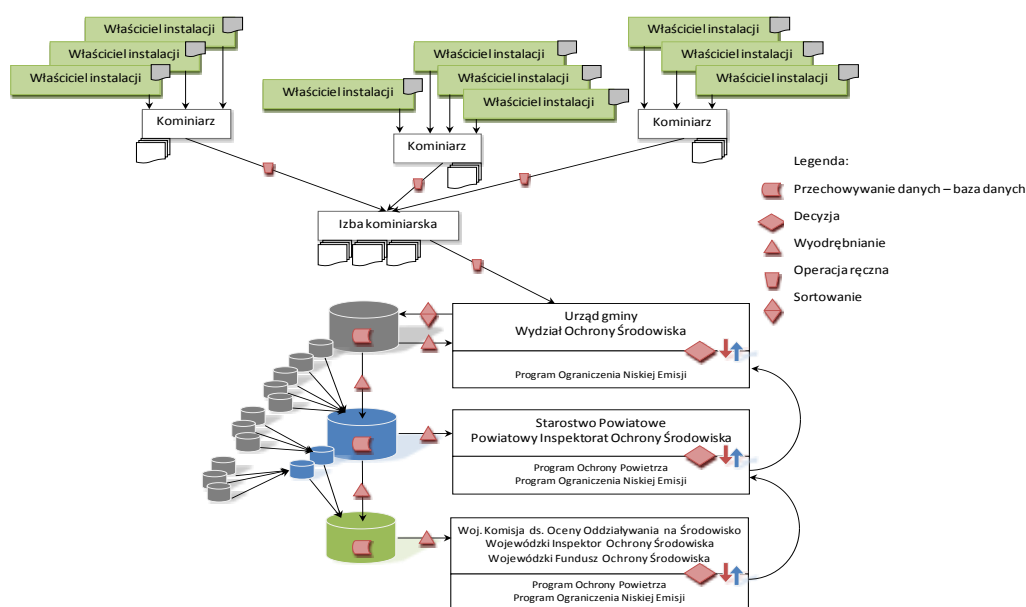
Zgodnie z Art. 96. „Sejmik województwa może, w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku.”

Wprowadzenie uchwały wymagać będzie kontroli jej wdrażania, tym samym konieczne będzie zorganizowania struktur kontroli i egzekwowania jej wdrażania, z ewentualnym zaangażowaniem samorządowych służb porządkowych lub służb działających w sektorze mieszkalnictwa, jak np. straż miejska, gminna, czy służby kominiarskie.

4. Jak monitorować zmiany emisji z sektora indywidualnego ogrzewnictwa

Podejmowanie odpowiedzialnych przedsięwzięć inwestycyjnych i promocyjnych w dziedzinie poprawy jakości powietrza w skali lokalnej na poziomie gminy wymaga znajomości struktury źródeł emisji, zwłaszcza indywidualnych instalacji spalania w sektorze komunalnym. Z kolei wprowadzane programy poprawy jakości powietrza wymagają

monitorowania ich efektów dla wprowadzania ewentualnych modyfikacji stosowanych procedur promowania czystych technologii spalania w sektorze indywidualnego ogrzewnictwa. Monitorowanie efektów wdrażania programów ograniczenia niskiej emisji mogłoby być prowadzone wzorem krajów zachodniej Europy z wykorzystaniem istniejących struktur i organizacji współdziałających ze społeczeństwem i lokalnymi samorządami, jakimi są służby kominiarskie.



Rys. 5 Model monitorowania efektów wdrażania programów ograniczenia niskiej emisji [Kubica K. Pasierb S., Kubica R., Szlęk, Bogusz A.; *Nie emituj zanieczyszczeń – chroń zdrowie. Ogrzewnictwo indywidualne a środowisko i zdrowie człowieka - program pilotażowy dla wybranych gmin Górnego Śląska* Nr umowy: 10075/JFK/PPT-DG/2007-2005/017-488.01.01.01./ngo/222, PKEOG 2/12/2008, Katowice 2008; Kubica K *Paliwa stałe w instalacjach spalania małej mocy – ograniczenia i wyzwania dla regionalnej polityki ochrony środowiska*, III FORUM POLITYKI GOSPODARCZEJ ŚLĄSKIE 2013+; *Wisła*, 14-15.10.2010]

Wykorzystanie służb kominiarskich mogłoby się wiązać z nieznacznym zaangażowaniem środków publicznych, natomiast wymaga zmian w uregulowaniach prawnych. Model monitorowania winien uwzględniać zróżnicowanie zakładanych efektów działania, które uzasadniają jego podział na dwa etapy – etap realizacji programów oraz etap użytkowania zmodernizowanych instalacji do produkcji ciepła w sektorze komunalno bytowym. Zróżnicowanie to powoduje, iż nadzór i monitorowanie efektów wdrożenia takich programów mógłby biec również dwutorowo jako działania: planowe, uwzględniające regularną inwentaryzację, monitoring i weryfikację planów poprawy jakości powietrza oraz doraźne, interwencje w razie wykrycia nieprawidłowości w prowadzonych programach redukcji niskiej emisji.

Włączenie służb kominiarskich w działania samorządu terytorialnego wymaga niestety, jak wspomniano powyżej, zmian w regulacjach prawnych, zwłaszcza w Prawie Budowlanym – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku, wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. z dnia 6 lipca 2010 r.), Art. 62 .1 c sprawdzanie techniczne instalacji dymowych co najmniej raz w roku przez mistrza kominiarskiego, ale brak zapisu ws egzekucji tego wymagania. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych nakłada wprawdzie na użytkownika lokalu określone obowiązki *użytkownik lokalu korzystający z przewodów i kanałów dymowych lub spalinowych oraz wentylacyjnych może powierzać naprawę i konserwację tych urządzeń wyłącznie osobom posiadającym świadectwa kwalifikacyjne określone w odrębnych przepisach...* czy też*Po przeróbce lub wymianie przewody i kanały dymowe lub spalinowe oraz wentylacyjne należy poddać kontroli.* Brak w zapisach ścisłego określenia, kto te naprawy i konserwacje oraz kontrole powinien wykonywać. Wprawdzie w Rozporządzeniu MSWiA o Ochronie Przeciwpowarowej z dnia 07,06.2010, w § 34 ustęp 1 punkt 2, wprowadzono obowiązek *usuwania zanieczyszczeń z przewodów od palenisk opalanych paliwem stałym co najmniej raz na 3 miesiące w budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz obiektów budowlanych budownictwa zagrodowego i letniskowego, a czynności czyszczenia wykonują osoby posiadające kwalifikacje kominiarskie* (ustęp 3). Zabrakło jednak istotnych zapisów, które winny określać sposób egzekucji tego prawa. Należałoby wzorem krajów zachodnich wprowadzić uregulowania prawne, np. Austrii gdzie funkcjonuje jedno z najlepszych rozwiązań prawnych, regulujących tak funkcjonowanie rzemiosła kominiarskiego jak i bezpieczeństwo użytkowników urządzeń grzewczych. W Austrii obowiązuje rejonizacja i w obsługiwanym rejonie, koncesję na wykonywanie rzemiosła może posiadać kilku mistrzów kominiarskich [J. Budzynowski *Korporacja Kominiarzy Polskich Służby kominiarskie w UE i w Polsce – ich rola w gminie, Opracowanie dla PKEOG w Katowicach, 2008*]. Właściciel budynku może spośród nich wybrać tego, który będzie wykonywał obowiązkowe usługi kominiarskie, oczywiście wybór nie jest czyś ostatecznym. Każdego roku w miesiącach lipiec-sierpień właściciel budynku może rozwiązać umowę z kominiarzem dotychczas wykonującym usługi i zawrzeć ją z innym - z tej możliwości korzysta ok.0,5% właścicieli budynków. Kominy od palenisk na opał stały muszą być czyszczone 4 razy w roku, od palenisk na paliwo płynne 2 razy w roku, od palenisk gazowych 1 raz w roku. Z kolei w Danii – rozporządzenie ministrów Energetyki i Ochrony Środowiska reguluje kontrolę odprowadzenia spalin i pomiar emisji zanieczyszczeń. Każda gmina zatrudnia

kominiarza i powierza jemu wykonywanie określonych w rozporządzeniach obowiązków, i kominiarz jest odpowiedzialny za ich właściwe wykonanie. W Niemczech oraz w Luksemburgu obowiązuje ustawa kominiarska, określająca zawód kominiarza jako zawód koncesjonowany i wyznaczająca rejony kominiarskie, jakie powinien obsłużyć koncesjonariusz – mistrz kominiarski. Te przykłady pokazują, że zachowując reguły wolnego rynku, można również uregulować obowiązek czyszczenia kominów, nie tylko w trosce o bezpieczeństwo ich użytkowników, ale również w trosce o środowisko czy też oszczędność energii. Państwa, w których uregulowania prawne są najlepsze notuje się najmniej przypadków zatrucia tlenkiem węgla, najmniej przypadków pożarów odkominowych. Wprowadzenie w/w uregulowań pozwoliłoby włączyć służby kominiarskie w monitorowanie działań związanych z poprawą jakości powietrza, zwłaszcza z monitorowaniem programów ograniczania niskiej emisji pochodzącej z sektora komunalno-bytowego.

5. Podsumowanie

Niska emisja w województwie śląskim, wynikająca ze spalania paliw stałych – węgla i biomasy w nieefektywnych instalacjach grzewczych zainstalowanych w rozproszonych źródłach - domach jednorodzinnych, i wielorodzinnych, jednostkach użyteczności publicznej,

placówkach usługowych, w dalszym ciągu ma duży, negatywny wpływ na jakość powietrza, pomimo prowadzenia od wielu lat programów ograniczania niskiej emisji.

Emisja zanieczyszczeń, w tym TSP, PM10, PM2.5 oraz benzo(a)pirenu, jest przede wszystkim uzależniona od parametrów procesu spalania. Zdecydowany wpływ ma organizacja procesu spalania. Jego automatyzacja powoduje ponad 90% redukcję emisji toksycznych zanieczyszczeń w tym PM 10 i benzo(a)pirenu.

Jakość paliw ma również znaczenie, zwłaszcza dla danego typu urządzenia grzewczego. Do parametrów jakościowych paliw, które mają decydujący wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń, zwłaszcza PM10 oraz benzo(a)pirenu ma wartość opałowa paliwa, zawartość popiołu, uziarnienie, oraz parametry decydujące o przydatności paliwa do danego typu urządzenia grzewczego i jego rozwiązania konstrukcyjnego.

Zdecydowana poprawa jakości powietrza w sektorze gospodarki komunalnej, uwzględniając wymagania UE, będzie uzależniona od wielokierunkowych działań legislacyjnych, edukacyjnych, a przede wszystkim ekonomicznych. Aktualny stan techniki w obszarze instalacji spalania małej mocy – kotłów, pieców (gazowych, olejowych i opalanych paliwami stałymi) oraz jakości paliw stałych nie powinna stanowić bariery w działaniach na rzecz poprawy jakości powietrza w sektorze komunalno-bytowym.

W zakresie legislacyjnym, należy rozważyć wprowadzenie:

- regionalnych, wojewódzkich uregulowań prawnych, zwłaszcza w zakresie realizowanych programów ograniczania emisji i programów poprawy jakości powietrza w odniesieniu do charakterystyki energetycznej (sprawności energetycznej) i emisyjnej urządzeń grzewczych. Uregulowania winny uwzględniać etapowe działania, ze szczególnym uwzględnieniem ostrych kryteriów dla obszarów miejskich i regionu turystycznego, chronionego przyrodniczo.
- limitów emisji pyłu, CO, OGC i NOx, uwzględniających poziomy kryterialne dla kotłów opalanych paliwami stałymi w znowelizowanych normach (EN 303-5) oraz uwzględniających doświadczenia krajów stosujących systemy dobrowolnych zobowiązań i krajowych uregulowań. Emisja tlenku siarki winna być uwzględniona przy parametrach jakości paliw poprzez dopuszczalną zawartość siarki.

- wymagań jakościowych dla kwalifikowanych paliw stosowanych w ogrzewnictwie indywidualnych w zależności od techniki spalania, obejmujących, wartość opałowa paliwa, uziarnienie, zawartość popiołu, siarki, chloru. Wprowadzenie całkowitej eliminacji węgla niesortymentowych, zwłaszcza mułów węglowych, jako paliwa z sektora komunalno-bytowego.
- zmian legislacyjnych w odniesieniu do obowiązków służb kominiarskich, uwzględniających ich zaangażowanie w systemie monitorowania emisji z sektora indywidualnego ogrzewnictwa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002, on the energy performance of buildings
2. Directive 2004/8/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market
3. Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2005, on the eco-design of Energy-using Products (EuP)
4. Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services
5. Kubica K., Paradiž B., Dilara P., Small combustion installations: Techniques, emissions and measures for emission reduction; in Scientific Reports of the Institute for Environment and Sustainability, EUR 23214 EN – 2007, **2007**
6. Kubica K., Paradiž B., Dilara P., Klimont Z., Kakareka S., Dębski B., Woodfield M.: *Small Combustion Installations, Chapter for "Emission Inventory Guidebook"*; UNECE TFEIP, 2004 (Updated by Kubica K., and Woodfield M.in 2006), B216-2; Emission Inventory Guidebook chapter on small combustion emissions; www.reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR5/en/B216v2.pdf
7. Kubica K., Rozdział 7: "Zanieczyszczenia środowiska powodowane termicznym przetwarzaniem paliw i biomasy" i rozdział 8: "Przemiany termochemiczne węgla i biomasy" w Termochemiczne Przetwórstwo Węgla i Biomasy; str. 145-232, ISBN 83-913434-1-3, Copyright by IChPW and IGSMiE PAN; Zabrze-Kraków; 2003
8. Kubica K., Kubica R., Pacyna J., Pye S., Woodfield M. (2006/1); Mercury emission from combustion of coal in SCIs; *MEC3 - Mercury Emissions from Coal 3rd International Experts Workshop*, Katowice, Poland, 5th-7th June 2006; <http://www.nilu.pl/mec3/>
9. K. Kubica; *Zagrożenia związane ze spalaniem odpadów w paleniskach domowych* Konferencja „Gospodarka odpadami - szanse, zagrożenia i nowe technologie”, Międzynarodowe Targi Ochrony Środowiska POLEKO, Poznań, 25-26 listopada 2009r
10. Kubica K; Paliwa stałe w instalacjach spalania małej mocy – ograniczenia i wyzwania dla regionalnej polityki ochrony środowiska, III FORUM POLITYKI GOSPODARCZEJ ŚLĄSKIE 2013+; Wisła, 14-15.10.2010

**Opinia prawna w zakresie możliwości prawnych
wprowadzenia w życie uchwały Marszałka Województwa w
zakresie zakazu spalania paliw stałych na terenie miasta na
obszarze którego występują ponadnormatywne stężenia
substancji**

sporządzona dnia 9 listopada 2010 r.
przez dr Zbigniewa Bukowskiego
z kancelarii Jendrośka Jerzmański Bar i Wspólnicy.
Prawo gospodarcze i ochrony środowiska. Sp. z o.o. we Wrocławiu
na zlecenie Atmoterm S.A. w Opolu

Spis treści:

- I. Cel i zakres opinii
- II. Ważniejsze akty prawne i dokumenty stanowiące podstawę opinii
- III. Możliwości prawne wprowadzenia uchwały zakazującej stosowanie paliw stałych
 - A. Geneza regulacji
 - B. Zmiany art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska
 - C. Analiza treści art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska.
 - 1) *Podmiot podejmujący akt*
 - 2) *Forma prawna aktu*
 - 3) *Przesłanki podjęcia uchwały*
 - 4) *Zakres terytorialny uchwały*
 - 5) *Treść uchwały*
 - 6) *Kwestia zgodności art. 96 z Konstytucją*
- IV. Kwestia sankcji za naruszenie uchwały sejmiku
- V. Zmiany w przepisach ustawy Prawo ochrony środowiska
- VI. Wnioski

I. Cel i zakres opinii

Sejmik województwa zgodnie z art.96 ustawy Prawo ochrony środowiska ma możliwość wprowadzenia ograniczeń w stosowaniu określonych rodzajów lub jakości paliw na obszarze województwa lub jego części. W programie ochrony powietrza dla stref województwa małopolskiego określono możliwość wprowadzenia przez Sejmik Województwa Małopolskiego zakazu stosowania określonych rodzajów paliw stałych na terenie miasta Krakowa ze względu na występujące od wielu lat poważne przekroczenia normatywnych stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu.

W tym celu Marszałek Województwa zlecił wykonanie ekspertyzy w zakresie możliwości wprowadzenia ograniczeń w stosowaniu paliw stałych na terenie miasta Krakowa, które ma wskazać wariant możliwy do wprowadzenia wraz z podaniem przykładowych zapisów uchwały. Warianty obejmują: całkowity zakaz spalania na terenie miasta Krakowa paliw stałych przez sektor bytowo - komunalny lub zakaz spalania paliw stałych o określonych parametrach jakościowych.

Analiza prawna ma wskazywać możliwości prawne w zakresie wprowadzenia zakazu na obszarze miasta oraz jego egzekucji na podstawie obowiązujących przepisów.

Koncepcja uchwały dla miasta Krakowa zakłada:

- Wprowadzenie całkowitego zakazu stosowania paliw stałych na terenie miasta Krakowa w stosunku do mieszkańców miasta oraz dla nowo powstających podmiotów gospodarczych.
- Uchwała musi zakładać okres przejściowy na dostosowanie się do wymogów stawianych zakazem oraz wprowadzenia alternatywnych rozwiązań w miejsce zakazu.
- Kontrola składów opału w zakresie handlu detalicznego węglem,
- Możliwości dofinansowania pierwszego okresu eksploatacji nowych urządzeń grzewczych / sieci ciepłowniczej dla mieszkańców o określonych dochodach,
- Podmioty gospodarcze muszą uzyskać zgodę urzędu miasta na korzystanie z paliw stałych pod warunkiem zapewnienia wysokich parametrów urządzeń redukujących emisję pyłów,
- Kontrola mieszkańców na terenie miasta w zakresie wymiany źródła ciepła oraz dostosowania do nowych wymogów wykonywana przez Straż miejską, oraz przedstawicieli Urzędu Miasta Krakowa,
- finansowanie funkcjonowania systemu kontroli i egzekucji uchwały,
- nakładanie sankcji na mieszkańców i składy opału w przypadku braku dostosowania do uchwały.

Wg dzisiejszego stanu prawnego wprowadzenie ograniczenia paliw stałych na wybranym obszarze napotyka na bariery prawne, związane m.in. z:

- brakiem jednoznacznych delegacji prawnych do możliwości wprowadzenia zakazu stosowania określonych rodzajów paliw,
- brakiem skutecznych mechanizmów egzekucji i kontroli uchwały w odniesieniu do mieszkańców w zakresie używanych paliw na potrzeby grzewcze,

- brakiem możliwości wpływania na mieszkańców w zakresie innym niż dotowanie i zachęcanie do wymiany źródeł spalania na ekologiczne - problem Programów ograniczania niskiej emisji,
- brak uregulowań prawnych w zakresie charakteru uchwały Sejmiku,
- brak możliwości dofinansowania kosztów eksploatacyjnych w zakresie systemów grzewczych dla mieszkańców.

Celem pracy jest analiza barier i opracowanie propozycji zapisów uchwały sejmiku w oparciu o funkcjonujące przepisy prawne a także wskazanie możliwości realizacji uchwały na poszczególnych szczeblach administracyjnych. Dodatkowo również wskazanie możliwości stosowania działań kontrolnych i egzekucyjnych przez uprawnione jednostki po wejściu w życie uchwały, łącznie z możliwością stosowania sankcji.

Analiza ta posłużyć ma m.in. Marszałkowi Województwa Małopolskiego do podjęcia decyzji w zakresie podjęcia uchwały o ograniczeniu stosowania paliw stałych na terenie miasta Krakowa i możliwości jej skutecznej realizacji.

Zakres:

Najważniejsze zagadnienia:

1. Jakie są możliwości prawne wprowadzenia uchwały zakazującej stosowanie paliw stałych na terenie miasta Krakowa
2. Określenie charakteru uchwały: postulacyjny czy porządkowy i jego wpływ na realizację i delegowanie uprawnień.
3. Określenie czy Marszałek może nakazać realizację uchwały Prezydentowi Miasta i jak wyegzekwować realizację uchwały - na podstawie jakich przepisów.
4. Czy Marszałek może w uchwale określić sankcje przewidziane dla mieszkańców niestosujących się do uchwały oraz dla dystrybutorów opatu i w jakim zakresie:
 - a. Rodzaj sankcji
 - b. Charakter sankcji
 - c. wielkość
 - d. możliwości egzekucyjne
5. Jeśli uchwała jest niemożliwa do wprowadzenia lub egzekucji - jakie zmiany prawne musiałby by nastąpić?
6. Możliwości egzekwowania wymogów uchwały przez Urząd Miasta Krakowa w stosunku do:
 - a. Nadania uprawnień Straży Miejskiej i innym jednostkom co do kontroli i egzekucji przepisów
 - b. Zapisów planów zagospodarowania przestrzennego
 - c. Dla nowo powstających podmiotów gospodarczych,
 - d. Wpływania na dystrybutora ciepła działającego na terenie miasta w zakresie realizacji zadań uchwały (zapewnienie stałego dostępu do sieci ciepłowniczej dla wszystkich mieszkańców, rozbudowa sieci, utrzymywanie sieci, zapewnienie konkurencyjnych cen)

II. Ważniejsze akty prawne i literatura stanowiące podstawę opinii

Akty prawne:

Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. Nr 78, poz. 483 z późn.zm.)

Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dz.U. z 1994 r., Nr 49, poz.196 z późn.zm.)

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późn.zm.)

Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz.U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1590 z późn.zm.)

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2008 r. Dz.U. Nr 25, poz. 150 z późn.zm.)

Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. Nr 162, poz.1568 z późn.zm.)

Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (Dz.U. Nr 169, poz. 1200 z późn.zm.)

Literatura:

Ustawa o ochronie i kształtowaniu środowiska. Komentarz, red. J.Sommer, wyd. 2, t.1, Wrocław 1999.

Ustawa Prawo ochrony środowiska. Komentarz, red. J.Jendrośka, Wrocław 2001.

J.Rotko, Komentarze do ustawy Prawo ochrony środowiska. Tytuł II ustawy, Wrocław 2002.

K.Gruszecki, Prawo ochrony środowiska. Komentarz, Warszawa 2007.

J.Ciechanowicz-McLean, Z.Bukowski, B.Rakoczy, Prawo ochrony środowiska. Komentarz, Warszawa 2008.

III. Możliwości prawne wprowadzenia uchwały zakazującej stosowanie paliw stałych

Art. 96 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. stanowi, iż sejmik województwa może, w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku.

A. Geneza regulacji

Pierwsza krajowa regulacja w zakresie ograniczenia stosowania paliw pojawiła się w ustawie z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska. Art. 31a został do niej dodany przez art. 1 pkt 18 ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U. Nr 133, poz. 885) zmieniającej tę ustawę z dniem 1 stycznia 1998 r.

Art. 31a stanowił, iż wojewoda może, w drodze rozporządzenia, w celu ograniczenia zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzi, zapobieżenia zniszczeniu środowiska lub zabytków, określić dla terenu województwa lub jego części jakość albo rodzaje paliw dopuszczonych do stosowania przez jednostki organizacyjne, o których mowa w art. 30 ust. 4, oraz przez osoby fizyczne, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku.

Jeśli chodzi o jednostki organizacyjne, o których mowa w art. 30 ust. 4, to dotyczyło to jednostek organizacyjnych wprowadzających do powietrza substancje zanieczyszczające powstałe w wyniku parowania paliw przy przeładunku oraz substancje zanieczyszczające powstające w procesach spalania:

- 1) w silnikach spalinowych,
- 2) w źródłach o łącznej wydajności cieplnej:
 - do 0,5 MWt opalanych węglem kamiennym lub olejem,
 - do 1 MWt opalanych koksem, drewnem, słomą lub gazem.

Ogólnie rzecz biorąc przepis ten traktowany był jako zapobiegający niskiej emisji (zob. szerzej w tym zakresie Ustawa o ochronie i kształtowaniu środowiska. Komentarz, red. J. Sommer, wyd. 2, t.1, Wrocław 1999, s. 192).

Aktualnie obowiązujący przepis wzorowany był na tym. Jednakże z jednej strony nastąpiło zawężenie przesłanek umożliwiających podjęcie tego aktu (wyeliminowano ograniczenie zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzi), a z drugiej rozszerzenie zakresu podmiotowego jego stosowania (z określonych w art. 31a kategorii jednostek na potencjalnie wszystkich).

B. Zmiany art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska

W tekście pierwotnym ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627) art. 96 miał następujące brzmienie:

„Art. 96. Wojewoda może, w drodze rozporządzenia, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na dobra kultury określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku.”

Pierwsza jego merytoryczna zmiana miała miejsce z dniem 17 listopada 2003 r. Nastąpiło to poprzez art. 138 pkt 1 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. Nr 162, poz. 1568). Zmiana została związana z dostosowaniem pojęć (a właściwie pojęcia dobra kultury) do nomenklatury wprowadzanej przez tę ustawę (a więc zastąpienie dotychczasowego słownictwa przez pojęcie zabytki). Następstwem stało się następujące brzmienie art. 96: „Wojewoda może, w drodze rozporządzenia, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku”.

Drugi i ostatni, jak do tej pory, raz art. 96 został zmieniony z dniem 1 stycznia 2008 r. przez art. 19 pkt 3 ustawy z dnia 29 lipca 2005 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze zmianami w podziale zadań i kompetencji administracji terenowej (Dz.U. Nr 175, poz. 1462). Zmiana miała charakter ustrojowy i przekazywała dotychczasowe zadanie wojewody sejmikowi województwa (co oczywiście w ustawie tej miało o wiele szerszy zasięg, niż tylko w stosunku do tej jednej regulacji). Po tej zmianie art. 96 uzyskał następujące brzmienie: „Sejmik województwa może, w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku”.

C. Analiza treści art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska.

1) Podmiot podejmujący akt

Zgodnie z brzmieniem art. 96 jedynym podmiotem podejmującym uchwałę może być sejmik wojewódzki. Zgodnie z zakazem subdelegacji nie może on tego uprawnienia przekazać żadnemu organowi, w tym zarządowi czy marszałkowi województwa.

Projekt uchwały przygotowany może być przez wszelkie podmioty dysponujące inicjatywą uchwałodawczą (co wynikać będzie w głównej mierze ze statutu województwa).

Zgodnie z ustawą z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz.U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1590 z późn.zm.) inicjatywę uchwałodawczą posiada zarząd województwa (co wynika z art. 21 ust. 9 tej ustawy).

2) Forma prawna aktu

Art. 96 stanowi jedynie, iż sejmik województwa podejmuje uchwałę. Nie odnosi się natomiast do mocy prawnej tego aktu - czy jest to akt prawa miejscowego czy akt prawa wewnętrznego. Problem ten jest niezmiernie ważki - gdyż jego rozstrzygnięcie uzależnia wobec kogo regulacje zawarte w tej uchwale mogą być zastosowane - czy wobec każdego czy tylko jednostek podporządkowanych sejmikowi (co mając na względzie *ratio legis* tego przepisu nie miałyby większego sensu).

Zagadnienie formy prawnej tego aktu bierze się stąd, iż niestety ustawodawca nie jest konsekwentny. W stosunku do niektórych uchwał używa wprost nazwy akt prawa miejscowego (zarówno w ustawie Prawo ochrony środowiska, jak i w innych ustawach). Jednakże analizując orzecznictwo w tej kwestii przyjąć trzeba, iż ta niekonsekwencja ustawodawcy nie odgrywa większego znaczenia (pomimo sporów toczonych w tej kwestii w doktrynie). „Dla kwalifikacji danego aktu jako aktu prawa miejscowego znaczenie decydujące ma charakter norm prawnych i kształtowanie przez te normy sytuacji prawnej adresatów. W przypadku bowiem uznania, że uchwała zawiera przynajmniej jedną normę postępowania o charakterze generalnym i abstrakcyjnym jest ona aktem prawa miejscowego”¹. „Charakter generalny posiadają normy, które określają adresata poprzez wskazanie jego cech, nie zaś poprzez wymienienie ich z imienia (nazwy). Abstrakcyjność normy polega na tym, że jej dyspozycja określająca postępowanie adresata ma zastosowanie w wielu, powtarzalnych okolicznościach, nie zaś w jednej konkretnej sytuacji”². Stąd sądy administracyjne uznały za akty prawa miejscowego m.in.:

- uchwałę organu samorządu terytorialnego dotyczącą utworzenia, przekształcenia i likwidacji zakładu opieki zdrowotnej³,
- uchwałę dotyczącą określenia wysokości stawki procentowej opłaty adiacenckiej⁴,
- uchwałę rady gminy regulującą organizację jednostki organizacyjnej w drodze nadania jej statutu i określenia jego treści⁵,
- uchwałę zarządu powiatu w sprawie rozkładu godzin pracy aptek ogólnodostępnych⁶,

pomimo iż wszystkie one nie są w odpowiednich ustawach określane tym mianem.

Uchwała określająca dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku z pewnością spełnia wszelkie wyżej wskazane przesłanki dla uznania jej za akt prawa miejscowego - z wszelkimi wynikającymi stąd konsekwencjami (a więc chociażby obowiązkiem publikacji w wojewódzkim dzienniku urzędowym, czy odnosząc się do zagadnień przedstawionych przez zlecanodawcę opinii obowiązkiem jej stosowania przez wszystkie organy gminy, w tym prezydenta miasta, oraz wszelkie gminne jednostki organizacyjne).

Akty prawa miejscowego są źródłami prawa powszechnie obowiązującego. Mają moc wiążącą na obszarze (lub części obszaru) działania organu, który je ustanowił. W konstytucyjnej hierarchii źródeł prawa powszechnie obowiązującego znajdują się na samym końcu - za Konstytucją, ratyfikowanymi umowami międzynarodowymi za zgodą wyrażoną w ustawie, ustawami, ratyfikowanymi umowami międzynarodowymi oraz rozporządzeniami. Oznacza to konieczność zgodności z wszystkimi wyżej wymienionymi typami aktów prawnych. Ale zarazem oznacza to też konieczność zgodności wszelkich

¹ Wyrok NSA z dnia 18 lipca 2006 r., sygn. akt I OSK 669/06.

² Wyrok WSA w Białymstoku z dnia 2 lutego 2006 r., sygn. akt II SA/Bk 681/05.

³ Wyrok NSA z dnia 2 kwietnia 2008 r., sygn. akt II OSK 1894/07.

⁴ Wyrok WSA w Rzeszowie z dnia 27 stycznia 2010 r., sygn. akt II SA/Rz 938/09.

⁵ Wyrok NSA z dnia 20 marca 2009 r., sygn. akt II OSK 1526/08.

⁶ Wyrok WSA we Wrocławiu z dnia 3 października 2006 r., sygn. akt III SA/Wr 185/06.

aktów prawa wewnętrznego, jak też później ustanowionych aktów prawa miejscowego z danym aktem prawa miejscowego. Wobec tego uchwała taka byłaby wiążąca na danym terenie, którego dotyczy i wszelkie późniejsze akty przyjmowane dla danego terenu (jak chociażby miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego) winny być z nią zgodne.

3) Przesłanki podjęcia uchwały

Uchwała sejmiku województwa określająca dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku może być podjęta jedynie w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki. Należałoby teraz dokładnie przeanalizować te przesłanki.

Pojęcia wykorzystane w ramach tych przesłanek, z wyjątkiem pojęcia oddziaływanie na środowisko, nie zostały zdefiniowane w słowniczku zawartym w ustawie Prawo ochrony środowiska. Jedynym zawartym w tym słowniczku pojęciem jest oddziaływanie na środowisko (art. 3 pkt 11) „rozumie się przez to również oddziaływanie na zdrowie ludzi”. Idąc więc tym tokiem można by określić, iż właściwa treść przesłanek zawartych w przepisie art. 96 jest następująca:

„w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko, na zdrowie ludzi lub na zabytki”.

De facto możemy więc wyodrębnić trzy osobne przesłanki:

- w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko,
- w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi,
- w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zabytki.

Mogą one występować łącznie, ale nie ma takiej konieczności - określone one zostały jako alternatywy. Wystarczy więc wykazanie negatywnego oddziaływania na jedną z nich.

Ustaliwszy powyższe wskazać trzeba, iż warunkiem podjęcia uchwały jest stwierdzenie, iż stosowanie określonych paliw powoduje negatywne oddziaływanie na środowisko, na zdrowie ludzi lub na zabytki, a celem podjęcia uchwały jest zapobieżenie temu stanowi rzeczy.

Pojęcie środowisko zdefiniowane jest w samej ustawie - rozumiemy przez nie ogół elementów przyrodniczych, w tym także przekształconych w wyniku działalności człowieka, a w szczególności powierzchnię ziemi, kopaliny, wody, powietrze, krajobraz, klimat oraz pozostałe elementy różnorodności biologicznej, a także wzajemne oddziaływania pomiędzy tymi elementami (art. 3 pkt 39). Pojęcie zabytki zdefiniowane zostało w ustawie z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami - jako nieruchomość lub rzecz ruchoma, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową (art. 3 pkt 1, przy czym w kontekście omawianej uchwały najważniejsze znaczenie posiadać będą zabytki nieruchome). Natomiast pojęcie zdrowie ludzi nie posiada swojej ustawowej definicji, ale też wydaje się całkowicie zrozumiałe i nie powodujące większych problemów interpretacyjnych.

Kolejnym pojęciem wymagającym wykładni jest negatywne oddziaływanie. W całym polskim systemie prawa ochrony środowiska nie znajduje się taka definicja. Można by tutaj jedynie spróbować odnieść się do pojęcia „znaczącego negatywnego oddziaływania na obszar Natura 2000”, które znajduje się w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. Nr 199, poz. 1227 z późn.zm.). Rozumie się tam przez nie: „oddziaływanie na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności działania mogące:

- a) pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub

- b) wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub
- c) pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami”.

Takie ujęcie powoduje, iż nie bardzo ta definicja znajdzie zastosowanie w stosunku do omawianego tutaj przez nas ujęcia. Ponadto należy dokonać rozdzielenia pomiędzy negatywnym oddziaływaniem na środowisko, a negatywnym oddziaływaniem na zdrowie ludzi lub na zabytki w związku z odrębnymi standardami prawnej ochrony tych wartości. Przyjąć można, iż w kontekście zdrowia ludzi oraz zabytków chodzi o udowodnienie faktycznego pogarszania tych elementów. Natomiast w zakresie oddziaływania na środowisko takie podejście byłoby zbyt szerokie - gdyż właściwie zawsze wobec oddziaływania paliw mielibyśmy do czynienia z faktycznym naruszeniem w wyniku ich emisji stanu środowiska (negatywnym oddziaływaniem na stan środowiska). Powoduje to, iż za negatywne oddziaływania na środowisko można by uznać jedynie takie oddziaływanie, które powoduje naruszenie standardów jakości środowiska (w szczególności w kontekście omawianej uchwały - standardów jakości powietrza).

Celem uchwały ma być zapobieżenie takiemu negatywnemu oddziaływaniu - a więc oddziaływanie takie musi już w praktyce występować i być udowodnione. Zarazem uchwała ma tylko wymiar czasowy okresowy - w sytuacji w której negatywne oddziaływanie na środowisko (zdrowie ludzi czy zabytki) przestanie mieć miejsce należy ją uchylić.

Powyższe uwagi wydają się mieć kluczowe znaczenie z punktu widzenia uzasadnienia uchwały, tym bardziej, iż w przypadku jej zaskarżenia do sądu administracyjnego uzasadnienie to będzie poddane analizie. To z uzasadnienia uchwały musi jednoznacznie wynikać, iż mamy do czynienia z przyjęciem środków, które mają na celu zapobieżenie negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki.

4) Zakres terytorialny uchwały

Zgodnie z art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska sejmik województwa podejmuje uchwałę określającą dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku. Zakresem terytorialnym uchwały objęte może być więc całe województwo lub część terytorium województwa. Zakres ten winien wynikać z wyżej wskazanych przesłanek do podjęcia uchwały. Potencjalnie ważną kwestią (zwłaszcza wobec dalej przedstawianych wątpliwości co do zgodności upoważnienia ustawowego do podjęcia uchwały z przepisami konstytucyjnymi) jest kwestia identycznego traktowania obszarów o podobnym stopniu zanieczyszczenia powietrza oraz podobnych przyczynach tego zanieczyszczenia (związanych ze stosowaniem określonych paliw). Sytuacja w której taka uchwała przyjęta zostałaby jedynie dla miasta Krakowa, mimo iż bardzo zbliżony stan rzeczy ma miejsce na terenie innego miasta (czy powiatu) znajdującego się na terenie tego samego województwa prowadziłby do potencjalnego użycia argumentu o nierównym traktowaniu tego samego stanu faktycznego.

Na tej bazie można też poczynić uwagi co do zakresu podmiotowego odbiorców potencjalnie wprowadzanych regulacji. W przedstawionych projektach pojawiają się propozycje, aby uchwała miała zastosowanie jedynie do „sektora bytowo-komunalnego” czy do „mieszkańców i nowo powstających podmiotów gospodarczych”. Tego typu regulacje nie wydają się być zgodne z zasadą równego traktowania podmiotów. Nie bardzo wiadomo dlaczego regulacja byłaby stosowana do wszystkich osób fizycznych (mieszkańców), a w zakresie podmiotów gospodarczych tylko do nowych. Konieczne byłoby wypracowanie tutaj identycznego podejścia do porównywalnych w zakresie emisyjnym podmiotów.

Podobnie niezgodna z prawem byłaby propozycja uzyskiwania „zgody urzędu miasta” na korzystanie z określonych paliw. Uchwała nie daje możliwości wprowadzenie

żadnych nowych środków reglamentacyjnych. Ograniczanie indywidualnych praw poprzez decyzje administracyjne wymaga regulacji ustawowej.

5) Treść uchwały

Treść uchwały jest zdeterminowana przez regulację zawartą w art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska. Uchwała ma określać rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku. Możemy na tej bazie wyodrębnić trzy grupy przepisów, które mają zostać zawarte w uchwale:

- określenie rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania,
- określenie sposobu realizacji obowiązku określonego w uchwale,
- określenie sposobu kontroli obowiązku określonego w uchwale.

Pierwsza kwestia - zresztą podstawowa, od której zależą pozostałe regulacje zawarte w uchwale to określenie rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania. Można tutaj zwrócić uwagę, iż pomimo brzmienia art. 334 ustawy Prawo ochrony środowiska odnoszącego się do sankcji w związku z nieprzestrzeganiem uchwały wydanej na podstawie art. 96 nie wskazano tutaj wprost na możliwość określania ograniczeń, nakazów lub zakazów. Przyjąć trzeba, że określenie rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania jest sformułowaniem nakazu stosowania właśnie tych rodzajów paliw lub takiej jakości paliw (określenie ograniczeń i zakazów ma więc charakter wtórny - *a contrario* temu co określono w uchwale).

Przepis art. 96 zawiera tutaj alternatywę określa się albo rodzaje paliw dopuszczonych do stosowania albo jakość paliw dopuszczonych do stosowania, tzn. musi się pojawić któraś z tych regulacji. Dopuszczalny jest według mnie z punktu widzenia celowościowej wykładni tego przepisu także charakter mieszany tzn. dla określonych paliw wskazuje się na rodzaje, a dla innych na jakość.

W związku z takim sformułowaniem przepisu musi pojawić się pytanie co to znaczy rodzaje paliw. Wskazać trzeba, iż na gruncie polskiego systemu prawnego pojęcie paliwa pojawia się w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późn.zm.). Jednakże trudno wskazać tam w słowniczku pojęcie paliwa uznać za jego definicję - paliwa - paliwa stałe, ciekłe i gazowe będące nośnikami energii chemicznej. Jest to więc wskazanie jednej z kategoryzacji paliw - w związku z ich stanem skupienia (które to akurat ma znaczenie z punktu widzenia regulacji Prawa energetycznego - spośród tych wskazanych dalej w tej ustawie zdefiniowane są paliwa gazowe). Nie jest to jedyny podział jaki jest w nauce przeprowadzany - inne związane są z pochodzeniem (paliwa naturalne i paliwa sztuczne), czy też zastosowaniem (paliwa napędowe, paliwa opałowe). Co prawda pojęcie paliwa jest też zdefiniowane w ustawie z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (Dz.U. Nr 169, poz. 1200 z późn.zm.), ale ta definicja została stworzona jedynie na użytek tej ustawy (paliwa - paliwa ciekłe, biopaliwa ciekłe, gaz skroplony (LPG), sprężony gaz ziemny (CNG), lekki olej opałowy, ciężki olej opałowy oraz olej do silników statków żeglugi śródlądowej).

W związku z powyższym przyjąć trzeba, iż pojęcie rodzaje paliw stosować się będzie w znaczeniu potocznym. Możliwe jest więc dopuszczenie całych kategorii paliw do stosowania, czego następstwem będzie uniemożliwienie stosowania innych kategorii paliw (np. dopuszczenie paliw ciekłych i gazowych, a nie dopuszczenie paliw stałych) - jednakże regulacja taka musi mieć swoje szczegółowe uzasadnienie (tzn. trzeba by wykazać, że zupełnie każdy z istniejących i dostępnych na rynku krajowym paliw stałych - a więc chociażby wszystkie kategorie węgla, drewna, pelety powodują negatywne oddziaływanie na środowisko w kontekście obejmowanego uchwałą obszaru).

Podobne stanowisko można zająć, jeśli chodzi o określenie jakości paliw dopuszczonych do stosowania. Z tym, że tutaj pojawia się jeszcze problem związany ze wskazaną już ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania

jakości paliw, która to określa zasady organizacji i działania systemu monitorowania i kontrolowania jakości paliw przeznaczonych do stosowania:

- 1) w pojazdach, ciągnikach rolniczych, a także maszynach nieporuszających się po drogach,
- 2) w instalacjach energetycznego spalania oraz w statkach żeglugi śródlądowej,
- 3) w wybranych flotach,
- 4) przez rolników na własny użytek

- w celu ograniczania negatywnych skutków oddziaływania paliw na środowisko oraz zdrowie ludzi.

Cel tej ustawy jest więc identyczny z celem wskazanym do osiągnięcia w drodze uchwały sejmiku województwa. Biorąc pod uwagę, iż minister właściwy do spraw gospodarki określa w drodze aktów wykonawczych - rozporządzeń, wymagania jakościowe dla:

- 1) paliw ciekłych, biorąc pod uwagę wartości parametrów jakościowych, określone w odpowiednich normach w tym zakresie;
- 2) biopaliw ciekłych, biorąc pod uwagę stan wiedzy technicznej w tym zakresie wynikający z badań tych paliw, a także doświadczeń w stosowaniu biopaliw ciekłych;
- 3) gazu skroplonego (LPG), biorąc pod uwagę wartości parametrów jakościowych, określone w odpowiednich normach w tym zakresie;
- 4) sprężonego gazu ziemnego (CNG), biorąc pod uwagę wartości parametrów jakościowych, określone w odpowiednich normach w tym zakresie,

wydać się, iż nie ma możliwości wprowadzenia ograniczeń w związku z tymi właśnie paliwami, gdyż w ten sposób akt prawa miejscowego jako hierarchicznie niższy ingerowałby w materię będącą przedmiotem regulacji ustawowo-rozporządzeniowej (przy zupełnie identycznym celu dla tychże wszystkich regulacji).

Druga kwestia, która musi być uregulowana w uchwale to sposób realizacji obowiązku określonego w uchwale. Ponieważ uchwała określa rodzaje paliw dopuszczonych do stosowania albo jakość paliw dopuszczonych do stosowania to praktycznie jedynym sposobem realizacji tego obowiązku jest nakaz stosowania dopuszczonych paliw. Potencjalnie można by tutaj zastanawiać się też nad wprowadzeniem obowiązku informacyjnego nałożonego na adresatów uchwały o powiadomieniu określonego podmiotu o sposobie jej realizacji (przy czym też wątpliwości budzi czy można zobowiązać organ gminy do realizowania obowiązków związanych z tą uchwałą - czy też te zawiadomienia musiałyby być kierowane do marszałka województwa).

Wreszcie trzecia kwestia to sposób kontroli obowiązku określonego w uchwale. Kwestia ta jest praktycznie tożsama z wyżej wskazaną (jednym z elementów kontrolnych byłby obowiązek informacyjny, przy czym co do określenia kompetencji organów patrz uwagi powyższe). Zarazem trzeba by tutaj jednoznacznie wskazać, iż uchwała dotyczy jedynie ograniczeń w zakresie stosowania paliw, a nie handlu paliwami, w związku z czym w obecnym stanie prawnym żadne obowiązki na podmioty handlujące paliwami nakładane być nie mogą (problematyka składów opału w zakresie handlu detalicznego węglem).

6) Kwestia zgodności art. 96 z Konstytucją

W literaturze podkreśla się, słusznie zresztą kwestię zgodności z Konstytucją art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska. B.sędzia WSA K. Gruszecki w komentarzu do ustawy wskazuje, „że delegacja ta została określona zbyt ogólnie, ponieważ nie wynika z niej, czy ograniczenie to może odnosić się do wszystkich użytkowników środowiska, czy też tylko do niektórych ich kategorii, a upoważnienie w swej treści powinno być zbliżone do wynikającego z art. 92 ust. 1 i 2 ustawy” (K.Gruszecki, Prawo ochrony środowiska. Komentarz, Warszawa 2007, s.242). Prof. B.Rakoczy w komentarzu do ustawy Prawo ochrony środowiska wskazuje, że uchwała jest „ingerencją w sferę praw i wolności jednostki”, a z tego punktu widzenia „art. 96 jest sformułowany zbyt ogólnie” i „można mieć wątpliwości co do jego zgodności z art. 31 ust. 3 Konstytucji RP”.

Faktycznie bezwzględnie mamy do czynienia z regulacją, która głęboko ingeruje w sferę praw i wolności jednostki - w tym kontekście w dopuszczalne prawnie korzystanie ze środowiska. Wobec tego, że ustanawiane są ograniczone terytorialnie de facto nakazy, zakazy i ograniczenia przepis ten winien spełniać zasady „dobrej legislacji”, a to może budzić głębokie wątpliwości.

IV. Kwestia sankcji za naruszenie uchwały sejmiku

Kwestia sankcji stosowanych w przypadku naruszenia wymogów określonych w akcie wydanym na podstawie art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska jest przedmiotem regulacji zawartych w art. 334 tej ustawy o treści:

„Art. 334. Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 96, podlega karze grzywny.”

Żadne sankcje w samej uchwale sejmiku nie mogą być wprowadzane, gdyż nie ma ona charakteru przepisów porządkowych. W związku z tym, że sankcje są przewidziane w art. 334 wydaje się też, iż nie sposób zastosować innych sankcji określanych na bazie ogólniejszych przepisów. Pytanie jednak brzmi czy w aktualnym stanie prawnym art. 334 może znaleźć zastosowanie. Związane jest to z tym, iż pozostała w nim forma „rozporządzenia”, a nie uchwały. W momencie w którym nowelizowano przepisy ustawy Prawo ochrony środowiska przekazując zadanie w zakresie podjęcia aktu związanego z ograniczeniem w stosowaniu paliw od wojewody do sejmiku województwa zapomniano znowelizować także art. 334. Biorąc pod uwagę, iż jedną z cech przepisów karnych musi być ich jednoznaczność bezpośrednie aktualne zastosowanie tego przepisu może być niemożliwe. Wymagana byłaby następująca **nowelizacja**:

Art. 334. Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w *uchwale wydanej* na podstawie art. 96, podlega karze grzywny.

Sankcja powyższa może być zastosowana przez policję lub inny do tego uprawniony organ (np. straż miejska, straż graniczna). Grzywna wynosi od 20 zł do 5.000 zł, z czego w postępowaniu mandatowym grzywnę za wykroczenia - w zasadzie do 500 zł - nakłada policja, straż miejska oraz inne organy. W razie odmowy przyjęcia mandatu karnego lub nieuiszczenia w terminie grzywny, organ, którego funkcjonariusz nałożył grzywnę, występuje do sądu o ukaranie sprawcy wykroczenia. Odpowiedzialności za wykroczenie odpowiada osoba fizyczna (każdy, kto ukończył 17 rok życia).

Zarazem wskazać trzeba, że aktualna regulacja prawna nie umożliwia stosowania żadnych sankcji wobec składów opałów (gdyż nie one są adresatem uchwały z art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska).

V. Zmiany w przepisach ustawy Prawo ochrony środowiska

Jak wyżej wskazano aktualny sposób uregulowania ograniczeń w zakresie stosowania paliw budzi szereg wątpliwości. Dla jednoznacznego uregulowania interesującego nas zagadnienia zaproponować można nowelizacją art. 96 o następującej treści:

Art. 96

1. Sejmik województwa może, w drodze uchwały stanowiącej akt prawa miejscowego, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania albo zakazanych do stosowania.
2. Uchwała, o której mowa w ust. 1 zawiera:
 - 1) określenie rodzajów lub jakości paliw dopuszczonych do stosowania albo zakazanych do stosowania,
 - 2) obszar objęty zakresem jej obowiązywania,

- 3) podmioty do których skierowane są ograniczenia, zakazy, nakazy lub obowiązki ustalone w uchwale,
- 4) określenie obowiązków informacyjno-sprawozdawczych podmiotów stosujących paliwa związanych z kontrolą realizacji uchwały,
- 5) w razie potrzeby dodatkowe obowiązki nałożone na organy administracji publicznej w związku z kontrolą realizacji uchwały,
- 6) w razie potrzeby dodatkowe obowiązki informacyjne nałożone na podmioty zajmujące się handlem paliwami w związku z kontrolą realizacji uchwały,
- 7) określenie sposobu kontroli wykonania uchwały.

Zarazem pamiętać trzeba o konieczności nowelizacji art. 334 ustawy Prawo ochrony środowiska, o czym mowa była wyżej.

VI. Wnioski

We wnioskach przedstawiono konkretne ustosunkowanie się do sześciu zagadnień przedstawionych w zakresie opracowania.

1. Jakie są możliwości prawne wprowadzenia uchwały zakazującej stosowanie paliw stałych na terenie miasta Krakowa

Odp. W chwili obecnej teoretycznie możliwe jest wprowadzenie uchwały określającej rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, w następstwie czego nie dopuszczającej do stosowania innych paliw (np. paliw stałych), o ile istnieją ku temu szczegółowo uzasadnione przesłanki (zapobieżenie negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki), które należy przedstawić w uzasadnieniu. Zarazem w związku z wątpliwościami natury konstytucyjnej, jakie budzi samo brzmienie przepisu art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska będziemy mieli do czynienia z działaniem pionierskim, które będzie podlegało zarówno ocenie społecznej, jak i ocenie prawnej (przez organy nadzoru nad samorządem terytorialnymi oraz sądy administracyjne), której to wynik jest w znacznej mierze nieprzewidywalny.

2. Określenie charakteru uchwały: postulacyjny czy porządkowy i jego wpływ na realizację i delegowanie uprawnień.

Odp. Uchwała wydana przez sejmik województwa będzie aktem prawa miejscowego - wobec czego jej przepisy będą miały charakter powszechnie obowiązujących.

3. Określenie czy Marszałek może nakazać realizację uchwały Prezydentowi Miasta i jak wyegzekwować realizację uchwały - na podstawie jakich przepisów.

Odp. Akt prawa miejscowego jako akt powszechnie obowiązujący musi być stosowany przez wszystkich, w tym przez organ wykonawczy gminy. Kwestie egzekucyjne uzależnione są od rodzaju działań podjętych przez określone podmioty np. decyzja administracyjna naruszająca rażąco prawo jest z mocy prawa nieważna, uchwała rady miasta naruszająca prawo podlega odpowiednim procedurom stwierdzenia nieważności (przez organ nadzoru lub sąd administracyjny).

Jednakże w chwili obecnej w związku z aktualną treścią art. 96 ustawy Prawo ochrony środowiska nie ma, moim zdaniem, możliwości nałożenia żadnych dodatkowych obowiązków na jednostki samorządu gminnego i powiatowego. Dla nałożenia takich obowiązków nie ma jednak konieczności zmiany ustaw ustrojowych (o samorządzie gminnym, o samorządzie powiatowym i o samorządzie województwa). Wystarczająca byłaby wskazana w pkt V opinii zmiana w ustawie Prawo ochrony środowiska (proponowana treść art. 96 ust. 2 pkt 5 umożliwia nałożenie na organy administracji publicznej

dodatkowych zadań związanych z kontrolą realizacji uchwały). Natomiast nie ma i nie będzie (bez zmiany konstytucyjnych zasad odnoszących się do samorządu terytorialnego) możliwości indywidualnego nakazania realizacji zadań przez marszałka województwa organowi wykonawczemu gminy.

W praktyce w chwili obecnej jedyną możliwością byłoby zawarcie porozumienia co do wspólnego wykonywania określonych zadań związanych z ochroną powietrza, bazując na dobrowolnym przyjęciu zadań w tym zakresie przez gminy czy powiaty. Przyjmując, iż pewną barierą będzie kwestia pokrycia kosztów realizacji tych zadań winno się rozważyć możliwość wsparcia finansowego zadań wykonywanych przez gminy na bazie tego porozumienia ze środków wojewódzkiego funduszu ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

Podobne uwagi można poczynić co do straży miejskiej/policji - mają one oczywiście teoretyczny obowiązek kontroli całego prawa powszechnie obowiązującego, a więc także aktów prawa miejscowego. Jednakże w praktyce ich działania uzależnione są od indywidualnej decyzji w tym zakresie.

4. Czy Marszałek może w uchwale określić sankcje przewidziane dla mieszkańców niestosujących się do uchwały oraz dla dystrybutorów opału i w jakim zakresie:

- a) Rodzaj sankcji
- b) Charakter sankcji
- c) Wielkość
- d) możliwości egzekucyjne

Odp. Sankcje mogą dotyczyć wyłącznie adresatów uchwały, którymi w obecnym stanie prawnym nie są dystrybutorzy. Sankcje, jak wskazano to szczegółowo w pkt IV opinii wynikają z samej ustawy, chociaż przepis ten dla uniknięcia ewentualnych sporów co do jego praktycznego zastosowania winien zostać znowelizowany.

5. Jeśli uchwała jest niemożliwa do wprowadzenia lub egzekucji - jakie zmiany prawne musiałby nastąpić?

Odp. Propozycje zmian prawnych zaprezentowano w pkt V opinii.

6. Możliwości egzekwowania wymogów uchwały przez Urząd Miasta Krakowa w stosunku do:

- a. Nadania uprawnień Straży Miejskiej i innym jednostkom co do kontroli i egzekucji przepisów
- b. Zapisów planów zagospodarowania przestrzennego
- c. Dla nowo powstających podmiotów gospodarczych,
- d. Wpływania na dystrybutora ciepła działającego na terenie miasta w zakresie realizacji zadań uchwały (zapewnienie stałego dostępu do sieci ciepłowniczej dla wszystkich mieszkańców, rozbudowa sieci, utrzymywanie sieci, zapewnienie konkurencyjnych cen)

Odp. W przypadku wejścia uchwały w życie jako aktu prawa miejscowego umożliwi ona m.in. strażom gminnym kontrolowanie jej przepisów.

Stanie się także wiążąca dla przygotowywanych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, których treść winno się do niej dostosować (nie będzie to dotyczyć starych planów, bo i tak uchwała będzie stosowalna do obszarów nimi objętych).

W zależności od określonych w niej przepisów może także być zastosowalna dla wszystkich nowo powstających podmiotów (nie koniecznie tylko gospodarczych), przy czym możliwe jest też przyjęcie przepisów nakazujących nowym podmiotom szybsze jej stosowania, a podmiotom już istniejącym danie czasu na dostosowanie się do jej wymogów (taki schemat występuje w wielu przepisach z zakresu ochrony środowiska).

Wreszcie uchwała nie nadaje się do bezpośredniego nałożenia obowiązku na dystrybutorów ciepła. Jednakże jej regulacje jako aktu prawa miejscowego winny być uwzględnione przy podejmowaniu przez radę gminy założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 19 Prawa energetycznego - które zresztą są opiniowane przez samorząd województwa, co może być wykorzystane dla sprawdzenia kompatybilności pomiędzy tymi aktami) czy planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 20 Prawa energetycznego).