



Polityka antysmogowa w Grudziądzu

Maj 2021

Autorzy opracowania:

1. Andrzej Surma - Koordynator
2. Grażyna Smolińska
3. Bogumiła Leśniewicz
4. Joanna Maćkowiak
5. Sławomir Jaciubek
6. Marek Iwiński
7. Adam Stręciwilk
8. Tomasz Stepnowski
9. Damian Zakierski

Spis treści

1. Wstęp	9
2. Podstawa opracowania	9
3. Cele opracowania.....	9
4. Uwarunkowania prawne w dziedzinie jakości powietrza	10
4.1. Unijne regulacje prawne	10
4.2. Krajowe regulacje prawne	10
4.3. Lokalne regulacje prawne	16
5. Kluczowe zagadnienia	19
5.1. Wpływ jakości powietrza na zdrowie	19
5.1.1. Co to jest smog? Jak powstaje?	20
5.1.2. Dlaczego smog pojawia się w okresie jesienno-zimowym?.....	20
5.1.3. Pył PM10 i PM2,5 – co powinniśmy o nich wiedzieć?.....	20
5.1.4. Pozostałe składniki smogu	22
5.2. Jak wygląda Polska na tle innych krajów?.....	23
5.2.1. Emisja zanieczyszczeń	24
5.2.2. Imisja zanieczyszczeń. Polska na tle innych państw europejskich.	36
5.3. Jak samodzielnie sprawdzić jakość powietrza?.....	45
5.4. Ograniczanie smogu w Polsce – zakazy i kontrole	47
5.5. Walka ze smogiem – najskuteczniejsze sposoby	47
6. Grudziądz – czynniki wpływające na stan jakości powietrza, diagnoza.	54
6.1. Warunki geograficzne i meteorologiczne	55
6.2. Demografia	57
6.3. Ubóstwo energetyczne.....	58
7. Diagnoza jakości powietrza w Grudziądzu.....	61
7.1. Założenia do opracowania bilansu zapotrzebowania na ciepło miasta Grudziądz	61
7.2. Bilans zapotrzebowania na ciepło miasta Grudziądz.....	63
7.3. Charakterystyka emisji zanieczyszczeń w Grudziądzu	65
7.3.1. Emisje zanieczyszczeń w Grudziądzu na podstawie analizy źródeł ogrzewania budynków	65
7.3.2. Emisje zanieczyszczeń w Grudziądzu na podstawie danych GIOŚ.....	67
7.3.3. Emisje zanieczyszczeń w Grudziądzu na podstawie danych z sensorów Airly.....	69
7.3.4. Analiza przyczyn występowania przekroczeń poziomów dopuszczalnych i docelowych niektórych substancji w powietrzu w Grudziądzu.	73
8. Określenie potencjału energetycznego miasta (pod kątem możliwości wykorzystania na rzecz poprawy jakości powietrza).....	74
8.1. Elektroenergetyka.....	74

8.2.	Gazownictwo	76
8.3.	Ciepło systemowe.....	78
8.3.1.	Opis techniczny istniejącej infrastruktury energetycznej.....	79
8.3.1.1.	Ogólny opis infrastruktury technicznej źródła ciepła.....	79
8.3.1.2.	Opis infrastruktury technicznej miejskiego systemu ciepłowniczego.....	81
8.4.	Alternatywne źródła energii.....	82
8.4.1.	RDF.....	82
8.4.2.	Biomasa.....	86
9.	Kierunki skutecznej polityki antysmogowej i działania naprawcze w zakresie redukcji niskiej emisji.....	87
9.1.	Termomodernizacja (na przykładzie działań MPGN)	87
9.2.	Podłączenia nowych odbiorców do miejskiej sieci ciepłowniczej w walce z niską emisją...91	
9.2.1.	Potencjalne kierunki rozwoju sieci ciepłowniczej	94
9.2.2.	Ucieplnienie obszaru Starego Miasta	94
9.3.	Wymiana źródeł ciepła opalanych paliwami stałymi (w tym przede wszystkim pieców).....	97
9.4.	Budownictwo energooszczędne	98
9.4.1.	Zmiany w zakresie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki...99	
9.4.2.	Oszczędność energii i izolacyjność cieplna.....	100
9.4.3.	Architektura i geometria budynku	105
9.4.4.	Orientacja względem stron świata i rozmieszczenie pomieszczeń	106
9.4.5.	Izolacja termiczna budynku.....	106
9.4.6.	Stolarka okienna i drzwiowa	107
9.4.7.	Odpowiednia wentylacja.....	107
9.4.8.	Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii	107
9.4.9.	Nowoczesne technologie energooszczędne.....	108
9.5.	Edukacja proekologiczna	109
9.6.	Nadzór	118
10.	Identyfikacja instrumentów wpływających na kształtowanie lokalnej „polityki antysmogowej”:	124
10.1.	Instrumenty administracyjne	126
10.2.	Instrumenty ekonomiczne	129
10.2.1.	Środki pochodzące z UE	129
10.2.2.	Środki pochodzące z budżetu państwa.....	132
10.2.3.	Środki pochodzące z budżetu gminy-miasto Grudziądz.	137
10.3.	Instrumenty informacyjne	138
10.3.1.	Informowanie o jakości powietrza.....	142
11.	Podsumowanie.....	147

Spis tabel

Tabela 1 Normy jakości powietrza dla ochrony zdrowia	36
Tabela 2 Normy jakości powietrza dla ochrony zdrowia ludzi przed dwutlenkiem azotu NO ₂ i dwutlenkiem siarki SO ₂	40
Tabela 3 Normy jakości powietrza dla ochrony zdrowia ludzi przed benzopirenem	42
Tabela 4 Normy jakości powietrza dla ochrony zdrowia ludzi przed metalami ciężkimi na przykładnie ołowiu i kadmu.....	43
Tabela 5: Podział Grudziądz na obszary.....	61
Tabela 6 Charakterystyka stacji redukcyjno-pomiarowych związanych z zasilaniem miasta Grudziądz.....	77
Tabela 7 Długość sieci gazowej na terenie miasta Grudziądz.....	77
Tabela 8 Podstawowe parametry techniczne kotłów w Ciepłowni Łąkowa II.....	79
Tabela 9: Podstawowe parametry techniczne kotłów wodnych w Ciepłowni Łąkowa II.....	80
Tabela 10: Podstawowe parametry techniczne kotłów w Ciepłowni Łąkowa I	80
Tabela 11: Podstawowe dane produkcyjne Elektrociepłowni Łąkowa.....	80
Tabela 12: Podstawowe parametry techniczne turbozespołu w Elektrociepłowni Łąkowa.....	81
Tabela 13: Długości sieci ciepłowniczej wodnej na koniec 2020 roku.....	82
Tabela 14: Zestawienie ilościowe węzłów ciepłych przyłączonych do sieci na koniec 2020 roku.....	82
Tabela 15 Ilość budynków stanowiących zasób Spółki w latach 2018-2020.....	87
Tabela 16 Podział budynków według lat budowy (stan na dzień 31.12.2020 r.)	88
Tabela 17 Przeprowadzone prace remontowe w budynkach Wspólnot Mieszkaniowych w latach 2018-2020	89
Tabela 18 Przeprowadzone prace remontowe w budynkach MPGN Sp. z o.o. w latach 2018-2020	89
Tabela 20 Graniczne współczynniki przenikania ciepła dla okien, drzwi balkonowych, drzwi zewnętrznych.....	101
Tabela 21 Graniczne współczynniki przenikania ciepła dla ścian, dachów i stropów.....	102
Tabela 22 Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	103
Tabela 23 Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia.	104
Tabela 24 Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia.	104
Tabela 24 Dofinansowanie dla wybranych prac w programie „Czyste powietrze”.....	135

Spis wykresów

Wykres 1 Emisja pyłu PM10 w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.....	25
Wykres 2 Emisja pyłu PM10 w Polsce w zależności od źródła	26
Wykres 3 Ogólna tendencja emisji pyłu PM10 w latach 1990 – 2018	26
Wykres 4 Emisja pyłu PM2,5 w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.....	27
Wykres 5 Emisja pyłu PM2,5 w Polsce w zależności od źródła	27
Wykres 6 Ogólna tendencja emisji pyłu PM2,5 w latach 1990 – 2018	28
Wykres 7 Emisja SO ₂ w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.....	29
Wykres 8 Emisja SO ₂ w Polsce w zależności od źródła	29
Wykres 9 Ogólna tendencja emisji SO ₂ w latach 1990 – 2018	30
Wykres 10 Emisja NO _x w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.....	31
Wykres 11 Emisja NO _x w Polsce w zależności od źródła.....	31
Wykres 12 Ogólna tendencja emisji NO _x w latach 1990 – 2018.....	32
Wykres 13 Emisja WWA w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.....	33
Wykres 14 Emisja WWA w Polsce w zależności od źródła.....	33
Wykres 15 Ogólna tendencja emisji WWA w latach 1990 – 2018.....	34
Wykres 16 Emisja ołowiu w Polsce w zależności od źródła.....	34
Wykres 17 Emisja kadmu w Polsce w zależności od źródła	35
Wykres 18 Emisja rtęci w Polsce w zależności od źródła.....	35
Wykres 19 Stopniodni grzania w Grudziądzu w latach 2000-2020.....	57
Wykres 20 Ludność Grudziądza w latach 2001-2019.....	58
Wykres 21 Struktura budynków w Grudziądzu objęta badaniem.....	63
Wykres 22 Szczytowe zapotrzebowanie mocy cieplnej.....	64
Wykres 23 Niska emisja – roczne emisje zanieczyszczeń w Grudziądzu.....	65
Wykres 24 Roczne emisje PM 10 w poszczególnych obszarach w Grudziądzu.....	65
Wykres 25 Roczne emisje B(a)P w poszczególnych obszarach w Grudziądzu	66
Wykres 26 Stężenie pyłu PM10 na ul. Piłsudskiego w 2020 r. z umiejscowionego tam sensora GIOŚ, dane referencyjne.	67
Wykres 27 Niska emisja – roczne emisje zanieczyszczeń na jednostkę powierzchni. ...	67
Wykres 28 Stężenia średnie roczne oraz średnie sezonowe benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na terenie województwa kujawsko – pomorskiego w 2018 r.....	68
Wykres 29 Stężenia średnioroczne BaP [ng/m ³]	68

Wykres 30 Liczba dni z przekroczeniami stężeń pyłu PM10 (wartość graniczna 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	69
Wykres 31 Liczba dni z przekroczeniami stężeń pyłu PM2,5 (wartość graniczna 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	69
Wykres 32 Stężenie pyłu PM10 i temperatura powietrza ul. Starorynkowa w czasie nagłego spadku temperatury w styczniu 2020 r.....	70
Wykres 33 Zmiany emisji pyłu PM10 w latach 2018 – 2020 na ul. Piłsudskiego.	71
Wykres 34 Zmiany emisji pyłu PM10 w latach 2018 – 2020 na ul. Śniadeckich.	71
Wykres 35 Zmiany emisji pyłów w 2018 r. na ul. Kalinkowej.	72
Wykres 36 Zmiany emisji pyłów w 2019 r. na ul. Kalinkowej.	72
Wykres 37 Zmiany emisji pyłów w 2020 r. na ul. Kalinkowej.	73

Spis ilustracji:

Rysunek 1 Cele PEP 2040.	14
Rysunek 2 Wpływ zanieczyszczeń powietrza na organizm człowieka.....	19
Rysunek 3 Makroskopowe zdjęcie ludzkiego włosa a wielkość cząsteczek PM10 i PM2,5.	22
Rysunek 4 Codzienne średnie stężenia pyłu PM10 w 2018 roku.....	37
Rysunek 5 Średnioroczne stężenia PM10 obserwowane w 2018 roku.	38
Rysunek 6 - Średnioroczne stężenia PM2,5 obserwowane w 2018 roku.	39
Rysunek 7 - Średnioroczne stężenia NO ₂ obserwowane w 2018 roku.	40
Rysunek 8 - Średnioroczne stężenia SO ₂ w 2018 roku.	41
Rysunek 9 - Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu w 2018 r.....	42
Rysunek 10 - Średnioroczne stężenia Pb w 2018 roku.	43
Rysunek 11 - Średnioroczne stężenia Cd w 2018 roku.....	44
Rysunek 12 – Jakość powietrza w Grudziądzu: 2021.02.05 godz. 10:00 Tz = - 5,4 °C. 46	
Rysunek 13 Spalanie prowadzone w sposób „od dołu” powodujący w większości przypadków dużą emisję zanieczyszczeń.	48
Rysunek 14 Spalanie prowadzone w sposób ograniczający emisję zanieczyszczeń.	49
Rysunek 12 Wskaźniki emisyjności w zależności od rodzaju kotła i sposobu spalania przy zastosowaniu drewna jako paliwa.	50
Rysunek 16 Wskaźniki emisyjności w zależności od rodzaju kotła i sposobu spalania przy zastosowaniu węgla jako paliwa	50
Rysunek 17 Wskaźniki emisyjności w zależności od rodzaju kotła i sposobu spalania przy zastosowaniu różnych rodzajów węgla jako paliwa.....	51

Rysunek 18 Ekologiczne i ekonomiczne efekty różnych wariantów termomodernizacji.	53
Rysunek 19 Mapa gminy-miasto Grudziądz.....	54
Rysunek 20 Lokalizacja miasta Grudziądz na tle województwa kujawsko-pomorskiego.	54
Rysunek 21 Mapa stref klimatycznych Polski.....	56
Rysunek 22: Podział budynków na grupy odbiorców.....	62
Rysunek 23 Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej. Źródło: www.cire.pl	74
Rysunek 24 Budowa instalacji wytwarzania energii z paliwa alternatywnego RDF dla miejskiego systemu ciepłowniczego Grudziądza.....	84
Rysunek 25 Znak NO SMOG ciepła systemowego w Grudziądzu	93
Rysunek 26 Lokalizacja Obszar możliwych podłączeń w rejonie ulicy Toruńskiej.....	96
Rysunek 27 Wstępna koncepcja podłączeń w rejonie ulic Pańskiej, Klasztornej, Szewskiej i Kościelnej. Kolorem pomarańczowym zaznaczono sieć istniejącą.	97
Rysunek 28 Procentowy udział strat ciepła w budynku.....	105
Rysunek 29 Nowoczesne technologie energooszczędne w budownictwie.	108
Rysunek 30 Działania na wypadek zaistnienia przekroczeń poziomów informowania i alarmowego.....	143
Rysunek 31 Opublikowany przez GIOŚ komunikat z 23.02.2021 r. o przekroczeniach dopuszczalnych stężeń pyłu PM 10 w dniu 22 lutego.....	145

1. Wstęp

Świadomość tego, że jest źle z naszym powietrzem towarzyszy nam od niedawna. Jeszcze kilkanaście lat temu temat ten był zupełnie marginalizowany czy wręcz pomijany. Teraz coraz więcej dowiadujemy się o szkodliwym wpływie smogu na nasze zdrowie, a nawet życie. Najgorsze jest w tym wszystkim to, że powietrze złej jakości jest bardzo niesprawiedliwe społecznie. Dotyka bowiem w równej mierze tych, którzy „trują” jak i tych, którzy dokładają starań, aby korzystać z jak najbardziej czystych form energii.

Zanieczyszczenia atmosfery dotyczą nas wszystkich bez względu na poglądy i przekonania polityczne. Nie możemy być obojętni wobec zjawiska, które rujnuje nasze zdrowie i zdrowie naszych dzieci. W naszych dzisiejszych i najbliższych działaniach musimy myśleć o przyszłych pokoleniach. O tym jaką spuściznę im po sobie zostawimy.

2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania dokumentu pn. „Polityka antysmogowa w Grudziądzu” jest Zarządzenie Nr 115/20 Prezydenta Grudziądza z dnia 23 marca 2020 r. w sprawie powołania Zespołu ds. opracowania polityki antysmogowej.

3. Cele opracowania

Niniejsze opracowanie ma na celu:

- Przedstawienie zjawiska smogu i jego szkodliwego oddziaływania na organizm człowieka.
- Wskazanie na konieczność dostosowania się do polityki UE w obszarze walki z niską emisją oraz na fakt wyczerpywania się paliw kopalnych i konieczność szukania nowych źródeł energii.
- Przedstawienie konieczności dostosowania się do przepisów krajowych i lokalnych w dziedzinie ochrony środowiska.
- Przedstawienie zalet i korzyści płynących z czystego powietrza na terenie Grudziądza.
- Rzetelną diagnozę rodzajów źródeł ogrzewania budynków w Grudziądzu.
- Obiektywną ocenę stanu powietrza w mieście.
- Określenie potencjału energetycznego miasta (pod kątem możliwości wykorzystania na rzecz poprawy jakości powietrza).
- Przedstawienie wyzwań przed którymi stoi gmina-miasto Grudziądz w zakresie likwidacji źródeł niskiej emisji w mieście.

4. Uwarunkowania prawne w dziedzinie jakości powietrza

4.1. Unijne regulacje prawne

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy, nazywana dalej Dyrektywą CAFE, nakłada dwie normy jeśli chodzi o pył zawieszony PM10.

1. Pierwsza dotyczy stężenia średniorocznego – **maksymalne dopuszczalne średnie roczne stężenie pyłu PM10 w powietrzu to 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.**
2. Druga dotyczy stężenia średniodobowego – **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , z zaznaczeniem, że **w przeciągu roku może wystąpić maksymalnie 35 dni kiedy norma dla średniego stężenia dobowego może zostać przekroczona.**

Ocena jakości powietrza w obrębie Unii Europejskiej w zakresie zanieczyszczenia pyłem PM10 opiera się właśnie o te dwie normy: średnie roczne stężenie nie może przekraczać 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a w ciągu roku nie może być więcej niż 35 dni kiedy to stężenie średniodobowe było wyższe niż 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pamiętać jednak należy, że wytyczne Światowej Organizacji Zdrowia są ostrzejsze – według WHO średnioroczne stężenie PM10 nie powinno przekraczać 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dyrektywa CAFE dla PM2,5 nakłada jedynie normę dla stężenia średniorocznego i wynosi ona 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ani w prawie wspólnotowym, ani w prawie polskim nie ustanowiono normy dobowej. Wytyczne WHO mówią jednak, że dobowe stężenie PM2,5 nie powinno przekraczać 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (i to nie częściej niż trzy dni w roku), zaś stężenie roczne nie powinno być wyższe niż 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Zatem, tak jak w przypadku PM10, również dla PM2,5 wytyczne WHO są bardziej rygorystyczne niż obowiązujące w Polsce i na poziomie UE prawo.

Benzo[a]piren (BaP lub B[a]P) jest uznawany za substancję reprezentatywną dla grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), i jego stężenia mierzone są na wybranych stacjach monitoringu jakości powietrza. BaP to rakotwórczy i mutagenny związek chemiczny, wykazujący dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Prawo europejskie określa poziom docelowy dla średniorocznego stężenia B[a]P na poziomie 1 ng/m³.

4.2. Krajowe regulacje prawne

1. Ustawa z dnia 8 marca 1990r.o **samorządzie gminnym** (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 713 ze zm.)

Ustawa określa zasady funkcjonowania gminy oraz kompetencje wójtów, burmistrzów i prezydentów. Na jej podstawie gmina realizuje zadania związane z potrzebami swoich mieszkańców, które dotyczą między innymi ochrony środowiska.

2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku **Prawo ochrony środowiska** (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1219 ze zm.)

Jest to podstawowa polska ustawa dotycząca ochrony środowiska, która określa:

- zasady ochrony środowiska,
- warunki korzystania ze środowiska,
- obowiązki administracji publicznej związane z ochroną środowiska.

W 2019 roku wprowadzone zostały do ustawy istotne zmiany¹, których celem jest poprawa jakości powietrza i ograniczenie tzw. niskiej emisji powstającej w wyniku spalania paliw stałych w kotłach domowych takie jak:

- obowiązek przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej, o ile tylko jest to możliwe (z pewnymi wyjątkami, o których mowa dalej²),
- zakaz wprowadzania na polski rynek kotłów niespełniających krajowych wymogów emisyjności i wprowadzenie kar dla ich sprzedawców,
- przeprowadzania kontroli urządzeń grzewczych,
- zwolnienie z podatku od osób fizycznych dotacji i umorzonych pożyczek (a także związanych z nimi dochodów) otrzymanych od narodowych oraz wojewódzkich funduszy ochrony środowiska,
- wprowadzenie jednolitej 8-procentowej stawki VAT dla mikroinstalacji OZE w przypadku budownictwa społecznego.

3. Polityka ekologiczna państwa 2030

Polityka ekologiczna państwa 2030 (PEP) jest strategią w rozumieniu ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju³. Jest pierwszą przyjętą strategią z dziewięciu dokumentów równolegle opracowywanych przez poszczególne resorty, a składających się na system rozwoju kraju. Cele szczegółowe określono w odpowiedzi na najważniejsze trendy w obszarze środowiska, w sposób umożliwiający połączenie kwestii związanych z ochroną środowiska z potrzebami gospodarczymi i społecznymi. Cele szczegółowe dotyczą zdrowia, gospodarki i klimatu. Realizacja celów środowiskowych ma być wspierana przez cele horyzontalne dotyczące edukacji ekologicznej oraz efektywności funkcjonowania instrumentów ochrony środowiska. Chodzi o rozwijanie kompetencji, umiejętności i postaw ekologicznych społeczeństwa oraz poprawę zarządzania ochroną środowiska w Polsce.

Cele szczegółowe będą realizowane przez projekty strategiczne oraz wiele zadań, które konkretyzują działania wskazane w SOR⁴ i inne działania wskazane w trakcie prac nad Polityką

¹ Ustawa z dnia 16 października 2019 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2019 poz. 2166)

² Patrz. – 4.2.Krajowe regulacje prawne pkt 4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane

³ Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (t.j. Dz.U. z 2019 poz.1295 ze zm.)

⁴ Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (MP 2017 poz.260 Uchwała Nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

ekologiczną państwa 2030 (np. wynikające z międzynarodowych zobowiązań dla Polski w perspektywie do 2030 r.).

Cele szczegółowe będą realizowane przez kierunki interwencji takie jak⁵:

- zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód,
- likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania,
- ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb,
- przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska oraz zapewnienie bezpieczeństwa biologicznego, jądrowego i ochrony radiologicznej,
- zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu,
- wspieranie wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej gospodarki leśnej,
- gospodarka odpadami w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym,
- zarządzanie zasobami geologicznymi przez opracowanie i wdrożenie polityki surowcowej państwa,
- wspieranie wdrażania ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT (polegają określaniu granicznych wielkości emisji dla większych zakładów przemysłowych),
- przeciwdziałanie zmianom klimatu,
- adaptacja do zmian klimatu oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych,
- edukacja ekologiczna, w tym kształtowanie wzorców zrównoważonej konsumpcji,
- usprawnienie systemu kontroli i zarządzania ochroną środowiska oraz doskonalenie systemu finansowania.

Ze szczególną intensywnością realizowane będą działania mające na celu poprawę jakości powietrza przez ograniczenie niskiej emisji, która jest główną przyczyną powstawania smogu. Na szczeblu rządowym oznacza to przygotowanie odpowiednich przepisów i instrumentów finansowego wsparcia, takich jak program „Czyste powietrze”, dla niezbędnych inwestycji oraz koordynację ich wdrażania w regionach.

Polityka ekologiczna państwa 2030 będzie stanowiła podstawę do inwestowania środków europejskich z perspektywy finansowej na lata 2021–2027. Strategia wspiera także realizację celów i zobowiązań Polski na szczeblu międzynarodowym, w tym na poziomie unijnym oraz ONZ, szczególnie w kontekście celów polityki klimatyczno-energetycznej UE do 2030 oraz celów zrównoważonego rozwoju ujętych w Agendzie 2030.

4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. **Prawo budowlane** (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1186 ze zm.);

⁵Źródło: <https://www.gov.pl/web/srodowisko/>

Ustawa - Prawo budowlane normuje działalność obejmującą sprawy projektowania, budowy, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określa zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

Jedną z ważnych nowelizacji Prawa budowlanego jakie przeprowadzane były w ostatnich latach, w kontekście ochrony powietrza, była ta wprowadzona Ustawą z dnia 16 października 2019⁶. Na mocy nowego prawa, począwszy od 1 stycznia 2020 roku:

- każdy nowy budynek jedno- i wielorodzinny lub gruntownie modernizowany,
- w odniesieniu, do którego niezbędne jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- dla którego istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej i dostarczania ciepła do tego obiektu z sieci ciepłowniczej

będzie miał obowiązek przyłączenia się do niej, o ile nie będzie korzystał z OZE. Od tego obowiązku będą dwa wyjątki⁷.

To, czy podłączenie jest możliwe w przypadku projektowanych budynków, oceni każdorazowo projektant, zawierając swoją opinię w oświadczeniu, które będzie odtąd stanowić część wniosku o pozwolenie na budowę. Oświadczenie to będzie składane pod rygorem odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

5. Polityka energetyczna państwa do 2040 r. (M.P. z 2021 poz. 264)

2 lutego 2021 roku Rada Ministrów przyjęła uchwałę w sprawie „Polityki energetycznej Polski do 2040 r.”, przedłożoną przez Ministra Klimatu i Środowiska. Pełna treść PEP2040 została opublikowana wraz z uchwałą Rady Ministrów w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski” 10 marca br.

Celem polityki energetycznej państwa jest: bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

⁶ Ustawa z dnia 16 października 2019 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2019 poz. 2166)

⁷ 1. Obowiązek nie będzie dotyczył budynków, w których planowane jest dostarczanie ciepła z indywidualnego źródła ciepła w obiekcie, które charakteryzuje się współczynnikiem nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej nie wyższym niż 0,8 lub pompy ciepła lub ogrzewania elektrycznego. Będą to przede wszystkim kotły na biomasę i biogaz (współczynnik 0,2–0,5), a także systemy grzewcze wykorzystujące energię wiatrową, słoneczną czy geotermalną (współczynnik 0,0). Normy zwalniające z obowiązku przyłączenia do sieci nie spełniają natomiast źródła ciepła wykorzystujące węgiel kamienny, węgiel brunatny, gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy (wszystkie te paliwa mają bowiem współczynnik 1,1). W praktyce oznacza to też zakaz używania kotłów gazowych w nowych budynkach, nawet tych kondensacyjnych, bowiem współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ciepła sieciowego z ciepłowni lokalnej zasilanej gazem klasyfikuje się na poziomie $w_i=1,2$.

2. Drugi wyjątek od obowiązku przyłączenia dotyczy sytuacji, gdy (...) ceny ciepła stosowane przez przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się wytwarzaniem ciepła i dostarczające ciepło do sieci ciepłowniczej (...) są równe lub wyższe od obowiązującej średniej ceny sprzedaży ciepła (...) dla źródła ciepła zużywającego tego samego rodzaju paliwo. Jeżeli ceny ciepła systemowego będą w danej okolicy zbyt wysokie, właściciel budynku nie będzie miał obowiązku podłączać go do sieci.



Rysunek 1 Cele PEP 2040.

Źródło:⁸

Cele polityki energetycznej Polski do 2040 r.:

- a. Optymalne, możliwie długie wykorzystanie własnych surowców energetycznych (transformacja regionów węglowych).
- b. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej (rynek mocy; wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych).
- c. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych (budowa Baltic Pipe oraz drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego).
- d. Rozwój rynków energii (wdrażanie Planu działania mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej; rozwój elektromobilności; hub gazowy).
- e. Wdrożenie energetyki jądrowej (Program polskiej energetyki jądrowej).
- f. Rozwój odnawialnych źródeł energii (wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej).
- g. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji (rozwój ciepłownictwa systemowego).
- h. Poprawa efektywności energetycznej (promowanie poprawy efektywności energetycznej).

⁸ PEP2040 Streszczenie (<https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski>)

Polityka energetyczna Polski do 2040 r. wyznacza ramy transformacji energetycznej w Polsce. PEP2040 opiera się na trzech filarach⁹:

I. Sprawiedliwa transformacja

- Oznacza zapewnienie nowych możliwości rozwoju regionom i społecznościom, które zostały najbardziej dotknięte negatywnymi skutkami przekształceń w związku z niskoemisyjną transformacją energetyczną.
- Chodzi także o zapewnienie nowych miejsc pracy i gałęzi przemysłu uczestniczących w przekształceniach sektora energii.
- Działania związane z transformacją rejonów węglowych będą wspierane kompleksowym programem rozwojowym.
- W transformacji uczestniczyć będą także indywidualni odbiorcy energii, którzy z jednej strony zostaną osłonięci przed wzrostem cen nośników energii, a z drugiej strony będą zachęceni do aktywnego udziału w rynku energii. Dzięki temu transformacja energetyczna będzie przeprowadzona w sposób sprawiedliwy i każdy – nawet małe gospodarstwo domowe – będzie mógł w niej uczestniczyć.
- Transformacja energetyczna może stworzyć ok. 300 tys. nowych miejsc pracy w branżach związanych z odnawialnymi źródłami energii, energetyką jądrową, elektromobilnością, infrastrukturą sieciową, cyfryzacją czy termomodernizacją budynków.

II. Zeroemisyjny system energetyczny

- Jest to kierunek długoterminowy, w którym zmierza transformacja energetyczna. Zmniejszenie emisyjności sektora energetycznego będzie możliwe poprzez wdrożenie energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu oraz zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej.
- Chodzi także o zaangażowanie energetyki przemysłowej, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego poprzez przejściowe stosowanie technologii energetycznych opartych m.in. na paliwach gazowych.

III. Dobra jakość powietrza

- Dzięki inwestycjom w transformację sektora ciepłowniczego, elektryfikację transportu oraz promowanie domów pasywnych i zeroemisyjnych (wykorzystujących lokalne źródła energii), w widoczny sposób poprawi się jakość powietrza, która ma wpływ na zdrowie społeczeństwa.
- Najważniejszym rezultatem transformacji – odczuwalnym przez każdego obywatela – będzie zapewnienie czystego powietrza w Polsce.

Najważniejsze elementy polityki energetycznej Polski do 2040 r.:

- 1) W 2030 r. udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w końcowym zużyciu energii brutto wyniesie co najmniej 23 proc.
- 2) W przypadku energetyki wiatrowej na morzu – moc zainstalowana osiągnie: ok. 5,9 GW w 2030 r. i do ok. 11 GW w 2040 r.

⁹ Tamże

- 3) W 2033 r. uruchomiony zostanie pierwszy blok elektrowni jądrowej o mocy ok. 1-1,6 GW. Kolejne bloki będą wdrażane co 2-3 lata, a cały program jądrowy zakłada budowę 6 bloków.
- 4) Do 2030 r. nastąpi redukcja emisji gazów cieplarnianych (GHG) o ok. 30 proc. W stosunku do 1990 r.
- 5) Do 2040 r. potrzeby ciepłe wszystkich gospodarstw domowych pokrywane będą przez ciepło systemowe oraz przez zero- lub niskoemisyjne źródła indywidualne.
- 6) Redukcja wykorzystania węgla w gospodarce będzie następować w sposób zapewniający sprawiedliwą transformację.
- 7) Rozbudowie ulegnie infrastruktura gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych, a także zapewniona zostanie dywersyfikacja kierunków dostaw.

4.3. Lokalne regulacje prawne

1. Uchwała Nr XXIII/340/20 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 22 czerwca 2020 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu dla strefy kujawsko-pomorskiej,

Dokument określający zadania dotyczące ochrony powietrza w zakresie określonych parametrów dla strefy kujawsko-pomorskiej, w której znajduje się Grudziądz. Określa on zadania realizowane przez poszczególne samorządy.

2. Uchwała Nr VIII/136/19 sejmiku województwa kujawsko-pomorskiego z dnia 24 czerwca 2019 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw),

Uchwała nakładająca zakazy dotyczące spalania poszczególnych paliw. Określa ona również ramy czasowe, w których należy się do powyższych zakazów dostosować.

3. Strategia rozwoju miasta Grudziądz na lata 2016- 2023.

Strategia rozwoju stanowiąca załącznik do uchwały Nr XVIII/8/16 Rady Miejskiej Grudziądza z dnia 24 lutego 2016 r. stanowi długookresowy plan działań z uwzględnieniem celów i kierunków rozwoju. Dokument stanowi podstawę do ustalenia polityki rozwoju społeczno-gospodarczego w perspektywie do 2023 roku.

Przedstawiona w Strategii wizja rozwoju to: *„Miasto Grudziądz to obszar wykorzystanych szans i partnerskiej współpracy o stabilnej i zróżnicowanej gospodarce lokalnej, czystym środowisku przyrodniczym, rozwiniętej infrastrukturze technicznej i społecznej, przechodzące do rozwoju opartego na wiedzy i umiejętnościach, gwarantujące mieszkańcom dobre warunki życia i rozwoju, a firmom przyjazne formy inwestowania i działania gospodarczego.”*

4. Uchwała Nr XV/149/15 Rady Miejskiej Grudziądza z dnia 14 grudnia 2015 r. w sprawie przyjęcia „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy - miasto Grudziądz”

5. Uchwała Nr XXXIX/55/17 Rady Miejskiej Grudziądza z dnia 28 czerwca 2017 r. w sprawie przyjęcia „Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla gminy - miasto Grudziądz”,

Obie uchwały dotyczą realizacji programów dotyczących ochrony powietrza atmosferycznego. Zawarte w nich zapisy określają działania z tego zakresu. Załącznikiem jest baza danych dotyczących emisji na terenie miasta.

6. Uchwała Nr XLIX/75/14 Rady Miejskiej Grudziądza z dnia 25 czerwca 2014 roku w sprawie przyjęcia Regulaminu udzielania dotacji celowej osobom fizycznym z budżetu gminy-miasto Grudziądz z wpływów z tytułu opłat za korzystanie ze środowiska.

Uchwała reguluje zasady przyznawania dotacji dla mieszkańców na działania proekologiczne. Jednym z działań jest dotowanie likwidacji źródeł ciepła opalanych paliwem stałym.

Na szczególne przybliżenie zasługuje tzw. **Uchwała antysmogowa** obowiązująca od dnia 1 września 2019 roku (z pewnymi *vacatio legis*) w województwie kujawsko-pomorskim.

Zła jakość powietrza w Polsce była przyczyną powołania Krajowego Programu Ochrony Powietrza. Zgodnie z przyjętą ustawą o prawie ochrony środowiska, poszczególne samorządy otrzymały prawo wprowadzenia regulacji zakazujących eksploatację konkretnego rodzaju kotłów i pieców grzewczych oraz wybranych rodzajów paliw. W niektórych województwach restrykcje już działają, a niektóre samorządy są dopiero na etapie kończenia prac nad uchwałą.

Zasadniczo uchwała antysmogowa wskazuje jako preferowane sposoby ogrzewania, następujące systemy:

- system ciepłowniczy,
- ogrzewanie gazowe,
- elektryczne ogrzewanie akumulacyjne,
- odnawialne źródła energii,
- instalacje spalające biomasę o niskim poziomie wilgotności.

Warto także przypomnieć, że w uchwałach antysmogowych dla poszczególnych województw często nie znajdziemy zapisów o zakazie spalania śmieci. Zarówno zakaz ten jak i zapisy o zakazie spalania przetworzonych materiałów obowiązują już na mocy ustawy o odpadach.

Uchwała antysmogowa to przepisy przyjęte na podstawie art. 96 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska przez sejmik danego województwa, które pomogą ograniczyć zanieczyszczenie powietrza.

Uchwały antysmogowe mogą określać:

- rodzaj lub jakość paliw, które będzie można stosować lub których stosowanie będzie zakazane,
- parametry albo rozwiązania techniczne lub parametry emisji instalacji, w których następuje spalanie paliw dopuszczonych do stosowania na danym obszarze,
- sposób lub cel wykorzystania paliw objętych ograniczeniami,
- okres obowiązywania ograniczeń lub zakazów w ciągu roku,

- obowiązki podmiotów objętych uchwałą w zakresie niezbędnym do kontroli jej realizacji.

W dniu 24 czerwca 2019 r. Sejmik Województwa Kujawsko – Pomorskiego przyjął uchwałę Nr VIII/136/19 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko – pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Dokument ten zawiera katalog paliw stałych, których stosowanie jest zakazane **od 1 września 2019 roku**. Określa również standardy emisyjne w zakresie efektywności energetycznej, którym muszą podlegać piece centralnego ogrzewania, inne piece, a nawet domowe kominki. Uchwała wprowadza stosunkowo długie okresy przejściowe dla nowych regulacji, by ich wprowadzenie było jak najmniej uciążliwe i wpisywało się w naturalny rytm wymiany wyeksploatowanych urządzeń.

Uchwała nakłada:

- zakaz palenia węglem brunatnym oraz mułami i flotokoncentratami węglowymi, także ich pochodnymi, miałem węglowym i mokrą biomasą, np. niesezonowanym drewnem – **od 1 września 2019 roku**,
- zakaz eksploatacji tzw. pozaklasowych kotłów grzewczych – **od 1 stycznia 2024 roku**,
- zakaz eksploatacji kotłów grzewczych poniżej 5 klasy – **od 1 stycznia 2028 roku**,
- zakaz używania ogrzewaczy pomieszczeń, np. kominków, niemieszczących się w standardach emisji i efektywności energetycznej – **od 1 stycznia 2024 roku**.

Uchwała obejmuje mieszkańców, podmioty prowadzące działalność gospodarczą, właścicieli budynków wielorodzinnych, spółdzielnie, wspólnoty i samorządy lokalne, jeśli posiadają w użytkowaniu instalacje na paliwo stałe (kotły, piece, kominki) o mocy poniżej 1 MW. Za przestrzeganie przepisów uchwały odpowiedzialna jest osoba, bądź podmiot eksploatujący instalację – nie jest tu istotny tytuł własności lecz fakt użytkowania.

Przestrzeganie przepisów wprowadzonych uchwałą antysmogową będzie kontrolowane za równo w kwestii posiadanych urządzeń grzewczych, jak i stosowanych rodzajów paliw. W uchwałach antysmogowych brak jest regulacji odnoszących się do sankcji, jaka grozi za niestosowanie się do przepisów tych aktów prawa miejscowego. Sankcja ta została wskazana w art. 334 ustawy Prawo ochrony środowiska, zgodnie z którym: *Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w uchwale sejmiku województwa przyjętej na podstawie art. 96, podlega karze grzywny.*

Zgodnie z art. 24 Kodeksu wykroczeń **grzywna wynosi od 20 zł do 5 000 zł**, przy czym w postępowaniu mandatowym można nałożyć grzywnę w wysokości do 500 zł, a jeżeli czyn wyczerpuje znamiona wykroczeń określonych w dwóch lub więcej przepisach ustawy – 1 000 zł. Należy pamiętać, że zgodnie z art. 225 Kodeksu karnego, udaremnianie lub utrudnianie przeprowadzenia kontroli jest przestępstwem zagrożonym karą aresztu.

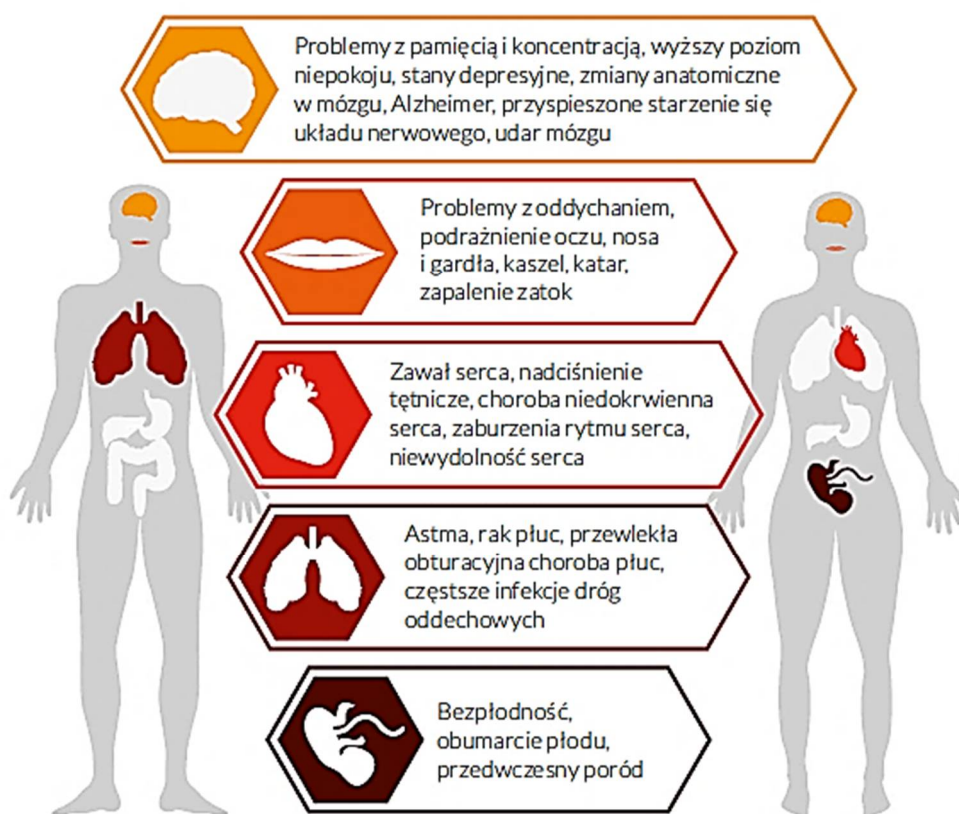
Organami uprawnionymi do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego są **policja, inspektorzy Inspekcji Ochrony Środowiska oraz straże gminne**.

5. Kluczowe zagadnienia

5.1. Wpływ jakości powietrza na zdrowie

Jakość powietrza, którym oddychamy, ma ogromny wpływ na nasze zdrowie. Organizm człowieka jest wyposażony w szereg mechanizmów obronnych przed substancjami szkodliwymi występującymi w powietrzu. Należą do nich włoski i śluz wydzielany przez nabłonek w drogach oddechowych. Są to ewolucyjne przystosowania do naturalnych zanieczyszczeń występujących w powietrzu. Mechanizmy te doskonale sprawdzają się jeśli powietrze wykazuje stosunkowo niski poziom zanieczyszczeń. Sytuacja zmienia się gdy, do powietrza poprzez działalność człowieka, dostarczany jest dodatkowy duży ładunek zanieczyszczeń w postaci pyłów i gazów. Po przekroczeniu progu granicznego, organizm nie jest już w stanie oczyszczać powietrza dostarczanego do płuc, a substancje szkodliwe dostają się do organizmu powodując w nim szereg szkód.

Zanieczyszczenia zawarte w powietrzu mają negatywny wpływ na wszystkie układy w organizmie, zwłaszcza na układ oddechowy, który jest narażony bezpośrednio, stanowiąc pierwszą, swoistą linię obrony.



Rysunek 2 Wpływ zanieczyszczeń powietrza na organizm człowieka.

Źródło:¹⁰

¹⁰ Co wiemy o smogu? Kraków 2015 Publikacja dostępna na stronie: www.krakowskialarmsmogowy.pl

5.1.1. Co to jest smog? Jak powstaje?

Smog jest to mieszanina zanieczyszczeń powietrza pochodzących z działalności człowieka oraz naturalnych, niekorzystnych zjawisk atmosferycznych takich jak mgła.

Wyróżniamy dwa rodzaje smogu ze względu na skład chemiczny oraz miejsce i sposób powstawania:

- typu londyńskiego – w skład którego wchodzi takie szkodliwe substancje jak tlenki siarki, tlenki azotu, sadza oraz pyły. Powstaje on najczęściej przy bezwietrznej i mglistej pogodzie w okresie jesienno-zimowym. Związany jest z niską emisją pochodzącą z gospodarstw domowych w okresie grzewczym.
- typu Los Angeles – w jego skład wchodzi tlenek węgla, tlenki azotu i węglowodory. Są to substancje produkowane przez silniki samochodowe. Powstaje przy bezwietrznej i słonecznej pogodzie. Zanieczyszczenia wchodzące pierwotnie w skład tego smogu, pod wpływem światła słonecznego ulegają reakcjom fotochemicznym w wyniku których powstają inne szkodliwe związki takie jak ozon, aldehydy, azotan nadtlenu acetylu.

5.1.2. Dlaczego smog pojawia się w okresie jesienno-zimowym?

W okresie jesienno-zimowym spadająca temperatura powietrza na zewnątrz powoduje sytuację, w której aby zapewnić komfort termiczny wewnątrz budynków musimy dogrzewać budynki mieszkalne. W większości przypadków odbywa się to poprzez spalanie węgla, drewna lub co gorsza odpadów. Kotły służące do ogrzewania domostw najczęściej nie spełniają żadnych norm emisji. Znakomita większość budynków w Polsce nie posiada żadnej izolacji termicznej lub posiada izolację niewystarczającą. Przykładem są kamienice na terenie miast oraz domy jednorodzinne budowane w przestarzałej technologii na wsiach. W czasie dużych spadków temperatury zewnętrznej straty ciepła przez okna, ściany i dach w takich budynkach są bardzo duże. Aby je wyrównać trzeba budynki ogrzewać intensywniej i dłużej. Tym samym wzrasta emisja szkodliwych substancji i jeśli sprzyjają ku temu warunki pogodowe (brak wiatru i duża wilgotność powietrza) tworzy się smog.

5.1.3. Pył PM10 i PM2,5 – co powinniśmy o nich wiedzieć?

Pył zawieszony PM (skrót od angielskiej nazwy *Particulate Matter*) to unoszące się w powietrzu drobne cząsteczki stałe, pochodzenia naturalnego (np. popiół wulkaniczny lub pył mineralny) lub związane z działalnością człowieka (pył powstający w procesie spalania paliw oraz przekształceń innych zanieczyszczeń obecnych w powietrzu). Pył zawieszony jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Bardzo często w ich składzie znajdują się takie szkodliwe substancje jak:

- WWA – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, grupa około 200 policyklicznych węglowodorów o udokumentowanym działaniu rakotwórczym, najpopularniejszym i najgroźniejszym przedstawicielem tej grupy jest benzopiren.
- metale ciężkie – ołów, kadm, nikiel,
- arsen,
- azbest,
- furany,
- dioksyne.

Ze względu na wielkość ziaren wyróżnia się najczęściej dwie frakcje pyłów: PM_{2,5} oraz PM₁₀. Im mniejsza wielkość cząstek tym większa zdolność przenikania do organizmu i tym samym większa szkodliwość pyłu.

Pył PM_{2,5} są to cząstki stałe zawieszone w powietrzu, których wielkość nie przekracza 2,5 μm . Jest uznawany za najgroźniejszy dla zdrowia ponieważ jego średnica jest na tyle mała, że bez trudu przechodzi z wdychanym powietrzem do krwiobiegu, a stąd do wszystkich miejsc w organizmie. Jest odpowiedzialny za następujące schorzenia:

- nowotwory płuc, gardła i krtani;
- nasilenie astmy;
- osłabienie czynności płuc;
- zaburzenia rytmu serca;
- zapalenie naczyń krwionośnych;
- miażdżycę;
- niższą masę urodzeniową dziecka i problemy z oddychaniem, gdy było ono narażone na kontakt z pyłami w trakcie rozwoju płodowego;
- nasilenie objawów chorób związanych z układem krwionośnym i oddechowym.

Stężenie tego pyłu badamy w μg na metr sześcienny powietrza. WHO ustaliło normy zawartości w powietrzu dla PM_{2,5} :

- średniodobową: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- średnioroczną: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (w Polsce zwiększona od 2020 r. do 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ze względu na bardzo zanieczyszczone powietrze).

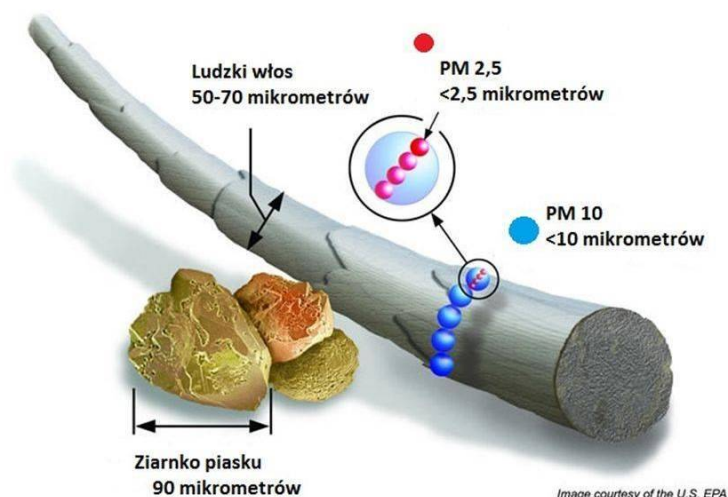
Pył PM₁₀ są to cząstki stałe zawieszone w powietrzu, których wielkość nie przekracza 10 μm . Jest mniej groźny niż pył PM_{2,5} gdyż może być zatrzymywany przez bariery ochronne w drogach oddechowych i usuwany wraz ze śluzem. Niemniej jednak jest również bardzo szkodliwy. Powoduje najczęściej dolegliwości z układu oddechowego takie jak:

- ataki kaszlu;
- świszczący oddech;
- ostre, nagłe zapalenie oskrzeli;
- nasilenie objawów u osób chorych na astmę.

Pośrednio wpływa też negatywnie na układ krążenia zwiększając ryzyko zawału serca oraz udaru mózgu. Zwiększa również ryzyko wystąpienia nowotworów.

WHO ustaliło normy zawartości w powietrzu dla PM10:

- średniodobową: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- średnioroczną: $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (w Polsce zwiększona od 2020 r. do $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Rysunek 3 Makroskopowe zdjęcie ludzkiego włosa a wielkość cząsteczek PM10 i PM2,5.

Źródło: ¹¹

5.1.4. Pozostałe składniki smogu

Do pozostałych składników smogu poza pyłami zaliczamy gazy takie jak tlenki azotu, tlenki siarki oraz tlenek węgla potocznie zwany czadem.

Tlenki azotu to jedne z najbardziej niebezpiecznych składników smogu. Ich toksyczność jest wielokrotnie większa od tlenku węgla czy tlenków siarki. Szczególnie groźny jest dwutlenek azotu (NO_2), który powstaje w wyniku utleniania tlenku azotu (NO) pod wpływem tlenu zawartego w atmosferze. Jest to gaz o brunatnym zabarwieniu i specyficznym drażniącym zapachu.

Do naturalnych źródeł tego gazu należą wybuchy wulkanów, wyładowania atmosferyczne oraz działalność mikroorganizmów. Źródła te jednak nie mają dużego oddziaływania na zdrowie, ponieważ ulegają szybkiemu rozproszeniu w atmosferze. Sztucznym źródłem dwutlenku azotu są spaliny powstające w wyniku spalania paliwa w silnikach samochodowych. Gaz ten jest składnikiem smogu fotochemicznego i powstaje w miastach o znacznym natężeniu ruchu samochodowego. Dopuszczalny średnioroczny

¹¹ USEPA – Agencja Ochrony Środowiska USA. Publikacja dostępna na stronie: https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/pm2.5_scale_graphic-color_2.jpg

poziom stężenia NO_2 w atmosferze wynosi $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I jest on wielokrotnie przekraczany w największych miastach w Polsce takich jak Warszawa, Kraków, Wrocław, Poznań.

Dwutlenek azotu powoduje podrażnienie górnych dróg oddechowych, nasilenie objawów u osób chorych na astmę i przewlekłą obturacyjną chorobę płuc. Przy wyższych stężeniach i przy dłuższej ekspozycji wywołuje kaszel, przekrwienie śluzówek, a w szczególnych przypadkach prowadzi do uszkodzenia pęcherzyków płucnych i w konsekwencji do rozedmy płuc.

O ile przed szkodliwym działaniem pyłów jesteśmy w stanie się obronić poprzez zastosowanie np. maski antysmogowej o tyle przed działaniem gazów nie ma skutecznego zabezpieczenia. Dlatego tak ważnym w walce ze smogiem jest ograniczenie emisji tego gazu do atmosfery, np.:

- ograniczając ruch samochodowy w centrach miast,
- stosując w autach silniki z normą emisji spalin nie niższą niż EURO 5,
- promując wykorzystanie zbiorowego transportu zamiast transportu indywidualnego.

Tlenki siarki są to gazy wykazujące mniejszą toksyczność niż tlenki siarki, niemniej jednak ich szkodliwość jest znaczna. Głównym źródłem jest niska emisja z gospodarstw domowych w których jako paliwa do ogrzewania stosuje się węgiel kamienny o wysokiej zawartości siarki. W procesie spalania siarka zawarta w paliwie jest utleniana do dwutlenku siarki (SO_2). Następnie dwutlenek siarki ulega dalszej reakcji z tlenem zawartym w powietrzu tworząc trójtlenek siarki (SO_3). Ten z kolei rozpuszczając się w wodzie zawartej w powietrzu tworzy roztwór kwasu siarkowego (VI), który wykazuje właściwości żrące. Jeśli chodzi o działanie na zdrowie to jest ono podobnie jak w przypadku tlenków azotu.

Tlenek węgla potocznie zwany czadem. Powstaje w wyniku niepełnego spalania paliw przy ograniczonym dostępie tlenu. Jego szkodliwy wpływ na zdrowie objawia się poprzez zaburzenie procesu oddychania komórkowego. Trwale łączy się z hemoglobina w krwi, powodując niedotlenienie organizmu. Jeśli uwalniany jest wewnątrz budynków to jego stężenia w powietrzu mogą osiągać poziomy prowadzące do śmierci, natomiast na zewnątrz ulega rozproszeniu i nie dochodzi to koncentracji tego gazu zagrażających życiu. Mimo wszystko szkodliwe działanie ten gaz wykazuje.

Węglowodory i ich pochodne są liczną grupą związków organicznych. Powstają zarówno w wyniku spalania paliw w silnikach samochodowych jak i w kotłach służący do ogrzewania gospodarstw domowych. W największej ilości jeśli do ogrzewania wykorzystywane są odpady w postaci np. tworzyw sztucznych. Występują tu takie grupy związków jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, furany, dioksyne, PCB (polichlorowane bifenyle). Są to związki chemiczne o silne rakotwórczym działaniu.

5.2. Jak wygląda Polska na tle innych krajów?

Poniżej przedstawiono **emisję** (ilość zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska w czasie) oraz **imisję** (stężenie w środowisku) zanieczyszczeń w Polsce. Dane pochodzą

z Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami oraz z Europejskiej Agencji Środowiska.

5.2.1. Emisja zanieczyszczeń

W analizie emisji brano pod uwagę następujące zanieczyszczenia:

- pyły PM10 i PM2,5
- dwutlenek siarki – SO₂
- tlenki azotu – NO_x
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne – WWA
- metale ciężkie: ołów – Pb, kadm – Cd, rtęć – Hg

Źródła zanieczyszczeń podzielono na trzy obszary związane ze spalaniem paliw:

- przemysł
- transport
- gospodarstwa domowe, rolnictwo, leśnictwo

oraz jeden obszar (nie związany ze spalaniem paliw w którym zawarte są np: procesy przemysłowe, gospodarka odpadami, rolnictwo itp.):

- inne.

1. Pyły

Emisja pyłu PM10 w Polsce jest w 2/3 większości związana ze spalaniem paliw w przemyśle, transporcie i w gospodarstwach domowych. Dla pyłu PM2,5 to 85 %. Do pozostałych źródeł zaliczamy lotne emisje z paliw, procesy przemysłowe, rolnictwo, oraz gospodarka odpadami i ściekami. Analizując dane z lat 1990 – 2018 widzimy stopniowy spadek emisji pyłów PM10 i PM2,5. Jest to związane z transformacją gospodarczą kraju, która zaczęła się w 1989 r. W przemyśle najbardziej widoczny spadek emisji możemy zauważyć w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych i w pierwszych dwutysięcznych, gdy wiele najbardziej energochłonnych i materiałochłonnych procesów zostało wygaszonych, a inne zostały zoptymalizowane. Poczyniono proekologiczne inwestycje typu np. instalacje skutecznego odpylania spalin. W latach 1990 - 2018 r transport miał stosunkowo najmniejszy udział w bilansie pyłów PM10 i PM2,5. Pomimo dynamicznego wzrostu liczby zarejestrowanych pojazdów z 9 mln w roku 1990 r. do prawie 30 mln w 2018 r. nie zaobserwowano znaczącego wzrostu emisji pyłów. Jest to spowodowane systematyczną poprawą w zakresie spełniania przez auta norm emisji EURO.

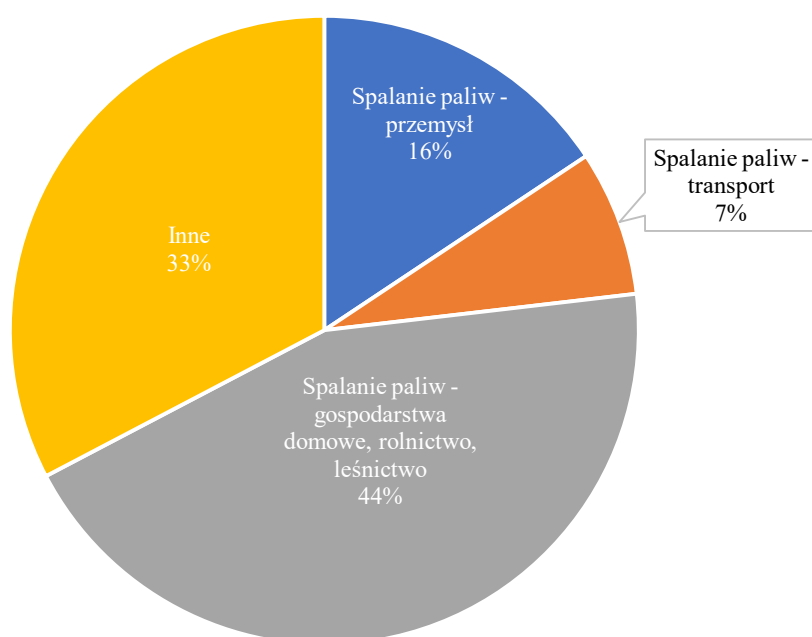
Największy udział w bilansie emisji miało w latach 1990 – 2018 spalanie paliw w gospodarstwach domowych, rolnictwie i leśnictwie. Zauważalna poprawa w tej płaszczyźnie nastąpiła po roku 2010.

W odpowiedzi na dyrektywę Parlamentu Europejskiego z 2010 roku, dotyczącą charakterystyki energetycznej budynków w państwach członkowskich, nastąpiły w Polsce trzy

nowelizacje prawa budowlanego - w 2014, 2017 i w 2020 roku (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tj. Dz.U. 2020 poz.1333 ze zmianami).

Dotyczyły one poprawy energooszczędności budynków. Wprowadzono obowiązek stosowania w budownictwie mieszkaniowym coraz to nowocześniejszych materiałów termoizolacyjnych, dzięki którym znacząco spadło zapotrzebowanie na energię pierwotną nowopowstających budynków oraz budynków remontowanych. Niemniej jednak jeśli chodzi o gospodarstwa domowe to jest to obszar z największym potencjałem do zmian w kierunku redukcji emisji zanieczyszczeń.

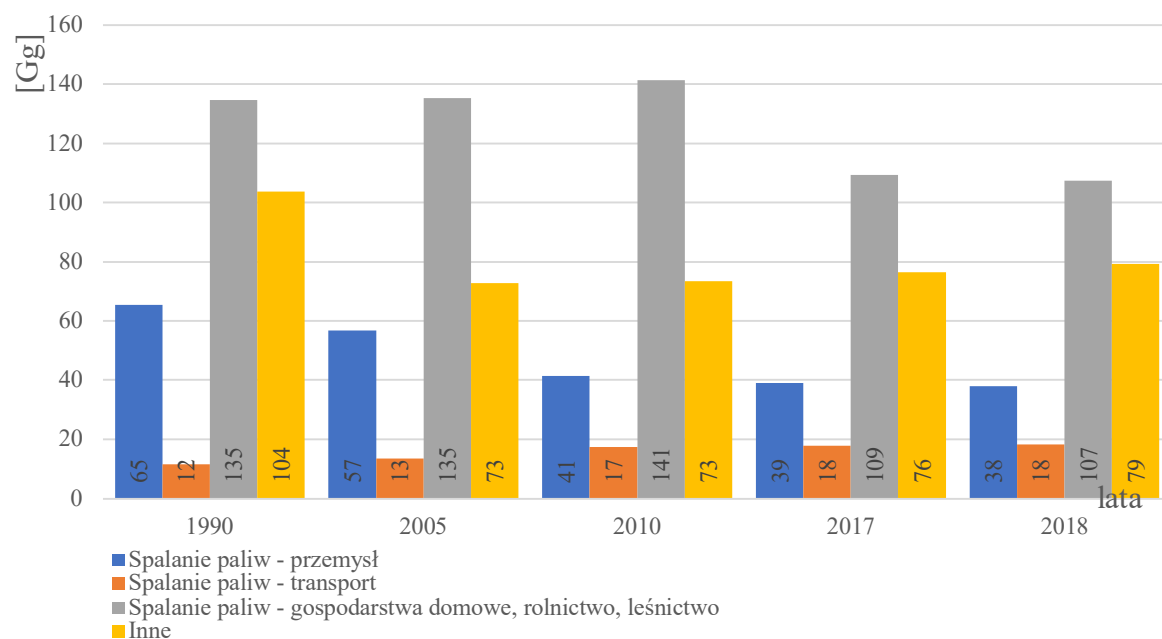
Wykres 1 Emisja pyłu PM10 w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOS-PIB ¹²

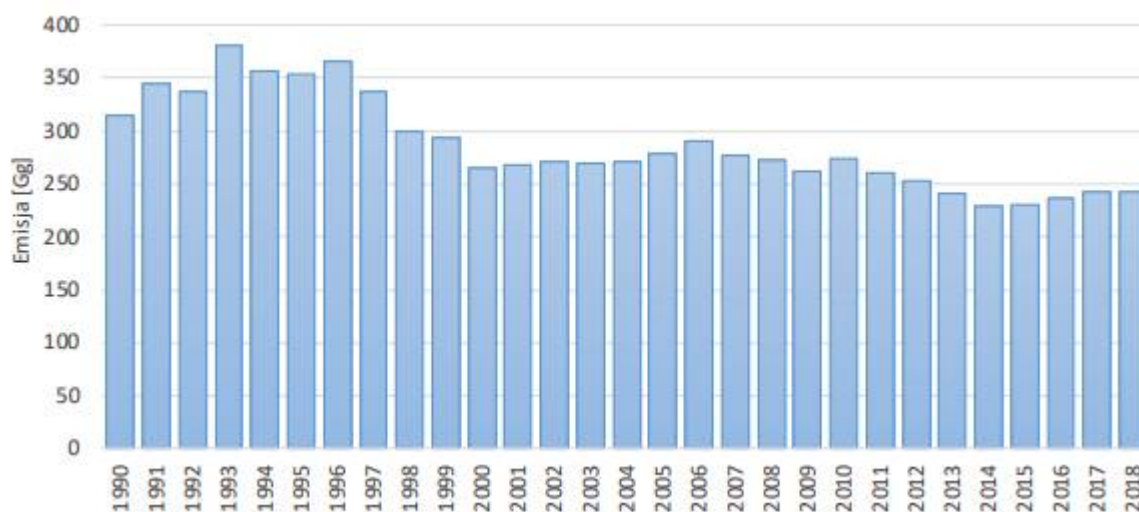
¹² raport „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowano w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

Wykres 2 Emisja pyłu PM10 w Polsce w zależności od źródła



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB¹³

Wykres 3 Ogólna tendencja emisji pyłu PM10 w latach 1990 – 2018

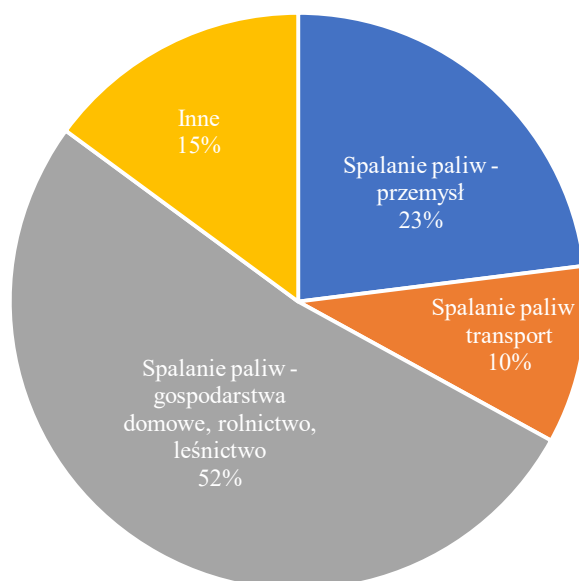


Źródło:¹⁴

¹³ raport „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowano w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

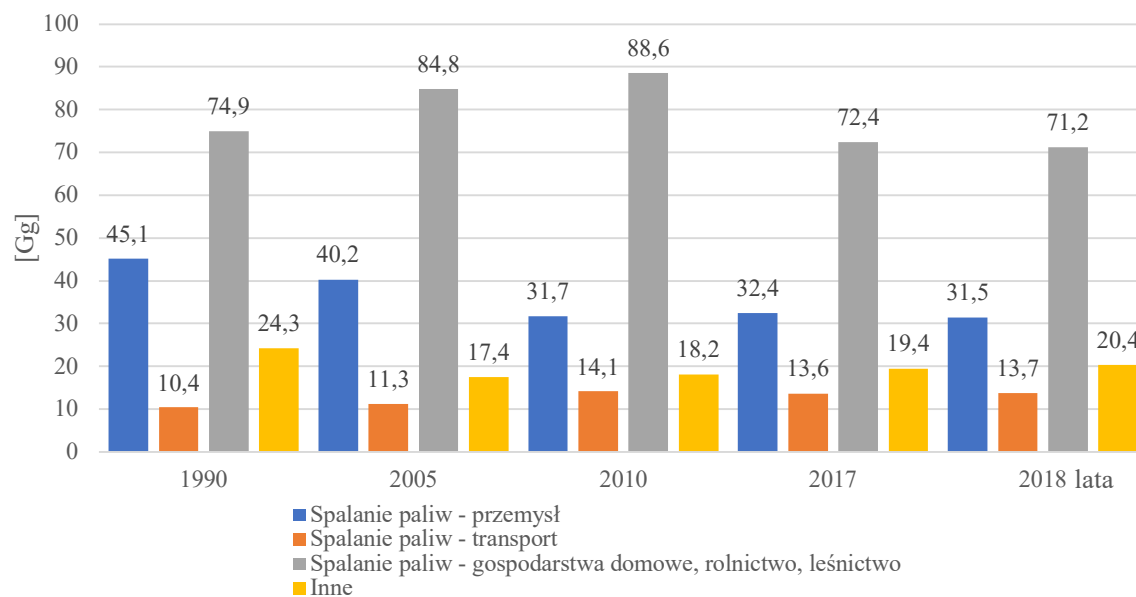
¹⁴ „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r.

Wykres 4 Emisja pyłu PM_{2,5} w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ¹⁵

Wykres 5 Emisja pyłu PM_{2,5} w Polsce w zależności od źródła

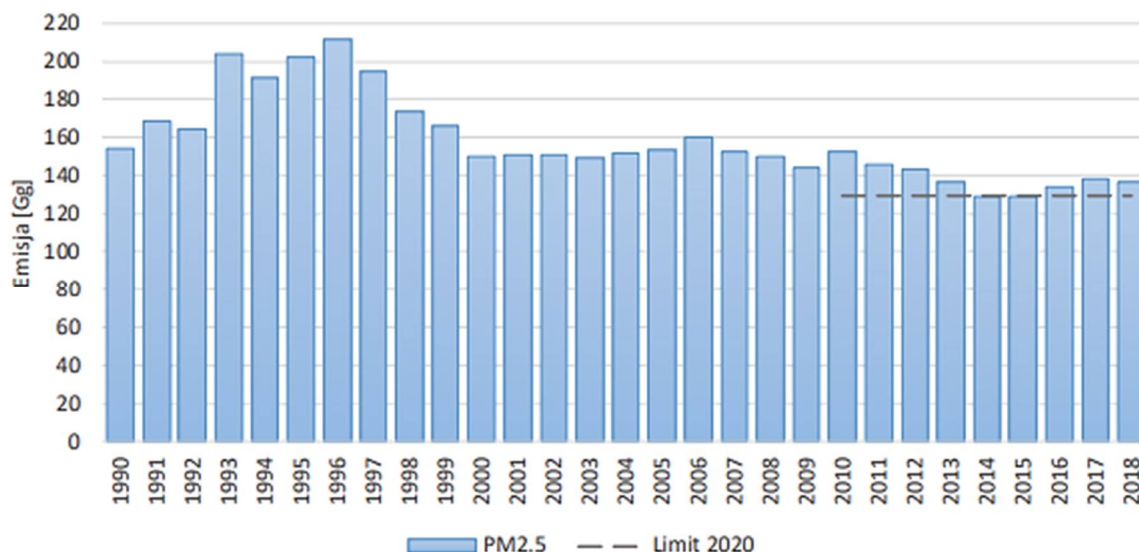


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ¹⁶

¹⁵ raport „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowany w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

¹⁶ raport „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowany w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

Wykres 6 Ogólna tendencja emisji pyłu PM_{2,5} w latach 1990 – 2018



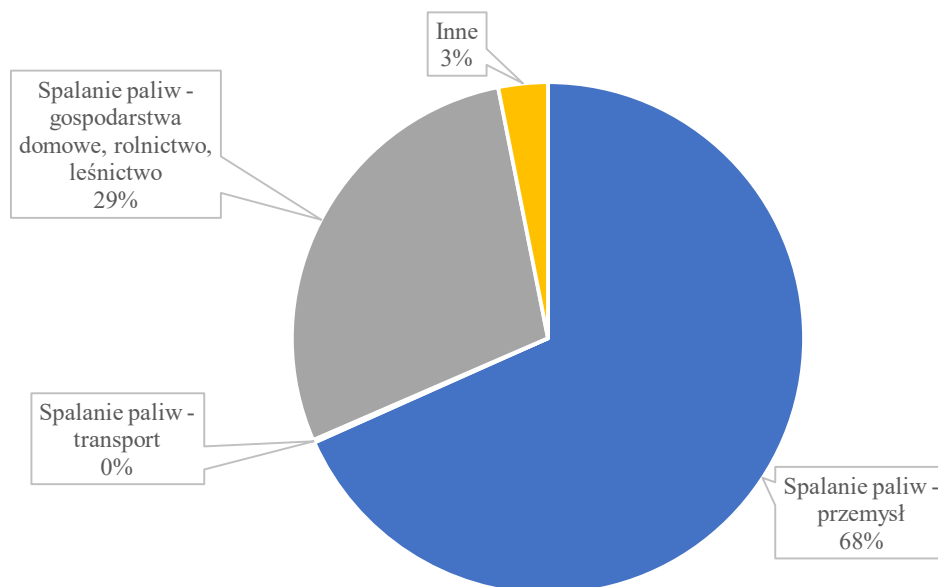
Źródło:¹⁷

2. Dwutlenek siarki (SO₂)

Największym źródłem emisji dwutlenku siarki jest spalanie paliw (głównie węgla) w źródłach stacjonarnych. Są one odpowiedzialne za 97 % krajowej emisji dwutlenku siarki. Wielkość emisji SO₂ zmniejszyła się o 81 % od 1990 roku. Było to spowodowane przez załamanie się przemysłu ciężkiego w końcu lat 80-tych i na początku lat 90-tych XX w. oraz spadek udziału węgla kamiennego i brunatnego w paliwach stosowanych do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Na spadek emisji krajowej w ostatnich latach wpłynęło przede wszystkim zmniejszenie emisji z energetyki zawodowej. Wynikało to z dostosowania się przez operatorów od 1 stycznia 2016 r. do obostrzeń wynikających z wdrożenia dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (dyrektywa IED) w zakresie nowych standardów emisyjnych dla SO₂, NO_x oraz pyłu całkowitego.

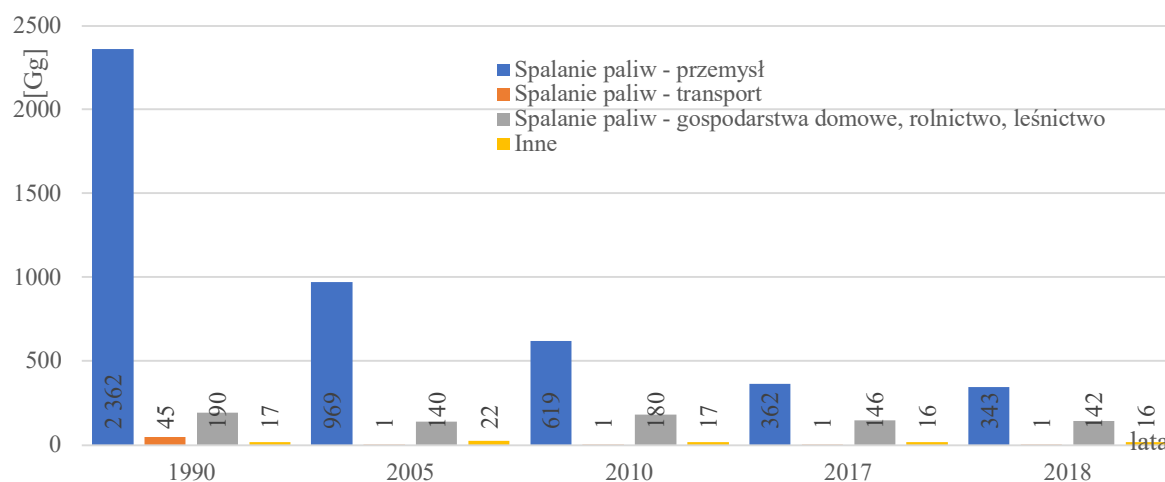
¹⁷ „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r.

Wykres 7 Emisja SO₂ w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ¹⁸

Wykres 8 Emisja SO₂ w Polsce w zależności od źródła

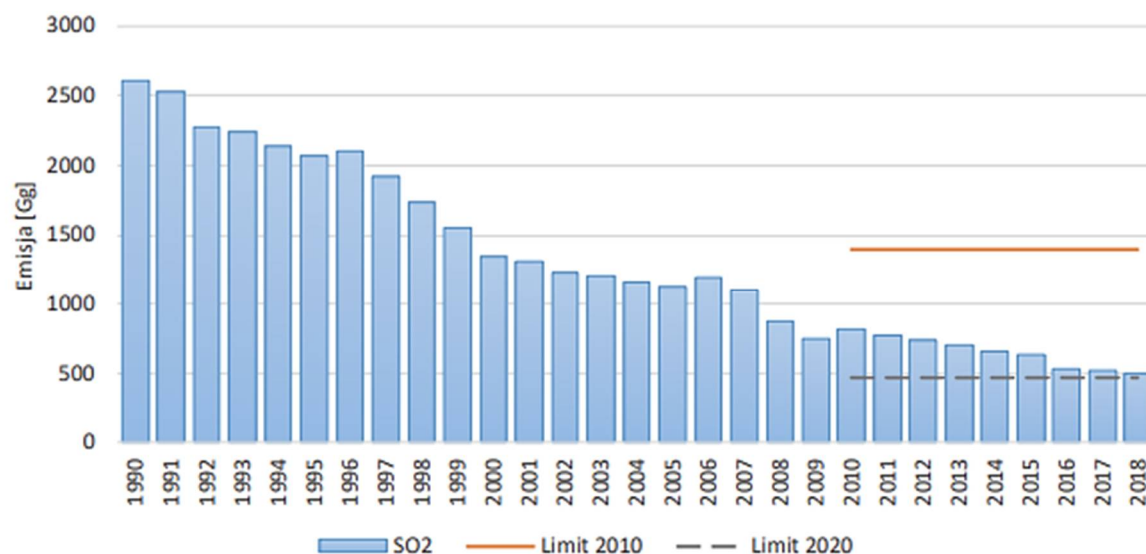


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ¹⁹

¹⁸ raport „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowany w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

¹⁹ raport „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowany w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

Wykres 9 Ogólna tendencja emisji SO₂ w latach 1990 – 2018



Źródło:²⁰

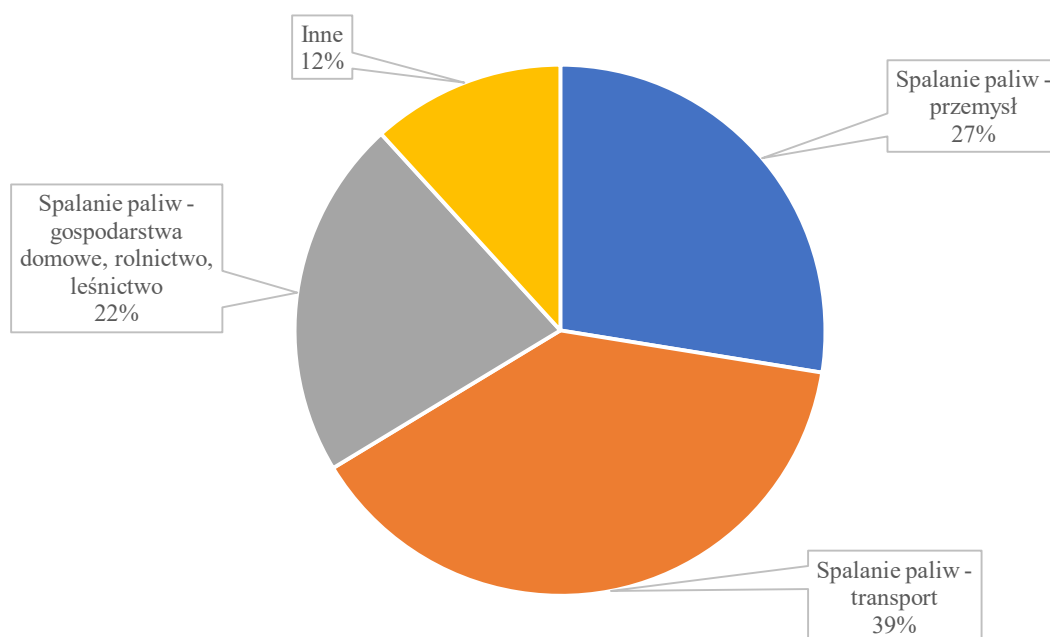
3. Tlenki azotu (NO_x)

Wielkość emisji tlenków azotu zmniejszyła się o 29% od 1990 roku. Podobnie jak w przypadku dwutlenku siarki, zmiany zapoczątkowane były przez załamanie się przemysłu ciężkiego w końcu lat 80-tych i na początku lat 90-tych XX w. Od końca lat 90-tych największym źródłem emisji tlenków azotu jest spalanie paliw w transporcie drogowym, z którego emisja systematycznie rośnie. Spowodowane jest to głównie zwiększeniem liczby pojazdów o 280% od roku 1990. Wzrost emisji z transportu drogowego może stanowić znaczne utrudnienie w realizacji celów redukcyjnych dotyczących tlenków azotu, wynikających z dyrektywy 2016/2284.

Za emisję tlenków azotu w 2018 w największym stopniu odpowiadał poprzez spalanie paliw transport - 2/5 całej emisji. Kolejnymi znaczącymi źródłami tego gazu był przemysł oraz gospodarstwa domowe. Odpowiednio około 1/5 i 1/4 z całości.

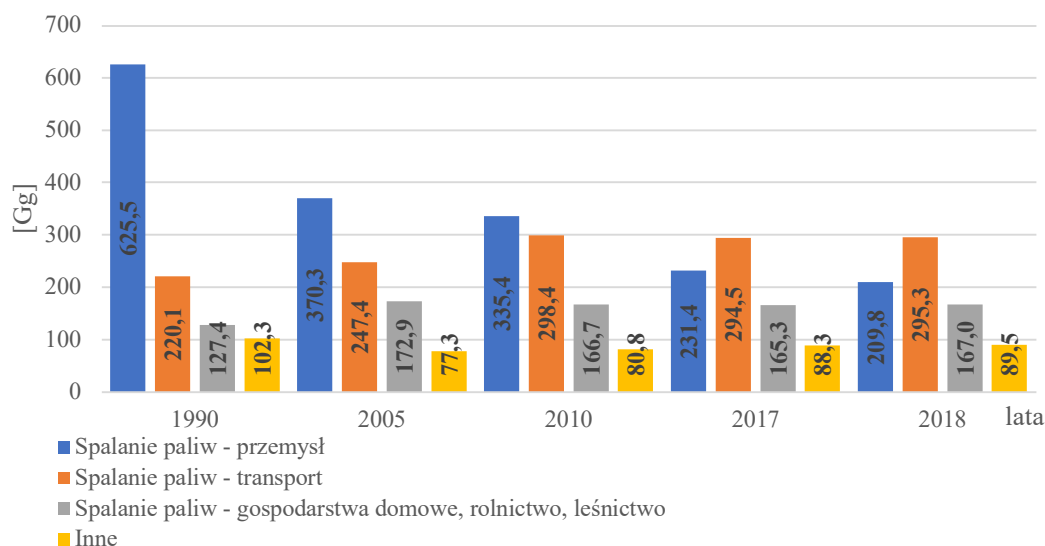
²⁰ „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r.

Wykres 10 Emisja NO_x w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ²¹

Wykres 11 Emisja NO_x w Polsce w zależności od źródła

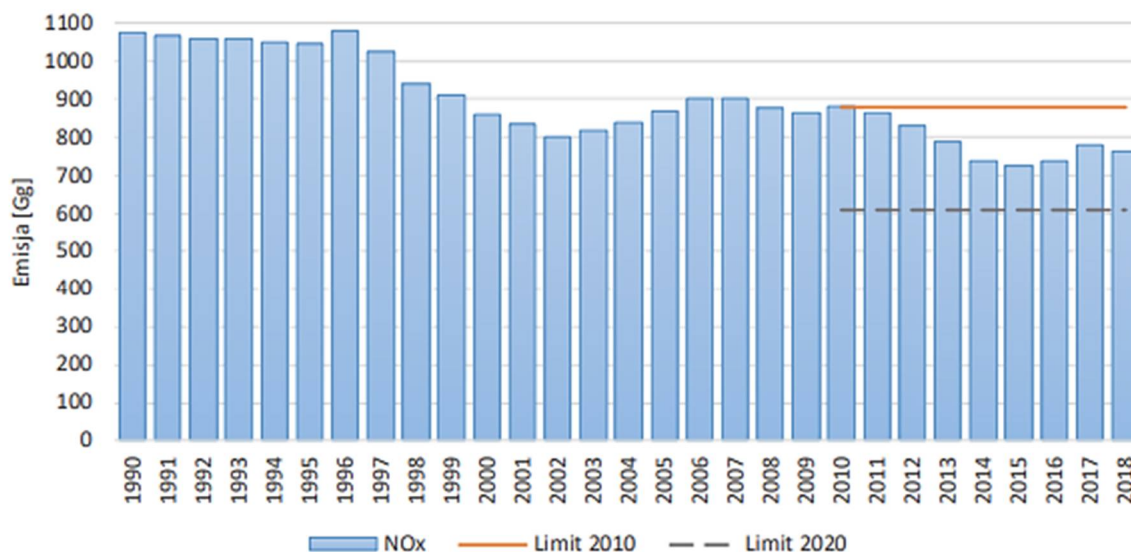


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ²²

²¹ raport „Krajowy bilans emisji SO_2 , NO_x , CO, NH_3 , NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowany w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

²² raport „Krajowy bilans emisji SO_2 , NO_x , CO, NH_3 , NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowany w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

Wykres 12 Ogólna tendencja emisji NO_x w latach 1990 – 2018



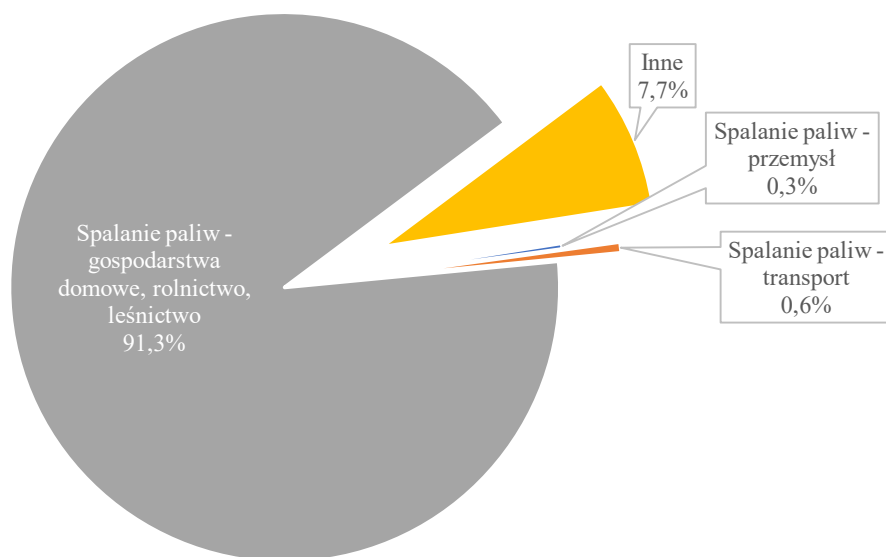
Źródło:²³

4. Wielopierścieniowe Węglowodory Aromatyczne (WWA)

Praktycznie cała część emisji WWA (91 %) pochodzi z gospodarstw domowych, rolnictwa i leśnictwa. Związane jest to ze spalaniem paliw stałych typu węgiel kamienny i drewno w celach grzewczych. Emisja WWA do powietrza, szacowana jest na podstawie oceny wielkości emisji czterech wskaźnikowych związków z tej grupy tj.: benzo(a)pirenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, i indeno(1,2,3-cd)pirenu. Emisja WWA w 2018 r. zmniejszyła się o 24% od 1990 roku. W największym stopniu do zmiany krajowej emisji WWA przyczynił się spadek emisji z sektora gospodarstw domowych, co jest związane ze zmniejszeniem zużycia węgla kamiennego i drewna.

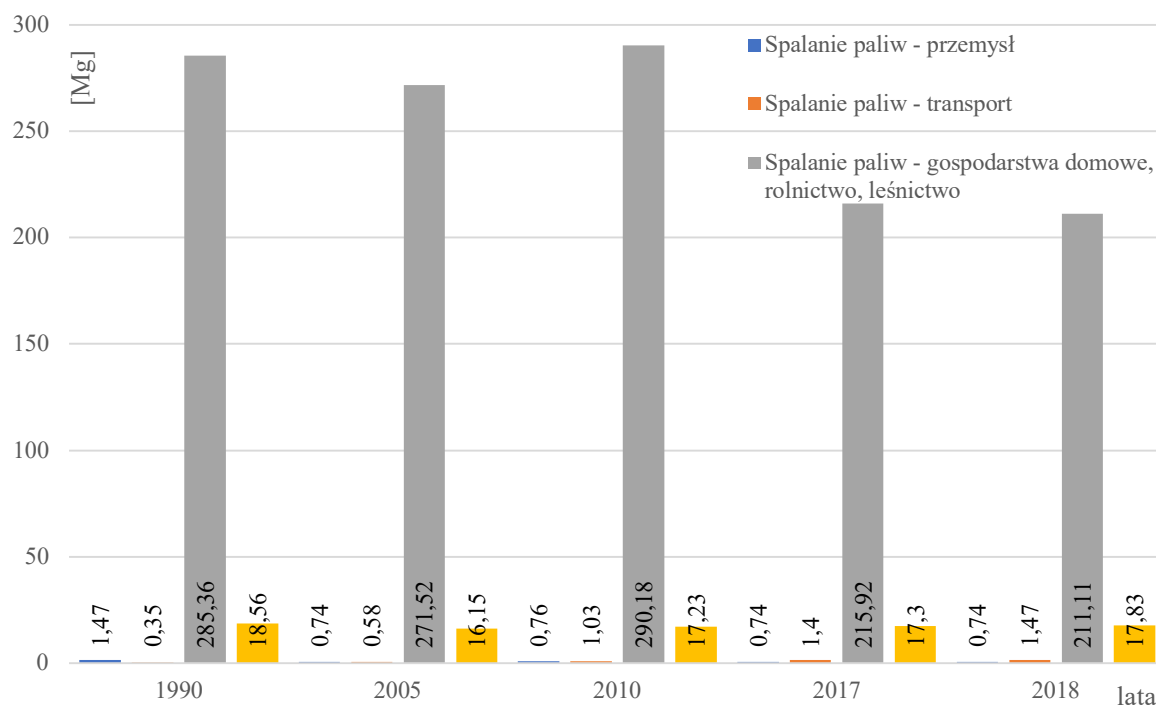
²³ „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r.

Wykres 13 Emisja WWA w Polsce w zależności od źródła w 2018 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ²⁴

Wykres 14 Emisja WWA w Polsce w zależności od źródła

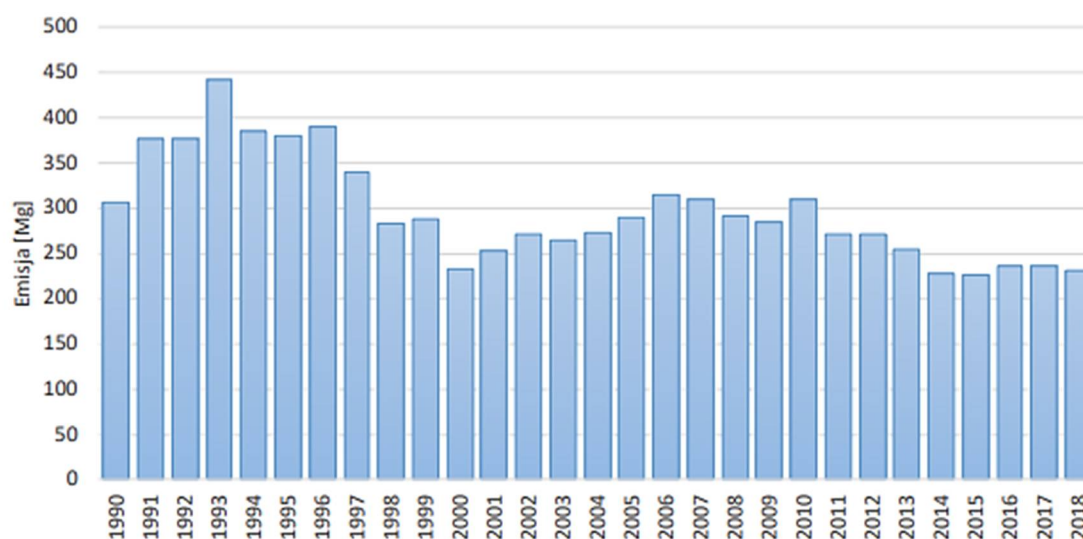


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ²⁵

²⁴ raport „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowany w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

²⁵ Tamże

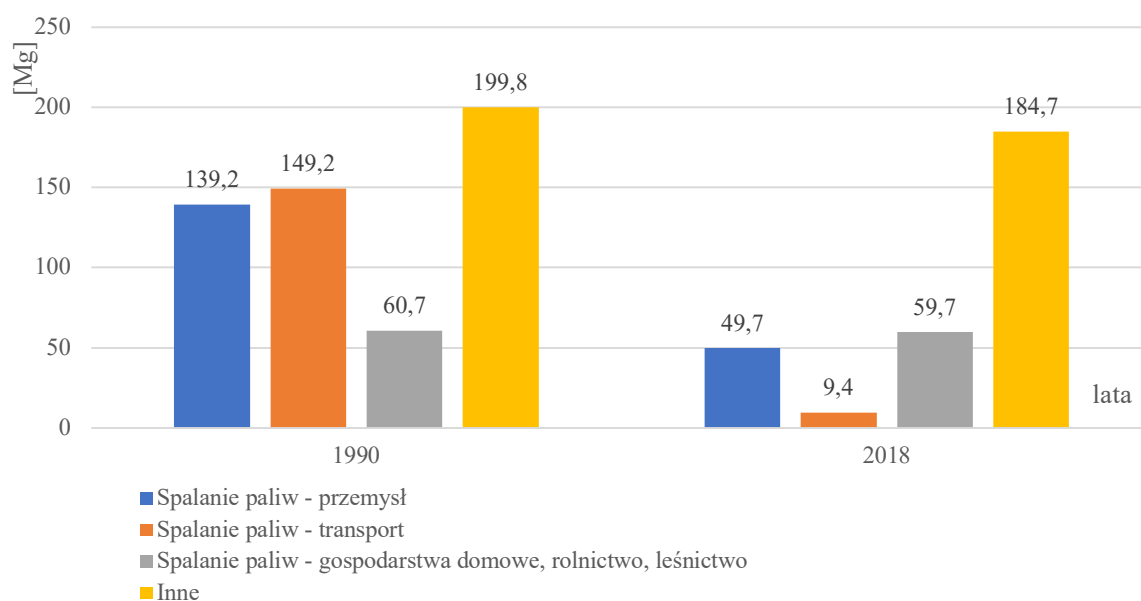
Wykres 15 Ogólna tendencja emisji WWA w latach 1990 – 2018



Źródło:²⁶

Jeśli chodzi o emisję metali ciężkich to pod uwagę wzięto takie metale jak: ołów, kadm oraz rtęć. Porównując lata 1990 i 2018 zauważyć można znaczący spadek emisji wszystkich metali ciężkich.

Wykres 16 Emisja ołowiu w Polsce w zależności od źródła

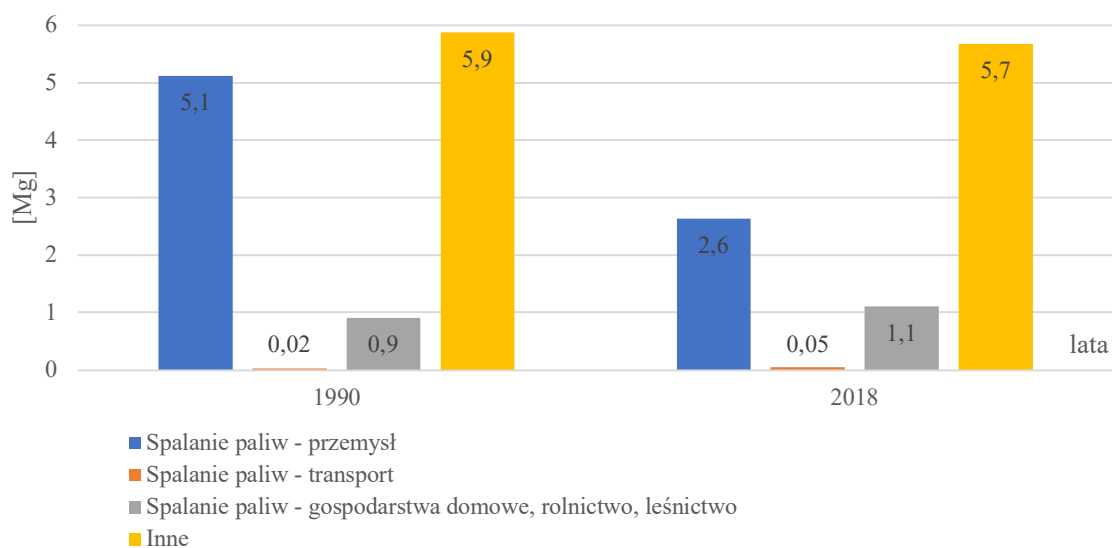


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ²⁷

²⁶ raport „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowano w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

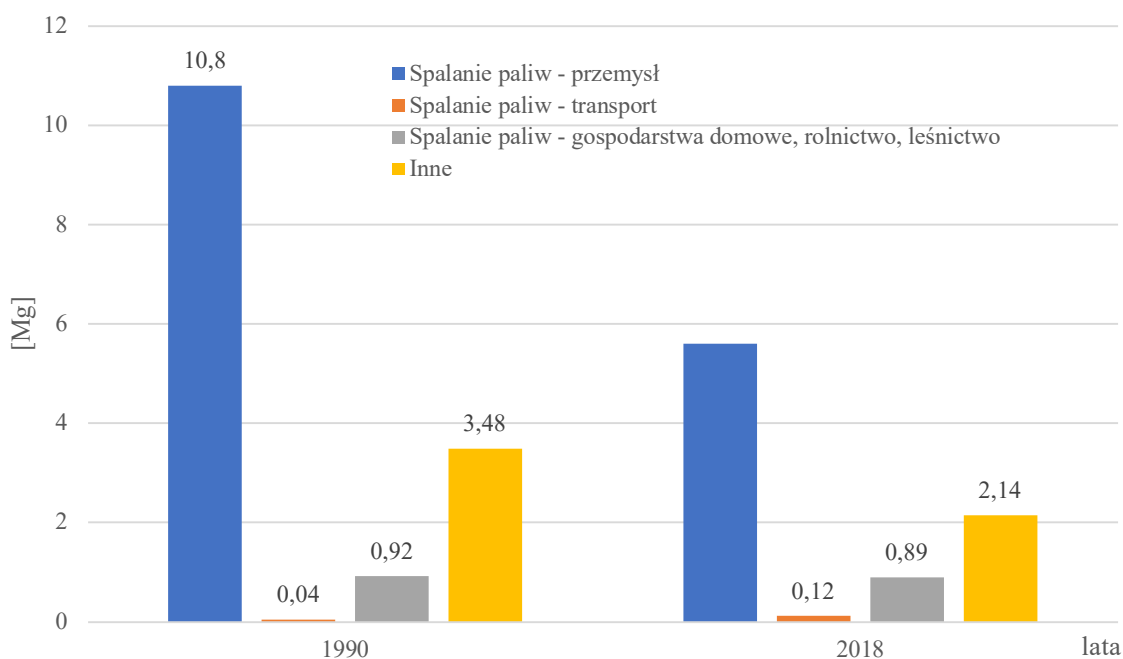
²⁷ Tamże.

Wykres 17 Emisja kadmu w Polsce w zależności od źródła



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ²⁸

Wykres 18 Emisja rtęci w Polsce w zależności od źródła



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE i IOŚ-PIB ²⁹

²⁸ raport „Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2018”, Warszawa 2020 r. Raport przygotowano w Krajowym Ośrodku Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

²⁹Tamże.

5.2.2. Imisja³⁰ zanieczyszczeń. Polska na tle innych państw europejskich.

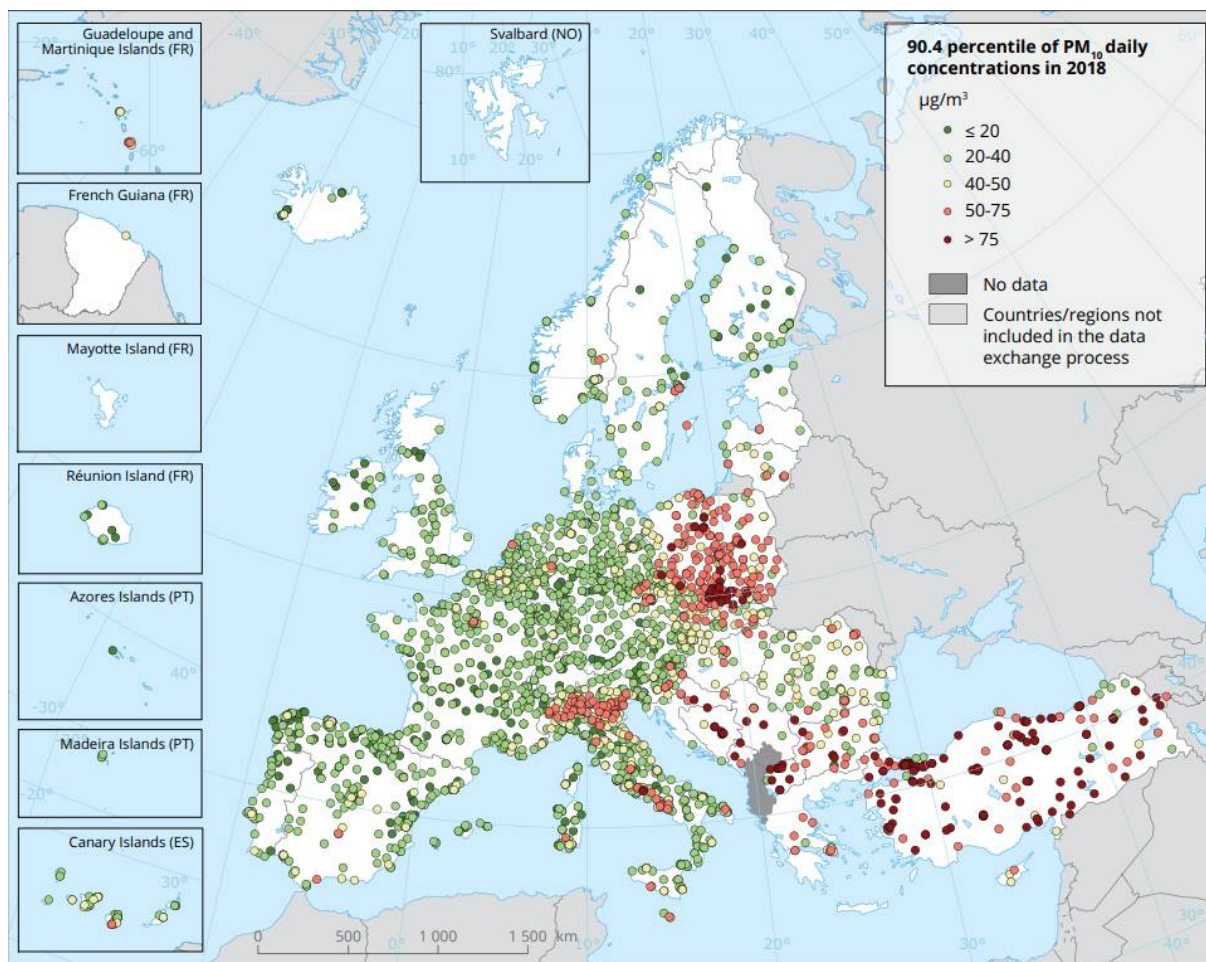
Polska jest w niechlubnej czołówce państw europejskich jeśli chodzi o zanieczyszczenie powietrza. Poniżej przedstawiono dane udostępnione przez Europejską Agencję Środowiska w raporcie „Air quality in Europe — 2020 report”

Normy jakości powietrza dla ochrony zdrowia ludzi przed pyłami PM przedstawiają się następująco:

Tabela 1 Normy jakości powietrza dla ochrony zdrowia

L.p.	Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśredniania	Typ normy i stężenia graniczne	Uwagi
1	PM10	1 dzień	EU: 50 µg/m ³ WHO AQG :50µg/m ³	Unia Europejska dopuszcza 35 dni w roku z przekroczeniami imisji ponad ustalony limit. WHO dopuszcza 3 dni w roku.
		1 rok	EU: 40 µg/m ³ WHO AQG: 20µg/m ³	
2	PM2,5	1 dzień	WHO AQG: 25µg/m ³	WHO dopuszcza 3 dni w roku z przekroczeniami imisji ponad ustalony limit.
		1 rok	EU: 25 µg/m ³ (z perspektywą zmniejszenia do 20µg/m ³)	

³⁰ Imisja – stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, która stanowi ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych w danej jednostce objętości powietrza. Imisję najczęściej określa się w jednostkach wagowych substancji do jednostki objętości, np. w µg/m³

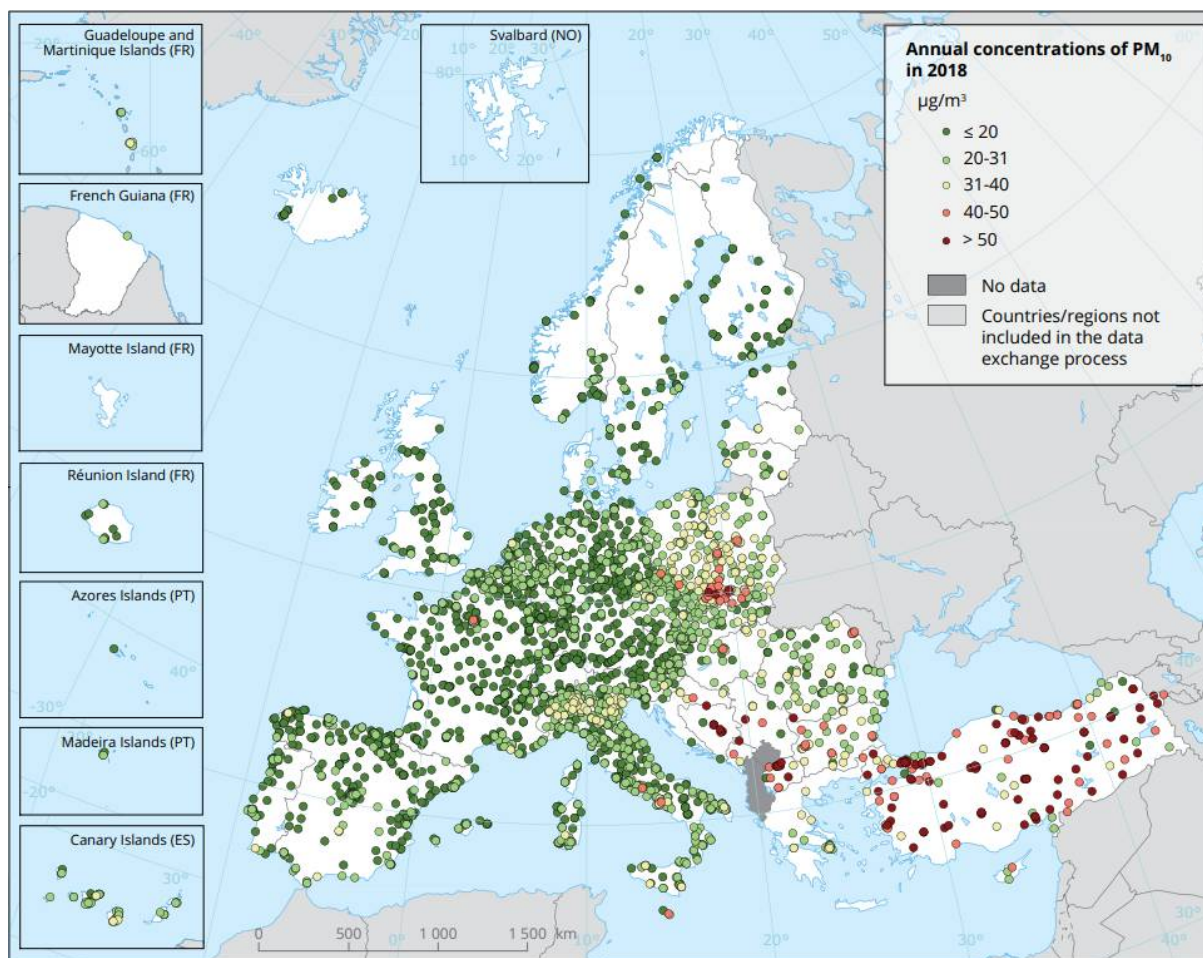


Rysunek 4 Codzienne średnie stężenia pyłu PM10 w 2018 roku.

Źródło:³¹

Dane na Rysunku 4 reprezentują 36. najwyższą wartość w pełnej serii. Jest to związane z dzienną wartością graniczną PM10, pozwalającą na 35 przekroczeń progu 50 µg/m³ w ciągu jednego roku. Kropki w ostatnich dwóch kategoriach kolorystycznych (kolor pomarańczowy i czerwony) wskazują stacje ze stężeniami powyżej tej dziennej wartości granicznej. Na mapie uwzględnione są tylko stacje z ponad 75 % ważnych danych. Nie uwzględniono naturalnych źródeł i zimowego piaskowania / solenia dróg.

³¹ Zaczepnięte z raportu Europejskiej Agencji Środowiska. Raport EEA „The Air quality in Europe — 2020 report” nr 9/2020 dotyczący jakości powietrza w Europie. Zawiera coroczną ocenę stanu i wpływu jakości powietrza oraz najnowszych trendów jakości powietrza. Raport wspiera tworzenie i wdrażanie polityki w dziedzinie jakości powietrza zarówno na szczeblu europejskim, jak i krajowym.



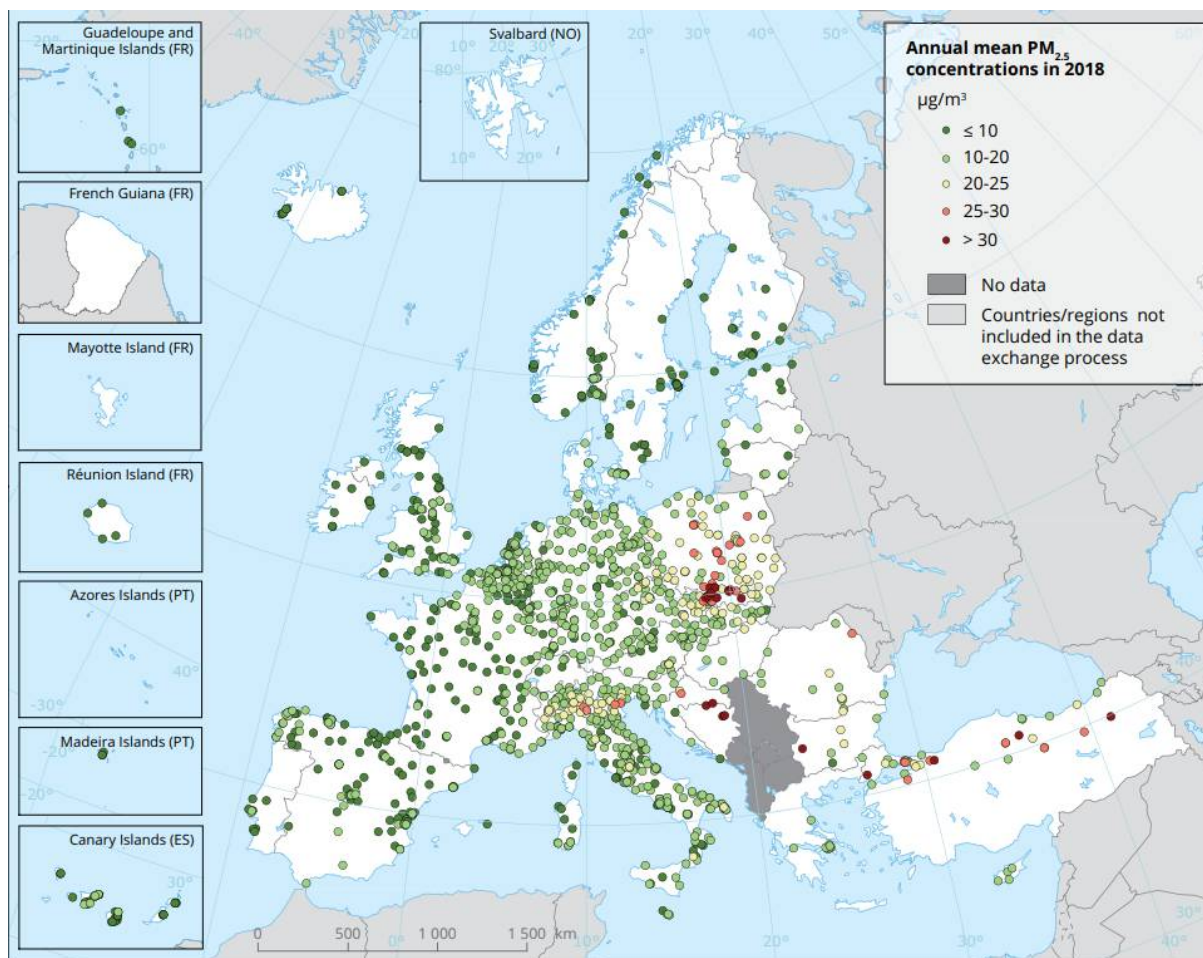
Rysunek 5 Średnioroczne stężenia PM10 obserwowane w 2018 roku.

Źródło:³²

Kropki w ostatnich dwóch kategoriach kolorystycznych (pomarańczowy i czerwony) wskazują stężenia powyżej rocznej wartości dopuszczalnej UE ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Kropki w pierwszej kategorii oznaczone kolorem ciemnozielonym wskazują stacje podające wartości poniżej AQG WHO dla PM10 ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Na mapie uwzględnione są tylko stacje z ponad 75 % ważnych danych.

Analizując powyższe dane można zauważyć, że najgorsza jakość powietrza była na obszarze takich państw jak Polska, Turcja, Bułgaria oraz terytoriach po byłej Jugosławii (tj. Serbii, Czarnogórze, Macedonii, Chorwacji, Bośni i Hercegowinie oraz Słowenii).

³² Zaczepnięte z raportu Europejskiej Agencji Środowiska. Raport EEA „The Air quality in Europe — 2020 report” nr 9/2020 dotyczący jakości powietrza w Europie. Zawiera coroczną ocenę stanu i wpływu jakości powietrza oraz najnowszych trendów jakości powietrza. Raport wspiera tworzenie i wdrażanie polityki w dziedzinie jakości powietrza zarówno na szczeblu europejskim, jak i krajowym.



Rysunek 6 - Średnioroczne stężenia PM_{2,5} obserwowane w 2018 roku.

Źródło:³³

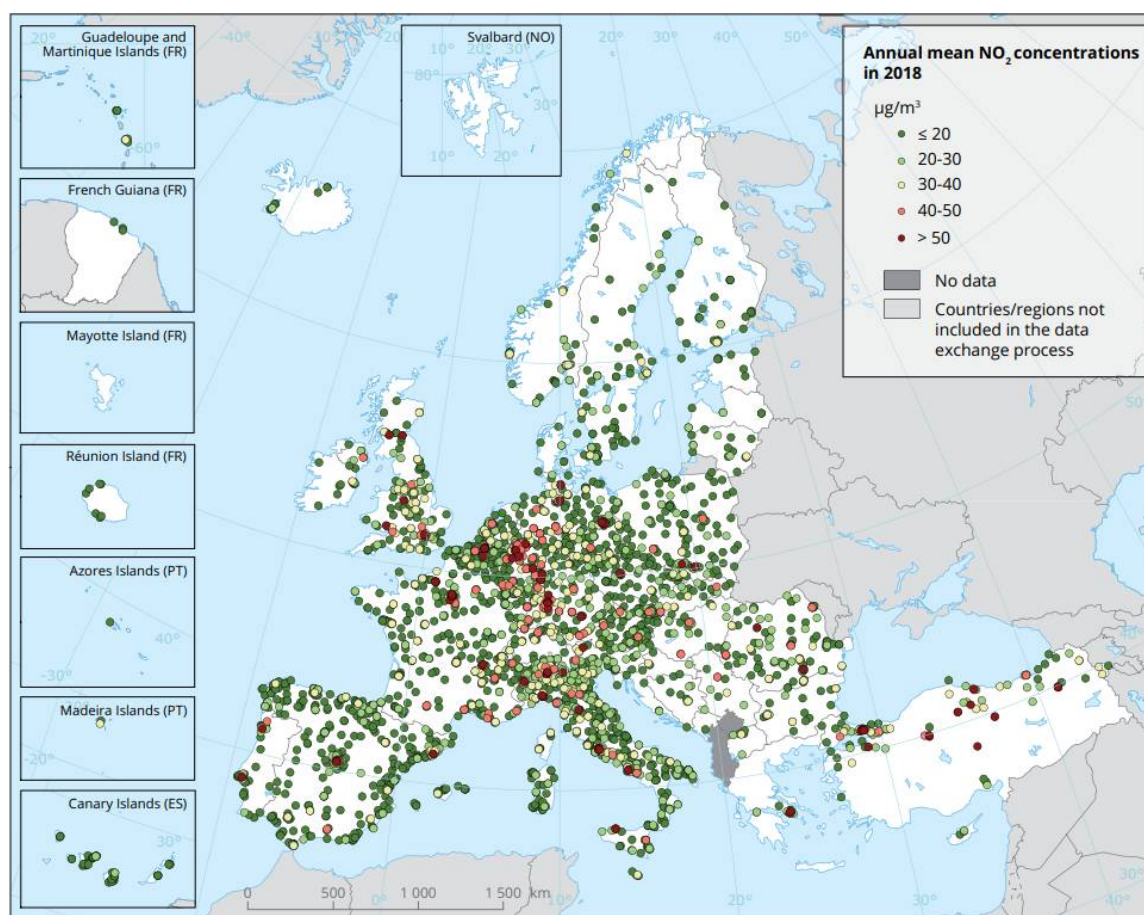
Kropki w ostatnich dwóch kategoriach kolorystycznych (pomarańczowy i czerwony) wskazują stężenia powyżej rocznej wartości dopuszczalnej UE ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Kropki w pierwszej kategorii oznaczone kolorem ciemnozielonym wskazują stacje podające wartości poniżej AQG WHO dla PM₁₀ ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Na mapie uwzględnione są tylko stacje z ponad 75 % ważnych danych.

Analizując powyższe dane można zauważyć, że najgorsza jakość powietrza po względem stężeń pyłów była na obszarze takich państw jak Polska, Turcja, Bułgaria oraz terytoriach po byłej Jugosławii (tj. Serbii, Czarnogórze, Macedonii, Chorwacji, Bośni i Hercegowinie oraz Słowenii).

³³ Zaczepnięte z raportu Europejskiej Agencji Środowiska. Raport EEA „The Air quality in Europe — 2020 report” nr 9/2020 dotyczący jakości powietrza w Europie. Zawiera coroczną ocenę stanu i wpływu jakości powietrza oraz najnowszych trendów jakości powietrza. Raport wspiera tworzenie i wdrażanie polityki w dziedzinie jakości powietrza zarówno na szczeblu europejskim, jak i krajowym.

Tabela 2 Normy jakości powietrza dla ochrony zdrowia ludzi przed dwutlenkiem azotu NO_2 i dwutlenkiem siarki SO_2

L.p.	Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśredniania	Typ normy i stężenia graniczne	Uwagi
1	NO_2	1 dzień	EU i WHO AQG: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Próg alarmowy: 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nie przekraczać więcej niż 18 godzin w roku. Dla progu alarmowego pomiar w ciągu 3 kolejnych godzin.
		1 rok	EU WHO AQG: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2	SO_2	1 dzień	EU: 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ WHO AQG: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

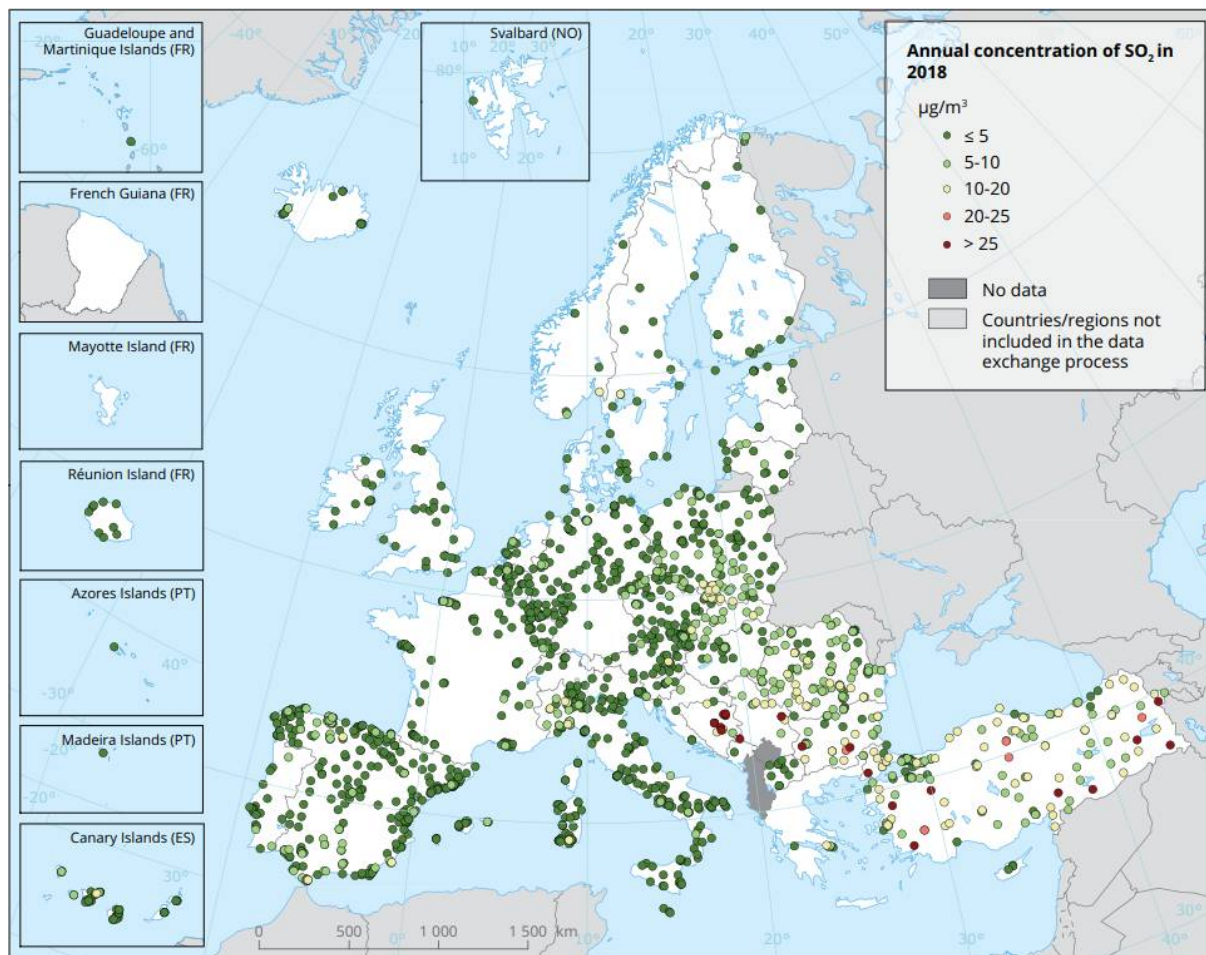


Rysunek 7 - Średnioroczne stężenia NO_2 obserwowane w 2018 roku.

Źródło:³⁴

³⁴ Zaczepnięte z raportu Europejskiej Agencji Środowiska. Raport EEA „The Air quality in Europe — 2020 report” nr 9/2020 dotyczący jakości powietrza w Europie. Zawiera coroczną ocenę stanu i wpływu jakości powietrza oraz najnowszych trendów jakości powietrza. Raport wspiera tworzenie i wdrażanie polityki w dziedzinie jakości powietrza zarówno na szczeblu europejskim, jak i krajowym.

Kropki w ostatnich dwóch kategoriach kolorystycznych (pomarańczowy i czerwony) wskazują stężenia powyżej rocznej wartości dopuszczalnej UE oraz AQG WHO $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kropki w pierwszej kategorii oznaczone kolorem ciemnozielonym wskazują stacje podające wartości poniżej dla PM_{10} ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Na mapie uwzględnione są tylko stacje z ponad 75 % ważnych danych.



Rysunek 8 - Średnioroczne stężenia SO_2 w 2018 roku.

Źródło:³⁵

Mapa przedstawia średnią roczną SO_2 niezwiązaną z żadną normą prawną dla celów porównawczych. Na mapie uwzględnione są tylko stacje z ponad 75% ważnych danych.

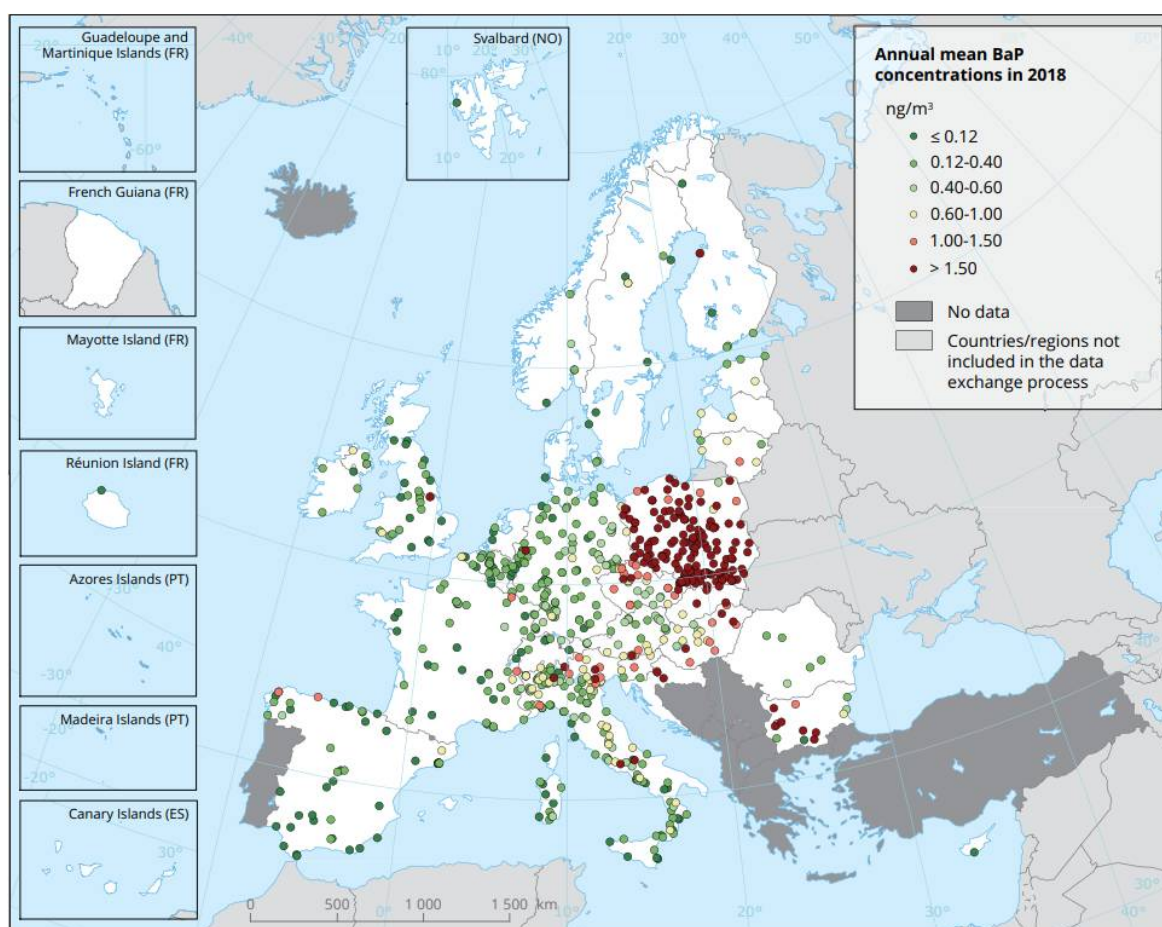
Jeśli chodzi o imisję dwutlenku azotu (Rysunek nr 7) to najczęściej przekroczeń obserwowano na silnie zurbanizowanych obszarach miejskich gdzie występuje duże nasilenie transportu samochodowego. Czerwone i pomarańczowe kropki w uproszczeniu oznaczają stolice państw lub duże ośrodki miejskie.

W przypadku dwutlenku siarki (Rysunek nr 8) zanieczyszczenia pochodzą głównie z dużych ośrodków przemysłowych.

³⁵ Zaczepnięte z raportu Europejskiej Agencji Środowiska. Raport EEA „The Air quality in Europe — 2020 report” nr 9/2020 dotyczący jakości powietrza w Europie. Zawiera coroczną ocenę stanu i wpływu jakości powietrza oraz najnowszych trendów jakości powietrza. Raport wspiera tworzenie i wdrażanie polityki w dziedzinie jakości powietrza zarówno na szczeblu europejskim, jak i krajowym.

Tabela 3 Normy jakości powietrza dla ochrony zdrowia ludzi przed benzopirenem

L.p.	Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśredniania	Typ normy i stężenia graniczne	Uwagi
1	Benzopiren	1 rok	EU: 1 ng/m ³	Zawartość mierzona w pyłe PM10.
			RL: 0,12 ng/m ³	
Wartość RL (<i>Reference Level</i>) na poziomie 0,12 ng/m ³ została oszacowana przy założeniu jednostkowego ryzyka WHO (WHO, 2010) raka płuc dla wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) mieszanin i akceptowalne ryzyko dodatkowego ryzyka raka w ciągu całego życia wynoszące około 1 na 100 000 (ETC / ACM, 2011).				



Rysunek 9 - Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu w 2018 r.

Źródło:³⁶

Kropki w pierwszej kategorii kolorów (ciemnozielone) odpowiadają stężeniom poniżej szacowanej RL (0,12 ng/m³). Kropki w ostatniej kategorii kolorów (pomarańczowy i czerwony) odpowiadają stężeniom przekraczającym dyrektywę w sprawie jakości powietrza

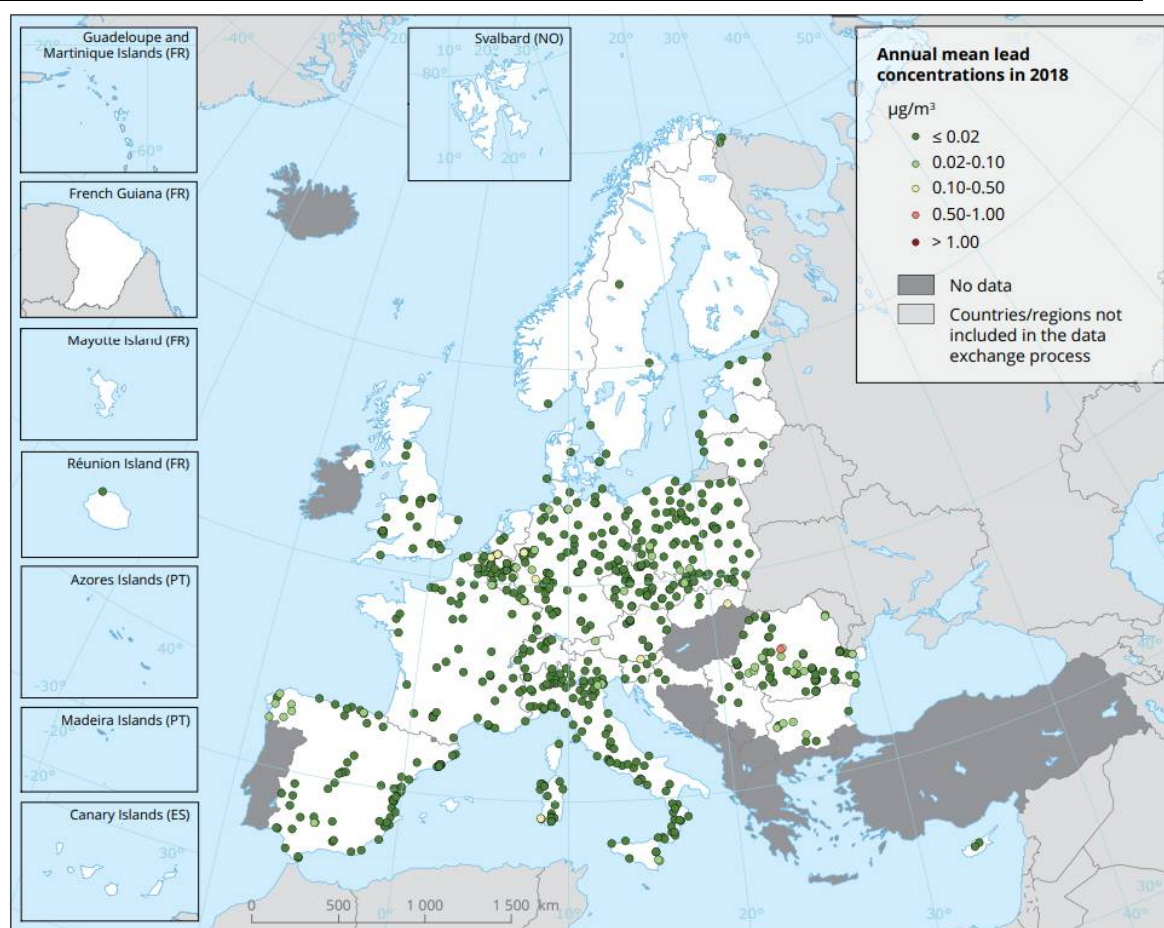
³⁶ Zaczepnięte z raportu Europejskiej Agencji Środowiska. Raport EEA „The Air quality in Europe — 2020 report” nr 9/2020 dotyczący jakości powietrza w Europie. Zawiera coroczną ocenę stanu i wpływu jakości powietrza oraz najnowszych trendów jakości powietrza. Raport wspiera tworzenie i wdrażanie polityki w dziedzinie jakości powietrza zarówno na szczeblu europejskim, jak i krajowym.

z 2004 r. wartość docelowa 1 ng/m³. Na mapie uwzględnione są tylko stacje przekazujące więcej niż 14% ważnych danych, jako pomiary dzienne, tygodniowe lub miesięczne.

Jeśli chodzi o zanieczyszczenie powietrza benzopirenem to niekwestionowanym liderem w Europie jest Polska. Przytłaczająca większość przekroczeń dopuszczalnych stężeń pochodzi z naszego kraju.

Tabela 4 Normy jakości powietrza dla ochrony zdrowia ludzi przed metalami ciężkimi na przykładzie ołowiu i kadmu

L.p.	Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśredniania	Typ normy i stężenia graniczne	Uwagi
1	Ołów Pb	1 rok	EU i WHO AQG: 500 ng/m ³	Zawartość mierzona w pyłe PM10.
2	Kadm Cd	1 rok	EU i WHO AQG: 5 ng/m ³	

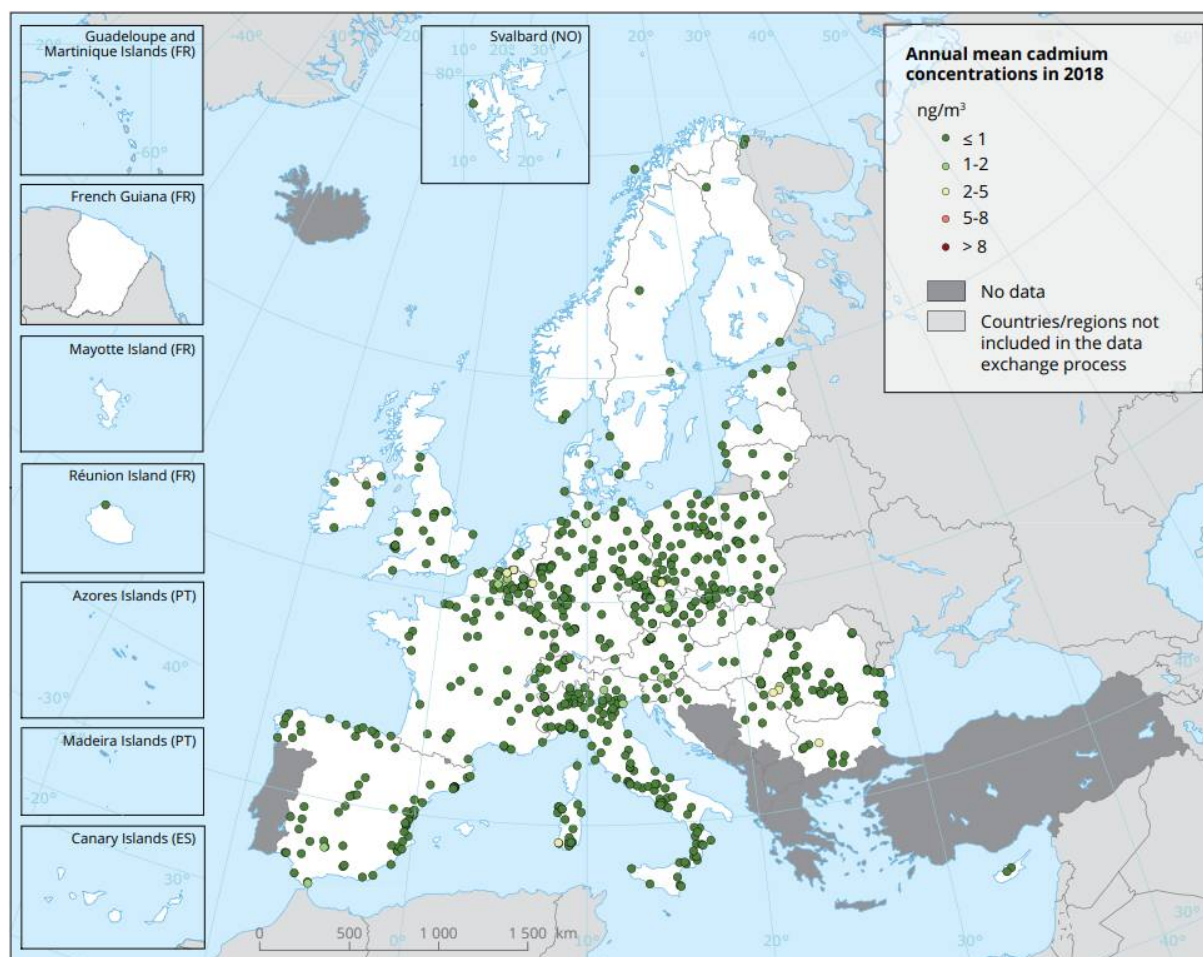


Rysunek 10 - Średnioroczne stężenia Pb w 2018 roku.

Źródło:³⁷

³⁷ Zaczepnięte z raportu Europejskiej Agencji Środowiska. Raport EEA „The Air quality in Europe — 2020 report” nr 9/2020 dotyczący jakości powietrza w Europie. Zawiera coroczną ocenę stanu i wpływu jakości powietrza oraz najnowszych trendów jakości powietrza. Raport wspiera tworzenie i wdrażanie polityki w dziedzinie jakości powietrza zarówno na szczeblu europejskim, jak i krajowym.

Kropki w ostatnich dwóch kategoriach kolorystycznych (kolor pomarańczowy i czerwony) odpowiadają stężeniom powyżej rocznego limitu UE wartość. Na mapie (Rysunek nr 10) uwzględnione są tylko stacje przekazujące więcej niż 14 % ważnych danych.



Rysunek 11 - Średnioroczne stężenia Cd w 2018 roku.

Źródło:³⁸

Kropki w ostatnich dwóch kategoriach kolorystycznych (pomarańczowy i czerwony) odpowiadają stężeniom powyżej wartości docelowej. Na mapie (Rysunek nr 11) uwzględnione są tylko stacje przekazujące więcej niż 14 % ważnych danych.

Analizując zanieczyszczenie powietrza metalami ciężkimi na przykładzie ołowiu i kadmu można zauważyć, ogólny brak przekroczeń dopuszczalnych stężeń.

³⁸ Zaczepnięte z raportu Europejskiej Agencji Środowiska. Raport EEA „The Air quality in Europe — 2020 report” nr 9/2020 dotyczący jakości powietrza w Europie. Zawiera coroczną ocenę stanu i wpływu jakości powietrza oraz najnowszych trendów jakości powietrza. Raport wspiera tworzenie i wdrażanie polityki w dziedzinie jakości powietrza zarówno na szczeblu europejskim, jak i krajowym.

5.3. Jak samodzielnie sprawdzić jakość powietrza?

Chcąc sprawdzić jakość powietrza możemy:

- Dokonać oceny samodzielnie, organoleptycznie (na podstawie wrażeń odbieranych za pomocą zmysłów węchu i wzroku).
- Skorzystać z danych publikowanych przez państwowe instytucje zajmujące się monitorowaniem środowiska. Należy do nich Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ).
- Zaczerpnąć informacji ze źródeł publikowanych przez firmy prywatne.

Jeśli chcemy dokonać oceny jakości powietrza organoleptycznie w swoim najbliższym otoczeniu np. w domu lub w okolicy, w której aktualnie przebywamy możemy posilkować się własnym wzrokiem lub węchem. Wysoka zawartość pyłów powoduje zauważalny spadek przejrzystości powietrza. Natomiast zawartość szkodliwych produktów niecałkowitego spalania paliw (węglowodory i ich pochodne) a także zawartość takich gazów jak tlenki azotu i tlenki siarki można stwierdzić przy pomocy zmysłu powonienia. Związki te dają wyczuwalny nieprzyjemny zapach w powietrzu.

Duże stężenie pyłów i sadzy daje również widoczne ślady w postaci ciemnoszarego osadu na powierzchniach płaskich jak okna i elewacje budynków.

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska posiada Krajowe Laboratorium ds. jakości powietrza. Ponad 270 stacji pomiarowych rozlokowanych w Polsce w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska tworzy jedną z największych w Europie sieć badania jakości powietrza. Wyniki pomiarów są objęte systemem zapewnienia jakości QA/QC (*Quality Assurance and Quality Control*) zgodnie z dyrektywami europejskimi. Pomiary są dostępne pod adresem: **powietrze.gios.gov.pl/pjp/current**. Na stronie dane przedstawione są graficznie w postaci mapy z zaznaczonymi poziomami zanieczyszczeń. Dostępne są też informacje historyczne w postaci tabel i wykresów.

Monitorowaniem jakości powietrza zajmują się również firmy prywatne. Popularnym tego typu serwisem jest w internecie: www.airly.org/pl

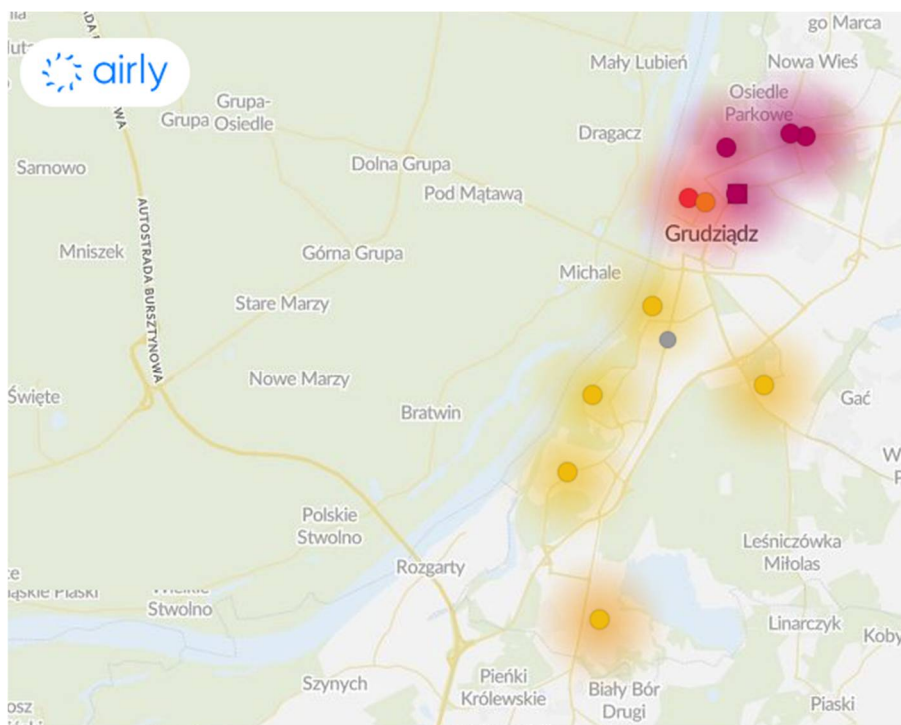
Firma zaczęła działalność w 2016 roku a w tej chwili posiada dużą sieć punktów pomiarowych na całym świecie i cały czas powiększa swoją bazę pomiarową. Celem firmy jest zbieranie danych nie tylko punktowych, jak jest to w przypadku GIOŚ, ale także obszarowych. Prowadzone jest to poprzez instalację małych punktów pomiarowych, często w trudno dostępnych miejscach i w pobliżu gęstej zabudowy wielo- i jednorodzinnej czyli wszędzie tam gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo zanieczyszczenia powietrza pochodzącego ze źródeł tzw. niskiej emisji. Dane przedstawione na stronie internetowej, podobnie jak w przypadku GIOŚ, prezentowane są w formie graficznej z zaznaczeniem lokalizacji sensorów na mapie. Dodatkowo jest możliwość zainstalowania aplikacji na urządzeniach mobilnych z systemem Aandroid i iOS.

A jak można samodzielnie sprawdzić jakość powietrza w Grudziądzu?

Z inicjatywy Grupy OPEC w Grudziądzu pojawiła się sieć urządzeń służących do monitoringu jakości powietrza.

Sieć składa się z 12 urządzeń pomiarowych – czujników o zasięgu pomiaru około 1 km², z których 11 sponsoruje Grupa OPEC. Lokalizacje czujników zostały wybrane w taki sposób, aby zobrazować jakość powietrza na terenie całego miasta. Czujniki, zwane także sensorami, mierzą stężenia pyłów zawieszonych PM2.5 i PM10, temperaturę, ciśnienie oraz wilgotność powietrza.

Aktualną jakość powietrza w Grudziądzu możemy samodzielnie sprawdzić na stronie internetowej Grupy OPEC w zakładce POWIETRZE (<http://www.opec.grudziadz.pl/Powietrze.aspx>).



Rysunek 12 – Jakość powietrza w Grudziądzu: 2021.02.05 godz. 10:00 Tz = - 5,4 °C.

Źródło: Airly

Metoda pomiaru opiera się na pomiarze bezpośrednim i interpolowanym. Pomiar bezpośredni oznacza, że sensory mierzą wartość rzeczywistą zanieczyszczenia co widać po bezpośrednim kliknięciu na dokładną lokalizację sensora. Pomiar interpolowany to dane, które uzyskiwane są na podstawie pomiarów bezpośrednich z najbliższych sensorów.

Aby uprościć przedstawianie danych o jakości powietrza i ułatwić ich zrozumienie stosuje się indeksy, mające na celu przekształcenie pomiarów w jedną liczbę – Wspólny Indeks Jakości Powietrza (CAQI). Dzięki zastosowaniu odpowiednich algorytmów obliczana zostaje

wartość indeksu CAQI nie tylko w miejscu, gdzie jest zainstalowane urządzenie, ale również w jego bezpośrednim otoczeniu.

W odniesieniu do innych metod pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2.5} i PM₁₀ w powietrzu – metody grawimetrycznej (referencyjnej) oraz automatycznej stosowanych m.in. przez GIOŚ pomiary dokonywane przez sensory Airly mają **charakter informacyjny**.

5.4. Ograniczanie smogu w Polsce – zakazy i kontrole

Jeśli chodzi o problem ograniczenia smogu w Polsce bardzo dobrym doświadczeniem w tej kwestii może pochwalić się miasto Kraków. Jest ono w czołówce miast europejskich jeśli chodzi o zanieczyszczenie powietrza. W celu poprawy sytuacji wprowadziło szereg działań takich jak:

- Zakaz spalania odpadów w domowych instalacjach grzewczych, wprowadzony w 2009 r. Egzekwowanie zakazu poprzez działania kontrolujące funkcjonariuszy Straży Miejskiej.
- Zakaz spalania paliw stałych na terenie Gminy Miejskiej Kraków na podstawie Uchwały Sejmiku Województwa Małopolskiego z 15 stycznia 2016 r., Nr XVIII/243/16. Uchwała weszła w życie z dniem 1 września 2019 r.
- Uchwała Sejmiku Województwa Małopolskiego z 23 stycznia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na terenie województwa małopolskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji spalania paliw. Efektem tego będzie wyeliminowane z terenu Małopolski do roku 2023 wszystkich kotłów niespełniające norm emisji. Ma to niebagatelne znaczenie dla miasta z uwagi na napływ zanieczyszczonego powietrza z gmin ościennych.
- Kontrole emisji spalin z samochodów prowadzone przez Wydział Ruchu Drogowego Komendy Miejskiej Policji, mające na celu wyeliminowanie z ruchu pojazdów niesprawnych technicznie i nie spełniających norm emisji spalin. Policja została wyposażona w zakupione ze środków Gminy Miejskiej Kraków analizatory spalin.

5.5. Walka ze smogiem – najskuteczniejsze sposoby

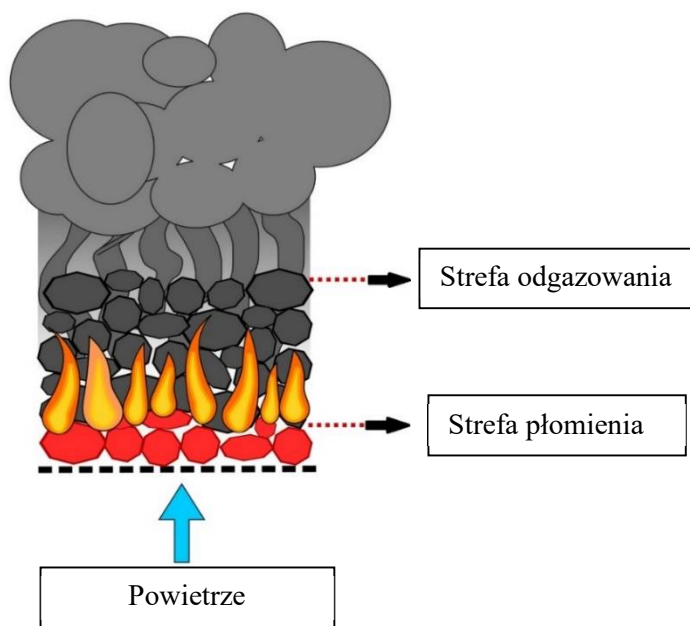
Do najskuteczniejszych metod walki ze smogiem możemy zaliczyć:

- a) **Likwidacja źródeł niskiej emisji**, np. poprzez zamianę istniejącego ogrzewania na:
- podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej,
 - ogrzewanie za pomocą nowego kotła zasilanego paliwem gazowym,
 - ogrzewanie elektryczne,
 - pompa ciepła,
 - ogrzewanie za pomocą nowoczesnego zasilanego automatycznie kotła na paliwo stałe, niewyposażonego w ruszt awaryjny ani elementy umożliwiające jego zamontowanie, spełniającego wymogi ekoprojektu w zakresie sprawności i emisji zanieczyszczeń

określone w rozporządzeniu Komisji (UE) 2015/1189³⁹ – w przypadku braku możliwości technicznych zmiany kotłów/pieców/palenisk węglowych na paliwo gazowe bądź podłączenia budynków do sieci ciepłowniczej.

b) **Edukacja** – świadomość społeczna procesów zachodzących podczas spalania paliwa stałego w domowej instalacji grzewczej ma ogromny wpływ na to co i w jakiej ilości wydostaje się z komina podczas ogrzewania naszego domu/mieszkania. Na jakość spalin ma wpływ nie tylko to czym i gdzie palimy, ale też to w jaki sposób to robimy. Do największych błędów popełnianych przez mieszkańców należy zaliczyć przeprowadzanie spalania:

- śmieci powodujące powstawanie toksycznych substancji,
- opału bardzo słabej jakości takiego jak węgiel brunatny, muł węglowy,
- węgla i drewna o dużej zawartości wilgoci
- w sposób niezgodny z przeznaczeniem kotła (spalanie dolne w kotle przystosowanym do górnego procesu spalania)

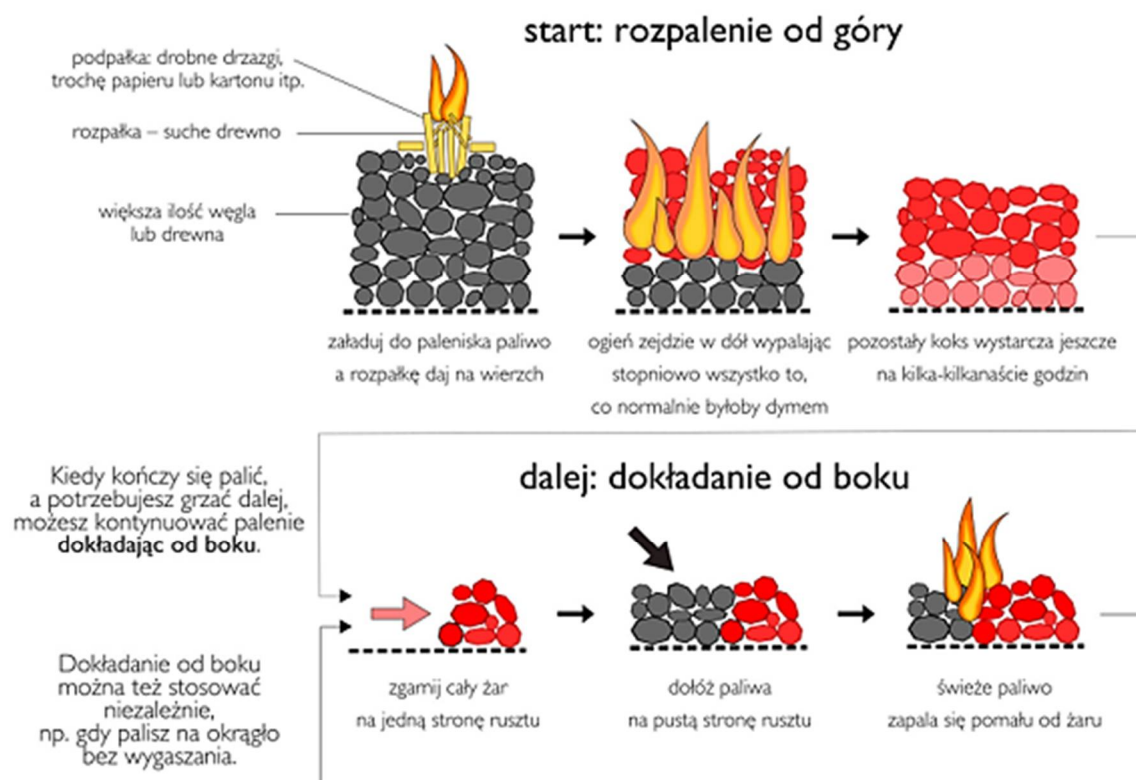


Rysunek 13 Spalanie prowadzone w sposób „od dołu” powodujący w większości przypadków dużą emisję zanieczyszczeń.

Źródło: Rys. sporządzony na podstawie danych ze strony www.czysteogrzewanie.pl

W strefie odgazowania – gruba warstwa opału (często mokrego) tłumi płomień i obniża temperaturę, występuje znaczny niedostatek tlenu. W tych warunkach paliwo gwałtownie odgazowuje. Powstaje gęsty czarny dym.

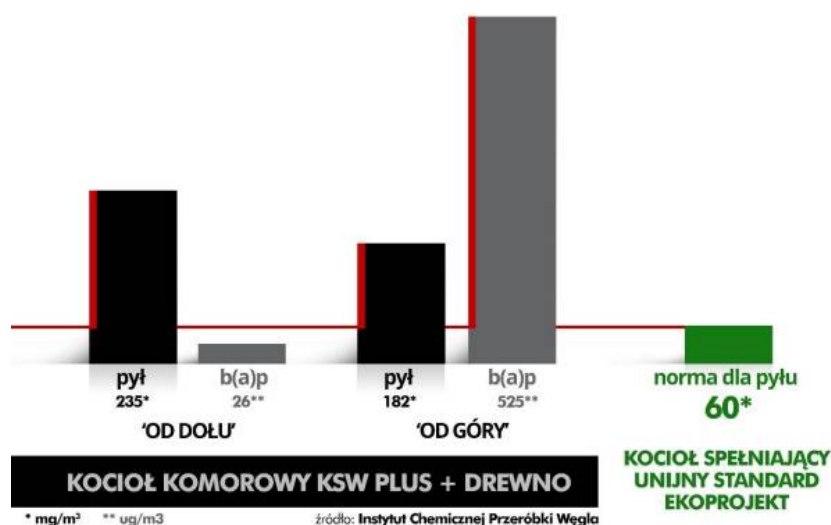
³⁹ Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe



Rysunek 14 Spalanie prowadzone w sposób ograniczający emisję zanieczyszczeń.

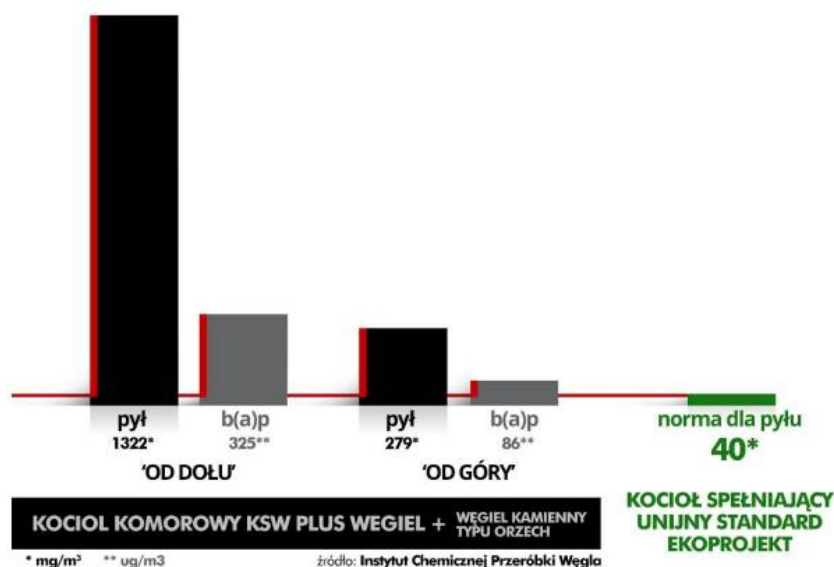
Źródło: Rys. sporządzony na podstawie danych ze strony www.czysteogrzewanie.pl

Rozpalanie od góry powoduje, że paliwo wypala się spokojniej i stopniowo. Powstający znaczny płomień na bieżąco wypala niespalone części lotne paliwa, ograniczając dymienie i emisję szkodliwych substancji.



Rysunek 15 Wskaźniki emisyjności w zależności od rodzaju kotła i sposobu spalania przy zastosowaniu drewna jako paliwa.

Źródło:⁴⁰

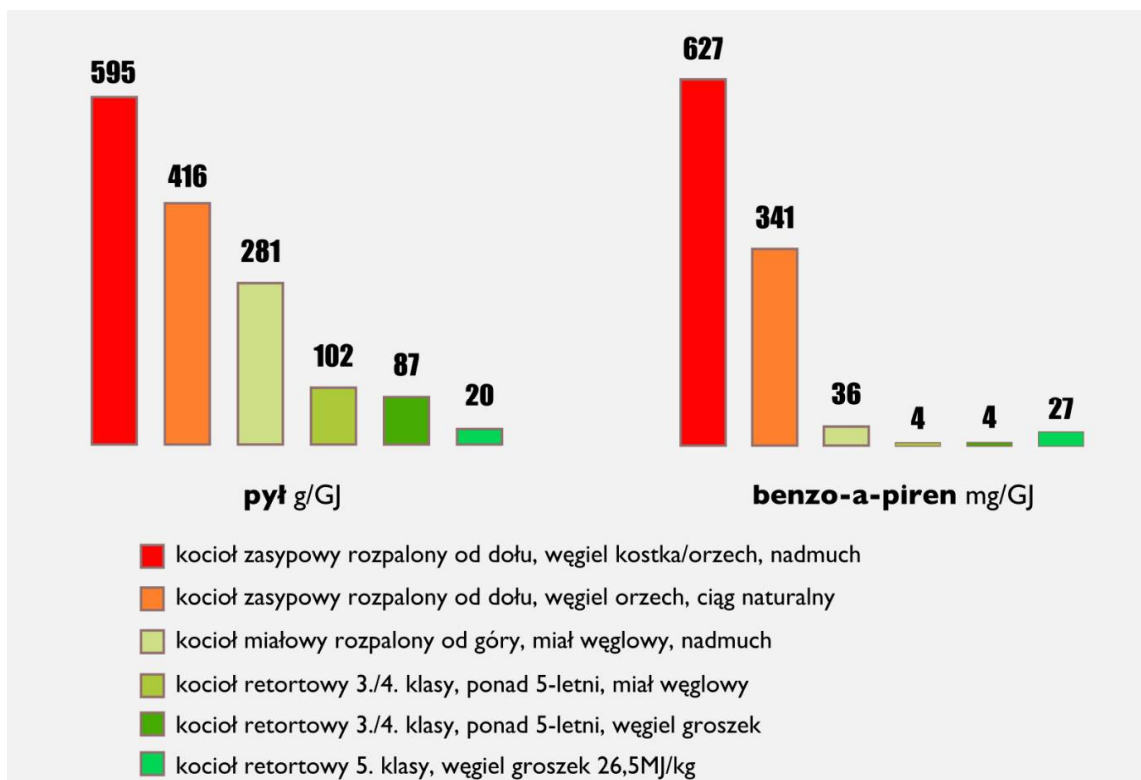


Rysunek 16 Wskaźniki emisyjności w zależności od rodzaju kotła i sposobu spalania przy zastosowaniu węgla jako paliwa

Źródło:⁴¹

⁴⁰ Raport: „Ocena skuteczności metody spalania węgla i drewna „od góry” jako narzędzia do poprawy jakości powietrza w Polsce” Wyniki badań energetyczno-emisyjnych podczas przeciw i współprądowej realizacji procesu spalania w kotłach komorowych różnych konstrukcji Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla Krakowski Alarm Smogowy 2017 r

⁴¹ Tamże



Rysunek 17 Wskaźniki emisyjności w zależności od rodzaju kotła i sposobu spalania przy zastosowaniu różnych rodzajów węgla jako paliwa.

Źródło:⁴²

Przedstawione dane pokazują, że w przypadku kiedy paliwem jest węgiel kamienny możemy znacząco ograniczyć emisję zanieczyszczeń do atmosfery, zmieniając tylko sposób spalania paliwa w kotle. Nie rozwiązuje to jednak całkowicie problemu, a jedynie w doraźny sposób pomaga ograniczyć zanieczyszczenie powietrza. Nie miejmy złudzeń co do tego, że dzięki takiemu postępowaniu uda się całkowicie rozwiązać problem zanieczyszczenia powietrza. Nie we wszystkich także rodzajach kotłów można zastosować górny sposób spalania. Niemniej jednak jest to metoda którą można wdrożyć stosunkowo szybko i małym kosztem. Najbardziej zadowalające efekty uzyskamy zmieniając źródło na kocioł o najwyższej dostępnie klasie, który spełnia aktualne normy emisji.

- c) **Termomodernizacja** – pod pojęciem tym rozumiemy wykonanie izolacji cieplnej przegród budynku oraz wymianę źródeł ciepła na bardziej efektywne i o mniejszej emisyjności.

⁴² Raport: „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń emitowanych z indywidualnych źródeł ciepła.” Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze 2017 r.

Powołując się na raport⁴³ z 2019 r. Instytutu Inżynierii Budowlanej z Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej pt. „Określenie głównych zalet ocieplania budynków istniejących oraz wpływu termomodernizacji na ograniczenie smogu (niskiej emisji).” większość budynków mieszkalnych w Polsce jest niedostatecznie zaizolowanych. Szacunki mówią o ok. 70 % domów jednorodzinnych. Podobna ilość budynków jednorodzinnych ogrzewanych jest przy użyciu węgla co daje nam liczbę około 3,5 mln kotłów. Urządzenia te są w większości wiekowe, wyeksploatowane, o niskiej efektywności energetycznej i o wysokiej emisyjności zanieczyszczeń. Budynki powstałe przed 1989 r. nie posiadają właściwie żadnej izolacji termicznej, a tylko 1 % wszystkich budynków w Polsce można zaliczyć do energooszczędnych. To obiekty wybudowane w ciągu ostatnich kilku lat. Biorąc pod uwagę dane m.in. Ministerstwa Środowiska szacuje się, że indywidualne ogrzewanie budynków jest odpowiedzialne za 40% emisji pyłu PM10 i aż 78 % wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA.

W przywołanym raporcie przedstawiono wyniki badań w oparciu o model typowego budynku mieszkalnego jednorodzinnego, dwukondygnacyjnego, podpiwniczego o ścianach bez izolacji termicznej, wybudowanego przed 1989 r. o powierzchni 107 m² i kubaturze 326 m³. Źródłem ciepła w budynku jest zasypowy kocioł węglowy starego typu opalany miksem węgla/drewno. Brak jest zaworów termostatycznych na grzejnikach, natomiast ciepła woda użytkowa jest przygotowywana w podgrzewaczu zasilanym z kotła. Badanie miało na celu pokazanie jaki wpływ na zapotrzebowanie w energię cieplną i na emisyjność budynku będzie miała termomodernizacja ścian (przegród) przy pomocy płyt styropianu o grubości 12 cm oraz wymiana kotła niespełniającego norm emisyjności na nowoczesny kocioł 5 klasy.

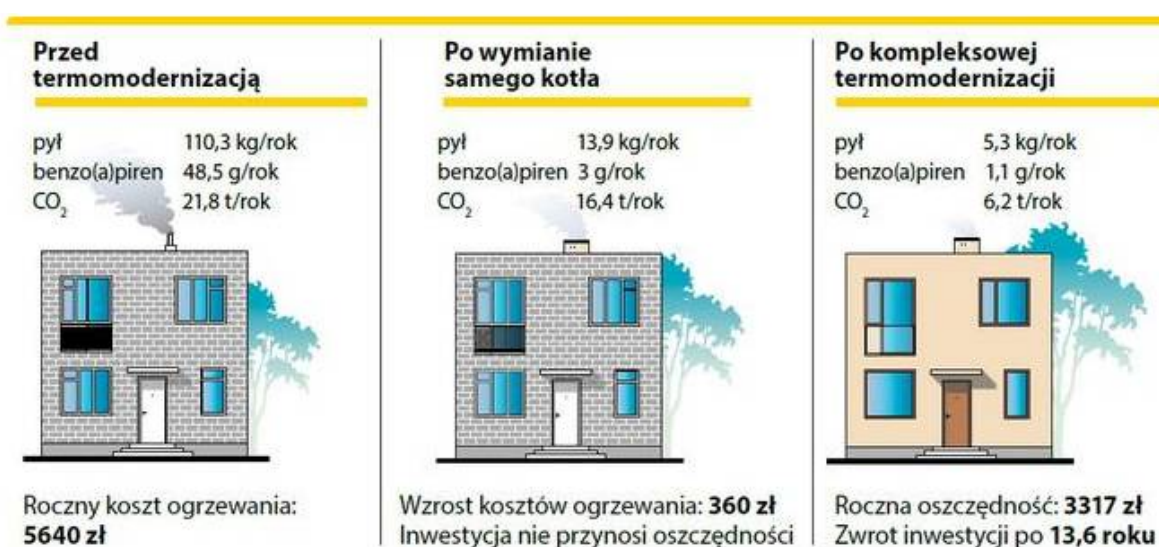
Najważniejsze wnioski płynące z przeprowadzonego doświadczenia kształtowały się następująco:

- Ocieplanie przegród zewnętrznych znacząco ogranicza straty ciepła i ryzyko rozwoju pleśni, eliminuje powstawanie mostków cieplnych oraz wpływa na podwyższenie komfortu cieplnego.
- Sama tylko wymiana starych kotłów węglowych na nowe kotły 5 klasy przyczyni się jedynie do wzrostu kosztów użytkowania budynków co może spowodować zwiększenie skali ubóstwa energetycznego. Natomiast oczekiwane efekty (zmniejszenie emisji w wyniku wymiany kotła) będą nietrwałe gdyż będzie to zmuszało użytkownika z powrotem do wykorzystywania taniego paliwa.
- Przeprowadzenie wymiany kotła i zaniechanie ocieplenia budynku spowoduje konieczność montażu urządzenia o ponad dwukrotnie większej mocy – przewymiarowane po późniejszym ociepleniu budynku.
- Tylko kompleksowa termomodernizacja (w stosunku do samej wymiany kotła lub ocieplenia przegród) daje największe oszczędności w kosztach użytkowania budynków jak

⁴³ Raport: Instytutu Inżynierii Budowlanej z Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej pt. „Określenie głównych zalet ocieplania budynków istniejących oraz wpływu termomodernizacji na ograniczenie smogu (niskiej emisji).”

również pozwala na największą redukcję emisji zanieczyszczeń – w analizowanym przypadku o 95 % dla pyłów, o 98 % dla B(a)P, o 80 % dla SO₂, o 43 % dla NO_x, o 97 % dla CO i o 72 % dla CO₂. Zredukowane zostaje o 60 % zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji, o 70 % na energię końcową do ogrzewania i przygotowania c.w.u. oraz o 68 % na energię pierwotną.

- Aby kompleksowa termomodernizacja była skutecznym sposobem walki ze smogiem, działania powinny koncentrować się na budynkach zarówno wielorodzinnych jak i jednorodzinnych, wykorzystujących do ogrzewania paliwa stałe i zbudowanych przed 1989 rokiem.
- Koniecznością jest opracowanie długoletniego programu, który miałby na celu wspieranie działań termomodernizacyjnych w obszarze budynków jednorodzinnych.



Rysunek 18 Ekologiczne i ekonomiczne efekty różnych wariantów termomodernizacji.

Źródło:⁴⁴

⁴⁴ dr inż. Maciej Robakiewicz, Marek Wielgo - Ile kosztuje termomodernizacja domu? Co się najbardziej opłaca? (2019-02-13) <https://muratorodom.pl/remont-domu/termomodernizacja/ile-kosztuje-termomodernizacja-domu-co-sie-najbardziej-oplaca-aa-Nuvx-RjLy-BsR3.html>

6. Grudziądz – czynniki wpływające na stan jakości powietrza, diagnoza.

Grudziądz – miasto na prawach powiatu w województwie kujawsko-pomorskim położone na prawym brzegu Wisły. Grudziądz leży na 835 km biegu Wisły, gdzie szerokość koryta rzeki w wynosi od 320 do 500 m, a spadek 0,18 %. Gmina-miasto Grudziądz stanowi obszar o łącznej powierzchni 57,76 km².



Rysunek 19 Mapa gminy-miasto Grudziądz.

Źródło: www.google.pl



Rysunek 20 Lokalizacja miasta Grudziądz na tle województwa kujawsko-pomorskiego.

Źródło: www.gminy.pl

Najbliżej położone miasta to: Radzyń Chełmiński (19 km), Łasin (25 km), Nowe nad Wisłą (26 km), Świecie nad Wisłą (26 km), Wąbrzeźno (32 km), Chełmno (34 km), Jabłonowo Pomorskie (34 km) oraz Kwidzyn (35 km).

6.1. Warunki geograficzne i meteorologiczne

Gmina-miasto Grudziądz położona jest w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego kształtowanego przez zmienny w swym zasięgu napływ mas powietrza morskiego i kontynentalnego, przy przewadze wpływów kontynentalnych. Przejściowość ta uwidacznia się głównie zmiennymi stanami pogody, które uwarunkowane są rodzajem napływających mas powietrza. Na omawianym terenie występują trzy podstawowe rodzaje mas powietrza: polarne, arktyczne i zwrotnikowe.

Nawiązując do regionalizacji rolniczo-klimatycznej wg Gumińskiego, obszar gminy-miasto Grudziądz wchodzi w skład dzielnicy VII-Środkowej. Notuje się tu 210 - 220 dni okresu wegetacyjnego i około 100 - 110 dni z przymrozkami. Wg Atlasu Klimatu Polski (H. Lorenc, 2005) gmina-miasto Grudziądz leży w strefie o usłonecznieniu ok. 1550 godzin rocznie, średnią roczną temperaturą powietrza 7°C, średnią miesięczną temperaturą stycznia -1°C oraz średnią miesięczną temperaturą lipca 17°C. Opad średnioroczny kształtuje się na poziomie 530 - 580 mm, a pokrywa śnieżna zalega tu w sezonie ok. 50 – 60 dni. Przeważają wiatry z kierunku zachodniego.

Ponadto na specyficzny „mikroklimat” rejonu grudziądzkiego wpływa szereg uwarunkowań o charakterze lokalnym i regionalnym. Najważniejszym z nich jest położenie Grudziądza w Kotlinie Grudziądzkiej. Nie mniej ważnym elementem klimatotwórczym jest jego położenie na granicy wysoczyzny południowej oraz doliny rzeki Wisły. Taka lokalizacja powoduje występowanie bardzo zróżnicowanego krajobrazu, a co za tym idzie dużych różnic wysokości w poszczególnych częściach rejonu. Innymi czynnikami wpływającymi na lokalny charakter i przebieg pogody są zbiorniki wody płynącej i stojącej oraz antropogeniczne zagospodarowanie przestrzeni.

Gmina - miasto Grudziądz zgodnie z fizyczno-geograficznym podziałem Polski J. Kondrackiego w przeważającej części leży w mezoregionie Kotliny Grudziądzkiej (314.82 – zwanej też Basenem Grudziądzkim), która stanowi środkową, najszerszą część makroregionu Doliny Dolnej Wisły (314.8). Północno - wschodni skraj gminy leży w mezoregionie Pojezierza Chełmińskiego (315.11), makro-regionie Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego (315.1), a południowowschodnim Pojezierza Iławskiego (314.9). Makroregiony te wchodzi w skład podprovincji Pojezierza Południowobałtyckiego (315.).

Grudziądz zlokalizowany jest w II strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura powietrza na zewnątrz budynku wynosi -18°C , natomiast ilość stopniodni: 4000. Ta ilość stopniodni odpowiada sezonowi grzewczemu trwającemu 7 miesięcy przy średniej temperaturze zewnętrznej miesięcy grzewczych w wysokości $2,57^{\circ}\text{C}$.



Rysunek 21 Mapa stref klimatycznych Polski

Źródło: Na podstawie [PN-EN 12831:2006.Instalacje grzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego]

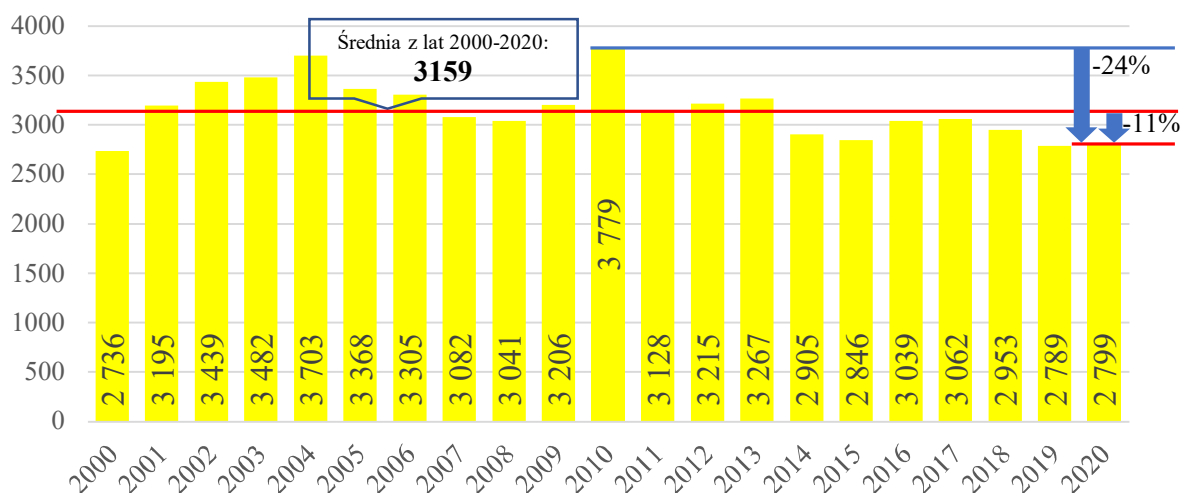
Stopniodni grzania - jest to liczba dni ogrzewania i różnicy pomiędzy średnią temperaturą zewnętrzną a średnią temperaturą ogrzewanego pomieszczenia:

$$Sd_t = \sum_{j=1}^z (t_i - t_{atm})$$

Gdzie:

- Sd_t – liczba stopniodni grzania w okresie grzewczym w $h^{\circ}\text{C/a}$;
- z – liczba dni ogrzewania w okresie grzewczym (dla $t_{atm} \leq t_{gr}=15^{\circ}\text{C}$);
- t_i – średnia temperatura pomieszczenia = 20°C ;
- t_{atm} – średnia temperatura zewnętrzna danego dnia grzewczego w $^{\circ}\text{C}$
- Dniami grzewczymi są te, w których średnia dzienna temperatura zewnętrzna wynosi poniżej 15°C .

Wykres 19 Stopniodni grzania w Grudziądzu w latach 2000-2020



Źródło: opracowanie własne

Im wyższa w danym okresie ilość stopniodni grzania tym większe zapotrzebowanie na ciepło. Analizując dane z powyższego wykresu należy zauważyć, że ostatnie lata charakteryzują się sprzyjającymi warunkami dla wszystkich, którzy korzystają z ciepła dla celów grzewczych – niezależnie od źródła. Lata 2019 – 2020 charakteryzowały warunki temperaturowe zbliżone do tych z początku stulecia (rok 2000). Ilość stopniodni grzania w latach 2019 – 2020 był niższy o około 11 % od średniej z lat 2000 - 2020.

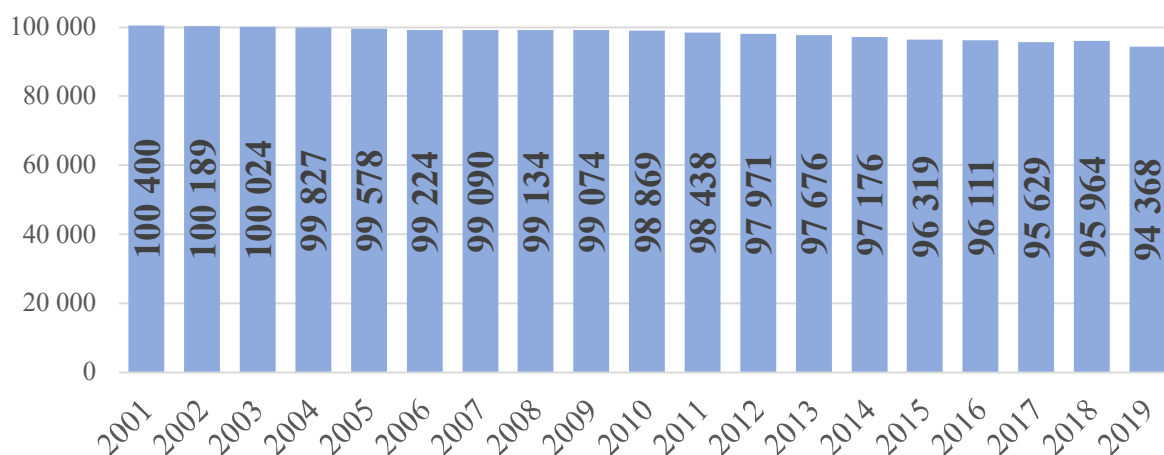
6.2. Demografia

Grudziądz jest miastem w województwie kujawsko-pomorskim z liczbą mieszkańców wynoszącą na koniec 2019 roku 94.368, z czego 52,4% stanowią kobiety, a 47,6% mężczyźni. W latach 2001-2019 liczba mieszkańców zmalała o 6%. Średni wiek mieszkańców wynosi 43,1 lat i jest nieznacznie większy od średniego wieku mieszkańców województwa kujawsko-pomorskiego oraz porównywalny do średniego wieku mieszkańców całej Polski. Prognozowana liczba mieszkańców Grudziądza w 2050 roku wynosi 72.522, z czego 37.569 to kobiety, a 34.953 mężczyźni⁴⁵.

58,2% mieszkańców Grudziądza jest w wieku produkcyjnym, 17,6% w wieku przedprodukcyjnym, a 24,2% mieszkańców jest w wieku poprodukcyjnym.

⁴⁵ <https://www.polskawliczbach.pl/Grudziadz>

Wykres 20 Ludność Grudziądza w latach 2001-2019



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

6.3. Ubóstwo energetyczne

Ubóstwo energetyczne powstaje na styku niesprzyjających okoliczności, takich jak wysokie koszty energii i niskie dochody gospodarstw domowych oraz nieefektywne energetycznie budynki. Prowadzi ono najczęściej do ponadprzeciętnych kosztów energii (ciepła, oświetlenia) i ograniczonych możliwości zaspokojenia innych podstawowych potrzeb, albo obniżonego standardu usług energetycznych, nieadekwatnego ogrzewania i oświetlenia domu, a w rezultacie obniżonych warunków życia.

Przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu jest istotnym wyzwaniem dla polityki publicznej w Polsce. Po pierwsze, ubóstwo energetyczne obniża jakość życia i może negatywnie wpływać na stan zdrowia osób nim dotkniętych. Po drugie, przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza, ponieważ ubogie energetycznie gospodarstwa domowe częściej korzystają z przestarzałych pieców i paliwa niskiej jakości. Rozwiązanie problemu ubóstwa energetycznego może przyczynić się do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza, choć należy pamiętać, że smog w Polsce ma zdecydowanie więcej przyczyn niż tylko nieefektywne źródła ciepła w ubogich gospodarstwach domowych. Co więcej, te działania antysmogowe, które wymagają inwestycji w tkanę mieszkaniową lub zmiany paliwa na droższe, mogą prowadzić do wzrostu kosztów ogrzewania i w rezultacie wzrostu skali ubóstwa energetycznego. Z tego powodu, polityka służąca poprawie jakości powietrza powinna uwzględniać działania osłonowe w zakresie ubóstwa energetycznego.

Kto w Polsce jest ubogi energetycznie?

Około 1,3 mln gospodarstw domowych, czyli 9,8% wszystkich gospodarstw w Polsce, jest ubogich energetycznie. Ubóstwo energetyczne znacznie częściej dotyczy gospodarstw

mieszkających w domach jednorodzinnych (14% tego typu gospodarstw jest ubogich energetycznie) niż w wielorodzinnych (6%).

Im budynek jest starszy, tym większe jest ryzyko ubóstwa energetycznego. Odsetek ubogich energetycznie najwyższy jest wśród gospodarstw mieszkających w domach jednorodzinnych wybudowanych przed rokiem 1946 (18%).

Gospodarstwa zamieszkujące domy jednorodzinne stanowią 2/3 wszystkich gospodarstw ubogich energetycznie. Prawie 60% wszystkich ubogich energetycznie gospodarstw mieszka w budynkach wybudowanych do 1945 r. lub pomiędzy 1961 r. a 1980 r. Ponad połowa gospodarstw ubogich energetycznie mieszka na wsi, głównie w domach jednorodzinnych.

Ubóstwo energetyczne nie jest tożsame z ubóstwem dochodowym.

Ponad 40% gospodarstw ubogich energetycznie nie jest ubogich dochodowo: takie gospodarstwa domowe znajdują się powyżej progu ubóstwa dochodowego, ale mają trudności w zaspokojeniu potrzeb energetycznych. Dla prawie połowy gospodarstw ubogich energetycznie głównym źródłem utrzymania jest emerytura lub renta. Znaczną część ubogich energetycznie stanowią też gospodarstwa mieszkające w domach jednorodzinnych i utrzymujące się z pracy najemnej na stanowisku robotniczym lub z użytkowania gospodarstwa rolnego.

Ubóstwo energetyczne a smog.

Wysokie zanieczyszczenie powietrza w Polsce jest częściowo związane z wykorzystaniem niskiej jakości paliw spalanych w przestarzałych domowych systemach grzewczych, co może być pochodną ubóstwa energetycznego. Ubóstwo energetyczne szczególnie często dotyka gospodarstwa mieszkające w domach jednorodzinnych, które jako główne źródło ogrzewania stosują piece na opał lub centralne ogrzewanie lokalne. Co piąte takie gospodarstwo jest ubogie energetycznie. Równocześnie, gospodarstwa te stanowią aż 76% wszystkich ubogich energetycznie gospodarstw. Ubóstwo energetyczne w najmniejszym stopniu dotyczy zaś gospodarstw korzystających z sieciowego ogrzewania centralnego.

72% ubogich energetycznie gospodarstw mieszkających w domach jednorodzinnych stosuje węgiel kamienny jako główny nośnik energii. 19% wykorzystuje drewno opałowe, a gaz ziemny – niecałe 5%. Odróżnia to ubogich energetycznie od ogółu gospodarstw zamieszkujących domy jednorodzinne, w których z węgla kamiennego jako podstawowego nośnika korzysta mniejszy odsetek gospodarstw (64%), zaś więcej jest gospodarstw stosujących gaz ziemny (13%). Wysoki udział wykorzystania węgla kamiennego i drewna wskazuje na związek pomiędzy lokalną niską emisją a ubóstwem energetycznym.

Przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu.

Aby zapobiegać powstawaniu ubóstwa energetycznego i niwelować jego skutki konieczna jest modyfikacja instrumentów polityki publicznej i dopasowanie ich do potrzeb ubogich energetycznie gospodarstw domowych w Polsce. Służyć temu mogą następujące

instrumenty wsparcia, które powinny być powiązane zarówno z sytuacją materialną gospodarstwa, jak i stanem i wiekiem budynku:

- Zasiłek celowy dedykowany ubogim energetycznie;
- Doradztwo i drobne usprawnienia sprzyjające oszczędzaniu energii;
- Termomodernizację wraz z profesjonalnym doradztwem technicznym.

W przypadku zasiłku celowego, należałoby przede wszystkim wprowadzić kryterium dotyczące stanu budynku tak, aby pomoc była kierowana do osób mieszkających w domach nieocieplonych. Wsparcie powinno być zależne od dochodu oraz charakterystyki domu wpływającej na koszty ogrzewania (np. powierzchnia, typ ogrzewania). Powinno być także większe dla gospodarstw, które decydują się na wymianę źródła ciepła na mniej emisyjne. W ramach doradztwa energetycznego, wsparcie opierałoby się na pracy przeszkolonych doradców, którzy identyfikowaliby ubogie energetycznie gospodarstwa domowe i uczyli zachowania wpływającego na wzrost efektywności energetycznej (np. prawidłowej obsługi urządzeń grzewczych, czy uszczelniania okien).

W inicjatywie polityki antysmogowej nie chodzi tylko o to, żeby chronić środowisko dla samego środowiska, ale także chodzi o ochronę ludzi, bo zanieczyszczenie powietrza przekłada się również na nasze zdrowie. Szacuje się, że w Polsce na choroby wywołane przez zanieczyszczenie powietrza umiera ok. 45 tys. osób rocznie! Skuteczna walka ze smogiem jest taka sama w całej Polsce i powinna się opierać o trzy filary:

1. Efektywne i egzekwowalne regulacje
2. Mądry program finansowy
3. Edukacja społeczeństwa

Niskie dochody, wysokie koszty energii elektrycznej i niedostateczna efektywność energetyczna budynków to główne przyczyny ubóstwa energetycznego również w Grudziądzu. Największe ryzyko związane z zabezpieczeniem ciepła dotyczy rodzin zamieszkujących lokale usytuowane w starym budownictwie.

Zgodnie ze statystyką opracowaną przez Referat Ewidencji Ludności Wydziału Spraw Obywatelskich i Uprawnień Komunikacyjnych Urzędu Miejskiego w Grudziądzu, wg stanu na dzień 31.12.2020 roku 3 342 rodzin korzystało z pomocy społecznej, co stanowi 7,03% ogólnej liczby mieszkańców naszego miasta. Spośród wszystkich korzystających z pomocy społecznej 2 455 rodzin (ponad 5 % populacji Grudziądza) otrzymało w roku 2020 zasiłki celowe, w tym na zakup opału oraz pokrycie wydatków na energię elektryczną.

W sytuacji gdy lokal mieszkalny nie jest wyposażony w instalację doprowadzającą energię ciepłą do celów ogrzewania, instalację ciepłej wody lub gazu przewodowego, osobie uprawnionej przysługuje do dodatku mieszkaniowego ryczałt na zakup opału. Z tego dodatku skorzystało 1 248 gospodarstw domowych, tj. 3 487 osób co stanowi 4,16 % ogółu mieszkańców.

7. Diagnoza jakości powietrza w Grudziądzu

7.1. Założenia do opracowania bilansu zapotrzebowania na ciepło miasta Grudziądza

W celu przeprowadzenia analizy zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby c.o. oraz c.w.u. budynków znajdujących się w granicach miasta Grudziądz, miasto zostało podzielone na 16 obszarów (*Tabela 5*). Każdy z tych obszarów został przeanalizowany pod względem rodzaju i gęstości zabudowy oraz zapotrzebowania na moc cieplną budynków znajdujących się w danym obszarze.

Tabela 5: Podział Grudziądza na obszary.

Nr	Obszar
1	Owczarki
2	Wielkie Tarpno
3	Tuszewo
4	Duży Kuntersztyn
5	Mały Kuntersztyn
6	Centrum
7	Os. Wyzwolenia
8	Lotnisko
9	Kopernika
10	Kawalerii Polskiej
11	Os. Chełmińskie
12	Strzemięcín
13	Rządź
14	Mniszek + Droga Mazowiecka
15	Tarpno
16	Warszawska / Węgrowo + Rudnik

Źródło: dane własne OPEC-SYSTEM.

Przy pomocy Geoportalu, wykonano spis wszystkich adresów dla poszczególnych obszarów. Następnie wszystkie budynki posiadające adres zostały podzielone na trzy grupy odbiorców ciepła: mieszkalnictwo, użyteczność publiczna i przemysł.



Mieszkalnictwo

- domy jednorodzinne (w tym zabudowa szeregowa),
- kamienice,
- budynki wielorodzinne (wielka płyta i nowe budownictwo).



Użyteczność publiczna



Przemysł

Rysunek 22: Podział budynków na grupy odbiorców.

1. Mieszkalnictwo jest to homogeniczna grupa odbiorców, u których wielkość zużycia ciepła jest jednakowa u wszystkich członków grupy.
2. Użyteczność publiczna jest grupą bardziej złożoną i zróżnicowaną, ponieważ w jej skład wchodzi biura, sklepy, szkoły, instytucje publiczne, kościoły, muzea oraz warsztaty rzemieślnicze.
3. Przemysł jest również bardzo zróżnicowany. Zapotrzebowanie na ciepło nie zależy bezpośrednio od wielkości czy rodzaju instalacji budynku, ale w dużej mierze zależy od rodzaju technologii produkcji. Ponadto istnieje zapotrzebowanie na dodatkowe zużycie energii do celów grzewczych pod warunkiem, że nie wykorzystywane jest ciepło odpadowe z procesów technologicznych. Ilość energii do celów grzewczych jest zazwyczaj mniejsza w porównaniu do ilości energii do celów technologicznych.

Analizie nie podlegały gospodarstwa ogrodnicze znajdujące się w Grudziądzu.

W okresie od września do grudnia 2020 roku przeprowadzone zostało badanie ankietowe, którego celem było zbudowanie jak najpełniejszej bazy źródeł ogrzewania budynków w mieście. W szczególności badaniu temu przyświecała identyfikacja źródeł wykorzystujących paliwa stałe, takich jak: piece kaflowe, indywidualne kotły grzewcze (tzw. ogrzewanie etażowe) oraz małe kotłownie lokalne (szczególnie pozaklasowe) opalane węglem kamiennym. Dla właścicieli nieruchomości przygotowane zostały ankiety w wersji papierowej oraz elektronicznej. Mieszkańcy Grudziądza w środkach masowego przekazu wielokrotnie byli informowani o celu prowadzonego badania oraz miejscach dystrybucji ankiet w wersji papierowej oraz o dostępie do ankiet w wersji elektronicznej.

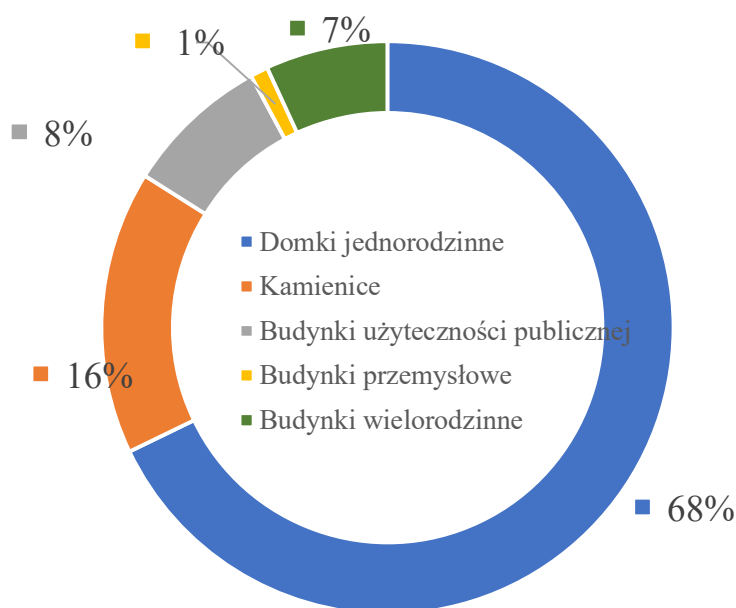
Niestety, potrzeba identyfikacji źródeł ogrzewania budynków nie wzbudziła większego zainteresowania grudziądzan.

Jedynie 25 osób wypełniło ankiety w wersji elektronicznej a ankiet w wersji papierowej do zespołu opracowującego wyniki trafiło 49 ankiet, z czego 40 ankiet wypełnionych zostało dzięki pomocy funkcjonariuszy z Sekcji ds. Ekologii (Eko Patrolu) grudziądzkiej Straży Miejskiej. Niestety – kolejna fala związana z rozprzestrzenianiem się pandemii COVID-19 na terenie kraju zmusiła zespół do wstrzymania się z działaniem polegającym na bezpośrednim docieraniu do ankietowanych.

Tylko dzięki temu, że do pozyskiwania informacji o źródłach ciepła (innych niż miejska sieć ciepłownicza) aktywnie włączyli się administratorzy grudziądzkich zasobów mieszkaniowych i użyteczności publicznej oraz Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., która dostarczyła dane o odbiorcach gazu wykorzystujących paliwo do celów energetycznych, udało się rzetelnie zgromadzić informacje o prawie 100 % obiektów.

7.2. Bilans zapotrzebowania na ciepło miasta Grudziądz.

Wykres 21 Struktura budynków w Grudziądzu objęta badaniem

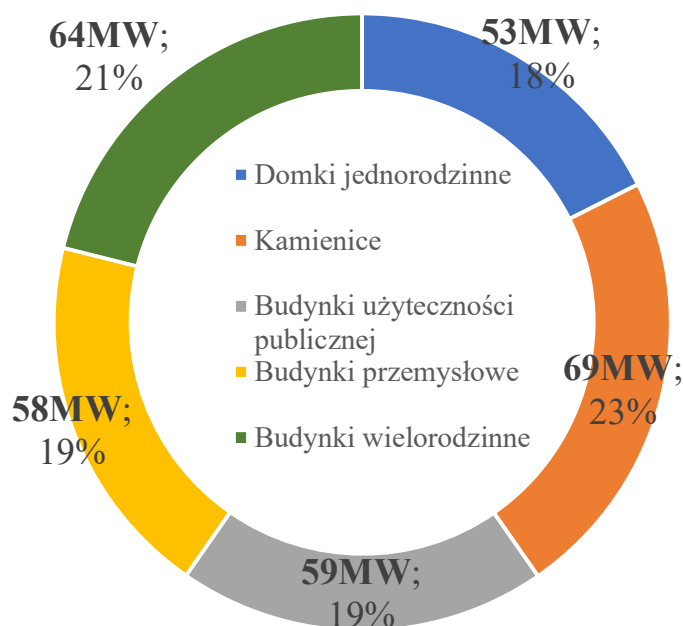


Źródło: Opracowanie własne⁴⁶

Ilość analizowanych obiektów ogółem: **7 357 szt.**, w tym zasilanych przez msc: **945 szt.**

⁴⁶ Dane źródłowe: Badanie ankietowe źródeł ogrzewania budynków w Grudziądzu (w tym dane: MPGN, GTBS, LZWN, PSGaz)

Wykres 22 Szczytowe zapotrzebowanie mocy cieplnej



Źródło: Opracowanie własne⁴⁷

Szczytowe zapotrzebowanie mocy cieplnej: **302,6 MW**

Na 7 357 budynków w Grudziądzu:

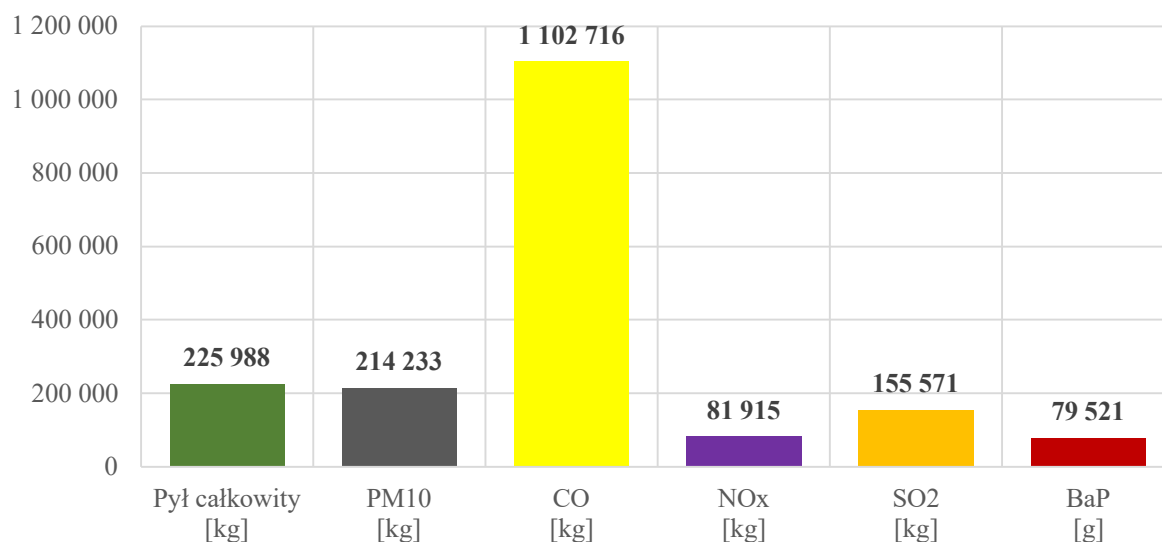
1. **407** budynków wielorodzinnych posiada:
 - Piece kaflowe na paliwo stałe: **4 589 szt.**
 - Piece kaflowe z wkładami elektrycznymi: **105 szt.**
 - Ogrzewanie etażowe na paliwo stałe: **110 lokali**
 - Ogrzewanie etażowe na gaz: **1 326 lokali**
2. **945** budynków posiada ogrzewanie z miejskiej sieci ciepłowniczej
3. **2** obiekty przemysłowe wykorzystują parę technologiczną z EC
4. **3 127** budynków posiada ogrzewanie gazowe
5. **2 814** budynków posiada ogrzewanie na paliwa stałe
6. **62** budynki posiadają ogrzewanie inne (pompa ciepła, olej, elektryczne)

⁴⁷ Dane źródłowe: badanie ankietowe źródeł ogrzewania budynków w Grudziądzu (w tym dane: MPGN, GTBS, LZWN, PSGaz)

7.3. Charakterystyka emisji zanieczyszczeń w Grudziądzu

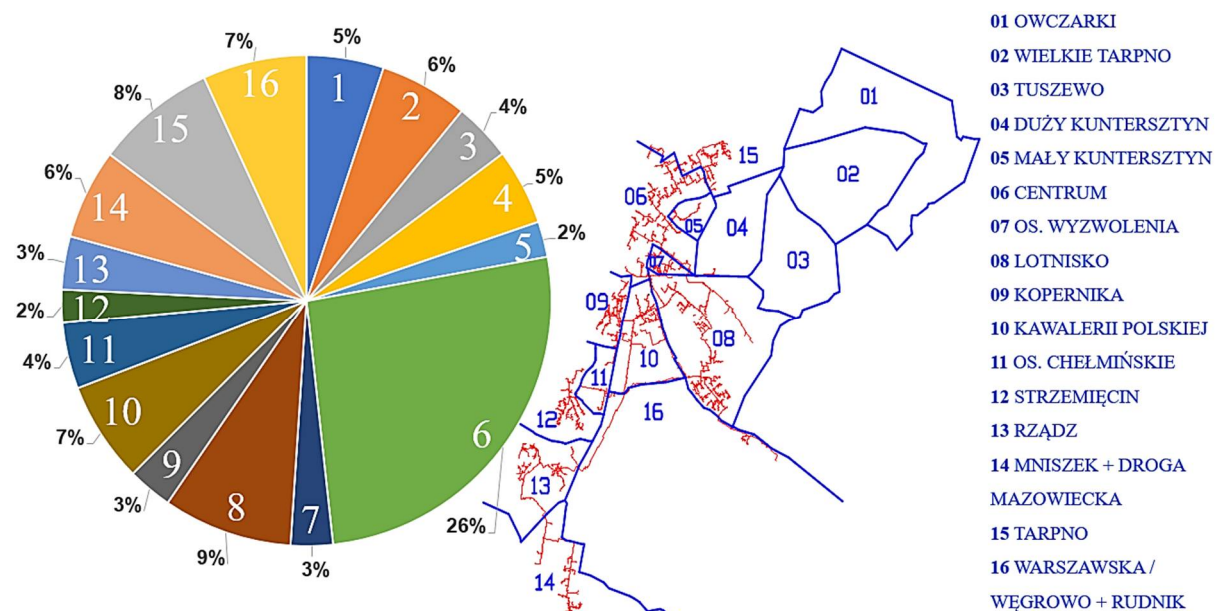
7.3.1. Emisje zanieczyszczeń w Grudziądzu na podstawie analizy źródeł ogrzewania budynków

Wykres 23 Niska emisja – roczne emisje zanieczyszczeń w Grudziądzu.



Źródło: Opracowanie własne⁴⁸

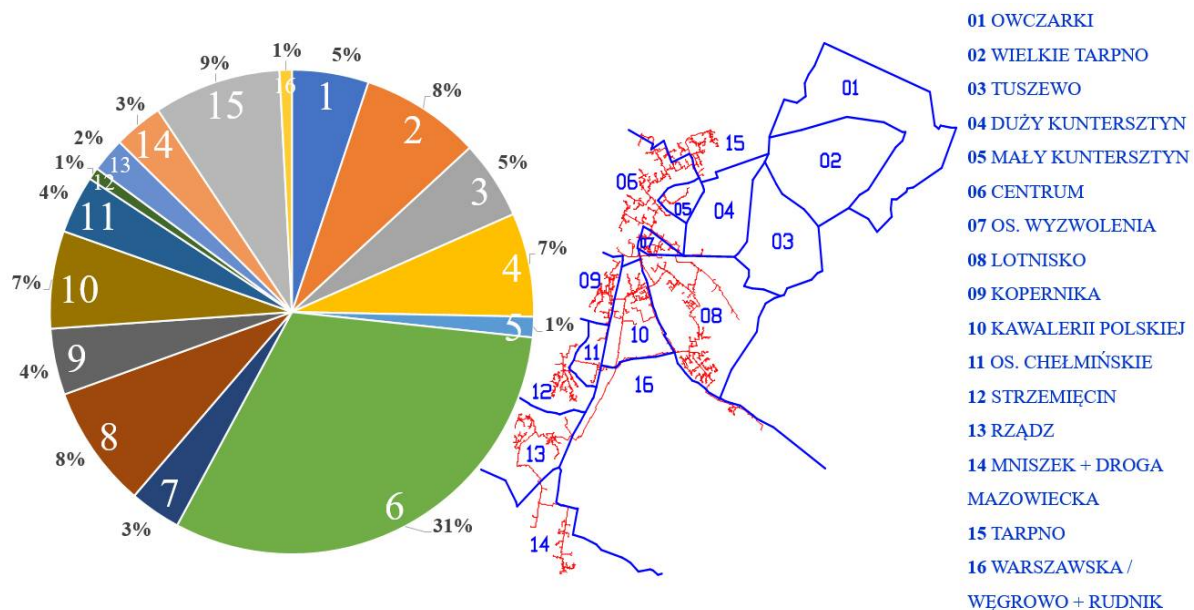
Wykres 24 Roczne emisje PM 10 w poszczególnych obszarach w Grudziądzu



Źródło: Opracowanie własne

⁴⁸ Na podstawie „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń powietrza emitowanych z indywidualnych źródeł ciepła” – raport z 2017 r. Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla (ICHPW); Badanie ankietowe źródeł ogrzewania budynków w Grudziądzu (w tym dane: MPGN, GTBS, LZWN, PSGaz)

Wykres 25 Roczne emisje B(a)P w poszczególnych obszarach w Grudziądzu

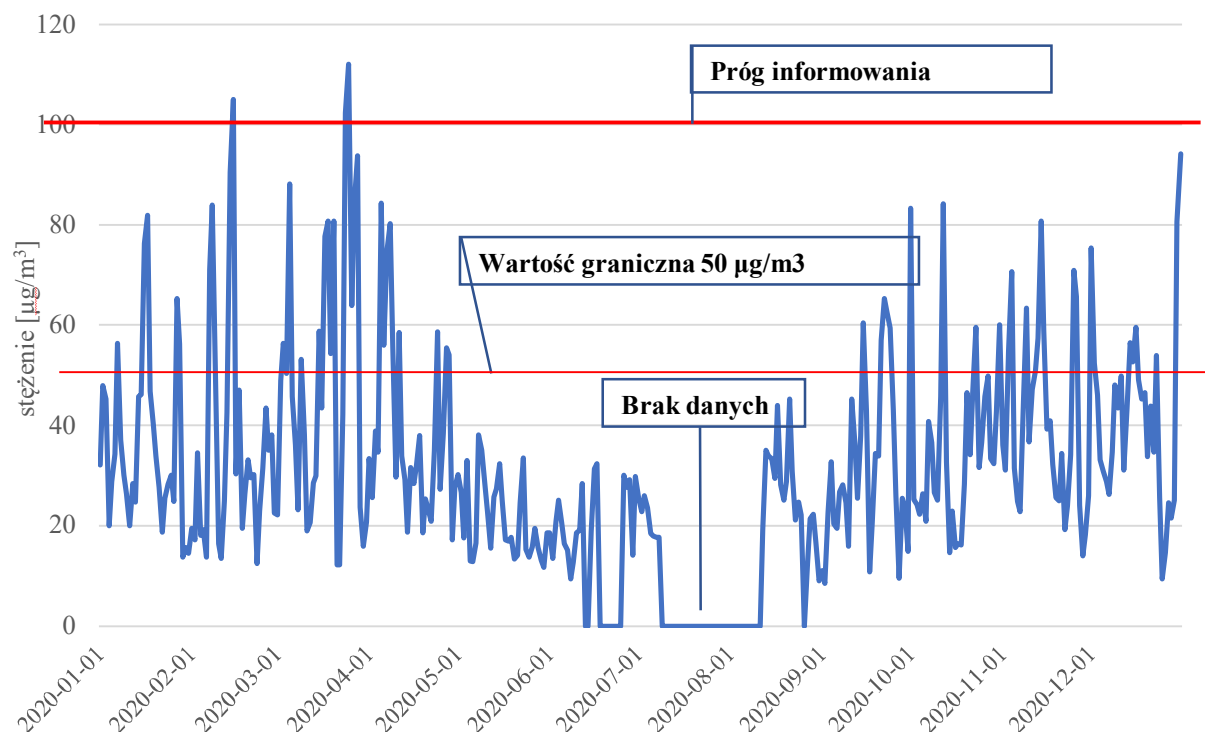


Źródło: Opracowanie własne

Obszary położone w centrum miasta tj. 04,05,06, i 07 odpowiadają aż za 36 % ogólnej emisji pyłów PM10 i 43 % emisji B(a)P w Grudziądzu.

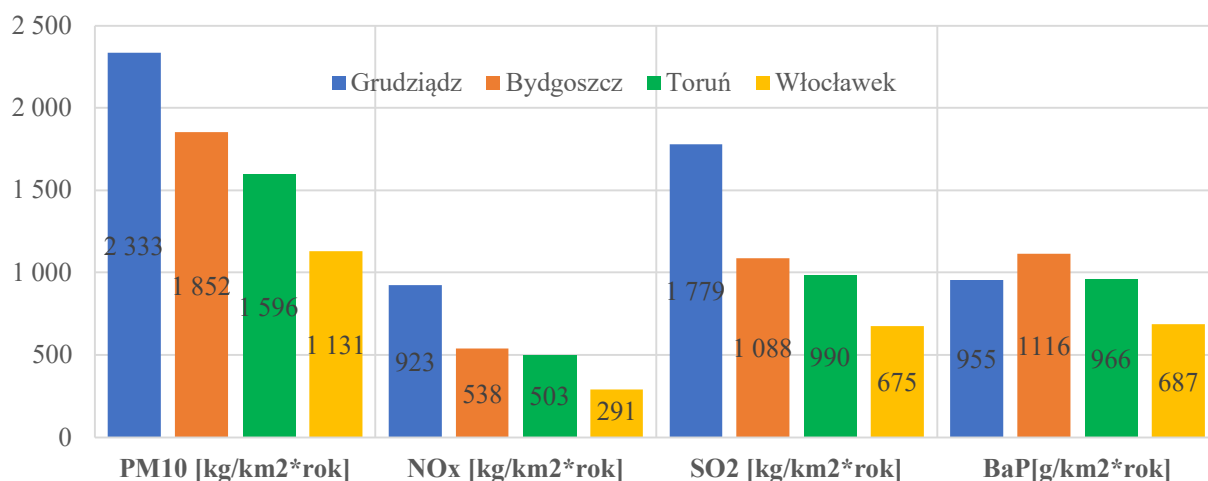
7.3.2. Emisje zanieczyszczeń w Grudziądzu na podstawie danych GIOŚ

Wykres 26 Stężenie pyłu PM10 na ul. Piłsudskiego w 2020 r. z umiejscowionego tam sensora GIOŚ, dane referencyjne.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych ze stacji monitoringu zanieczyszczeń powietrza GIOŚ umiejscowionego w Grudziądzu na ul. Piłsudskiego.

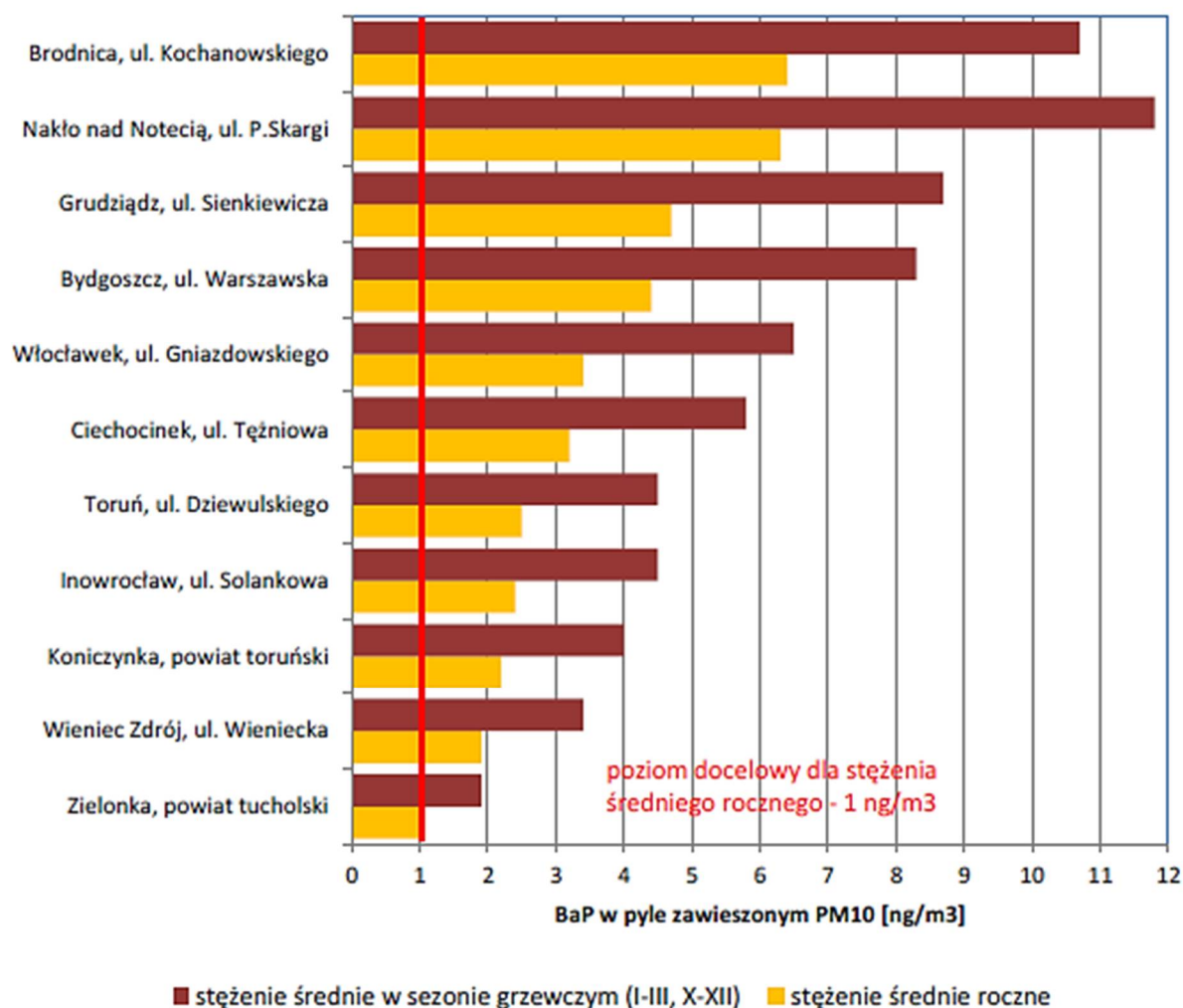
Wykres 27 Niska emisja – roczne emisje zanieczyszczeń na jednostkę powierzchni.



Źródło: Opracowanie własne ⁴⁹

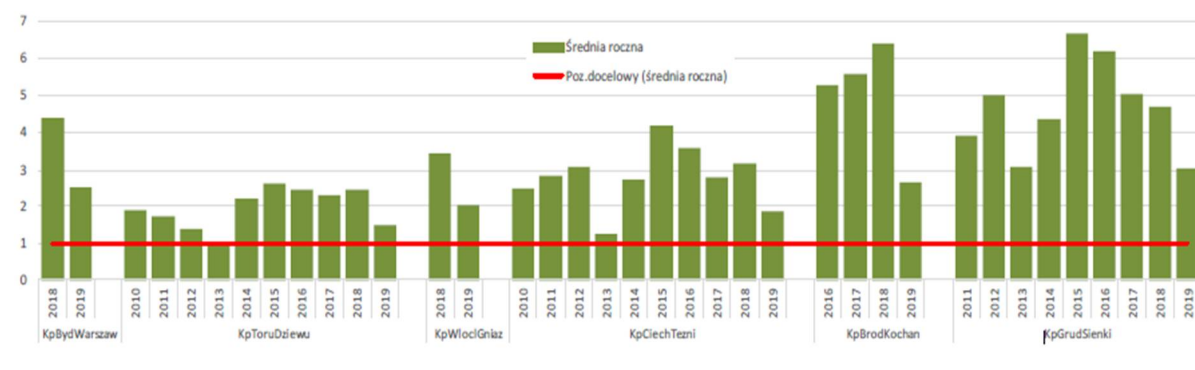
⁴⁹ Na podstawie analizy wyników badania ankietowego oraz danych z opracowania „Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko -pomorskim” - raport GIOŚ za rok 2019

Wykres 28 Stężenia średnie roczne oraz średnie sezonowe benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na terenie województwa kujawsko – pomorskiego w 2018 r.



Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim” - raport GIOŚ za rok 2019

Wykres 29 Stężenia średnioroczne BaP [ng/m³]



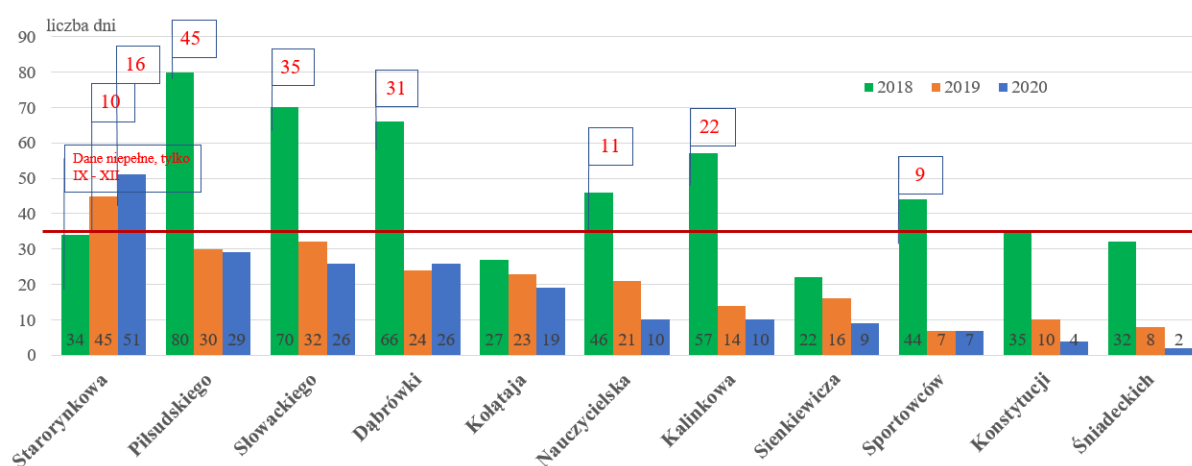
Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim” - raport GIOŚ za rok 2019

W województwie kujawsko-pomorskim w 2019 roku najwyższe stężenia średnie roczne odnotowano:

- w Nakle nad Notecią (4,1 ng/m³),
- **w centrum Grudziądza (3,1 ng/m³)**,
- w Brodnicy (2,7 ng/m³).

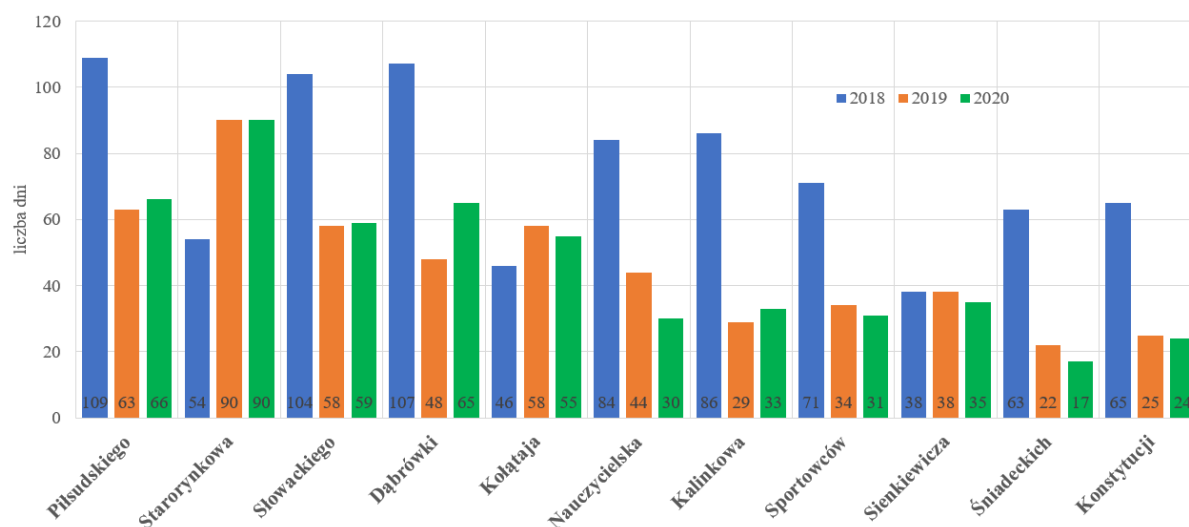
7.3.3. Emisje zanieczyszczeń w Grudziądzu na podstawie danych z sensorów Airly.

Wykres 30 Liczba dni z przekroczeniami stężeń pyłu PM₁₀ (wartość graniczna 50 [µg/m³])



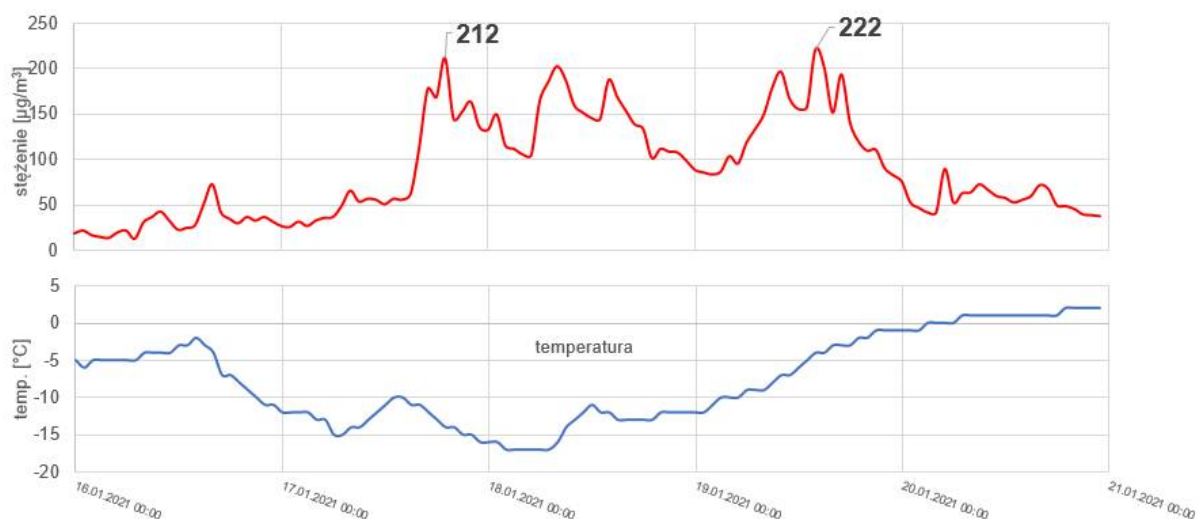
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z sensorów firmy Airly.

Wykres 31 Liczba dni z przekroczeniami stężeń pyłu PM_{2,5} (wartość graniczna 25 [µg/m³])



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z sensorów firmy Airly.

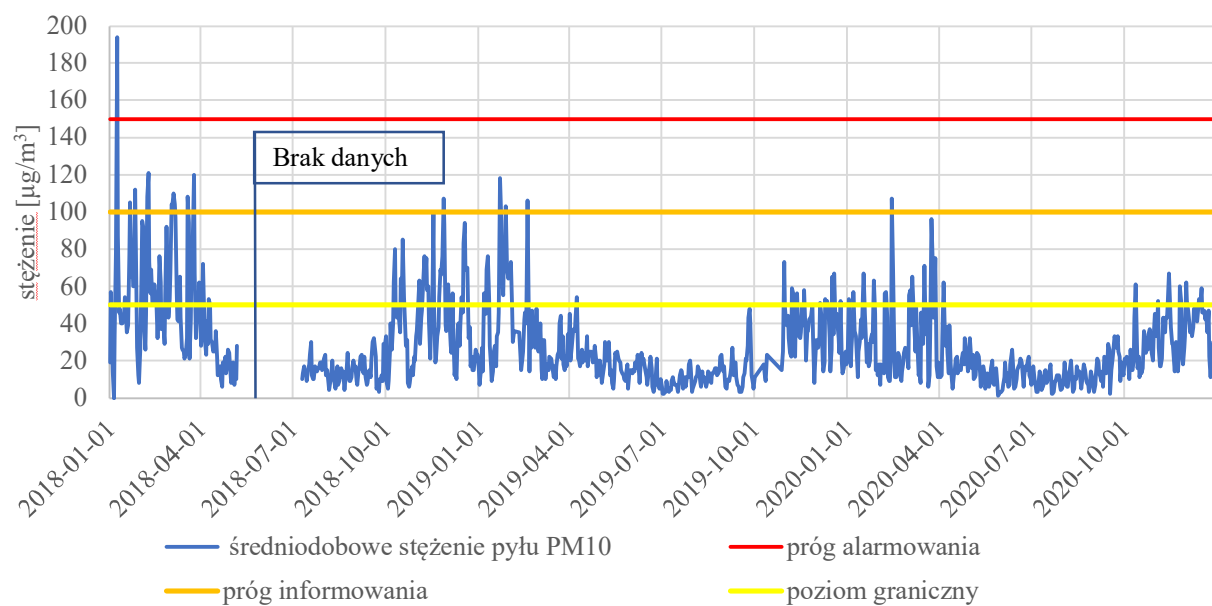
Wykres 32 Stężenie pyłu PM10 i temperatura powietrza ul. Starorynkowa w czasie nagłego spadku temperatury w styczniu 2020 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z sensorów firmy Airly.

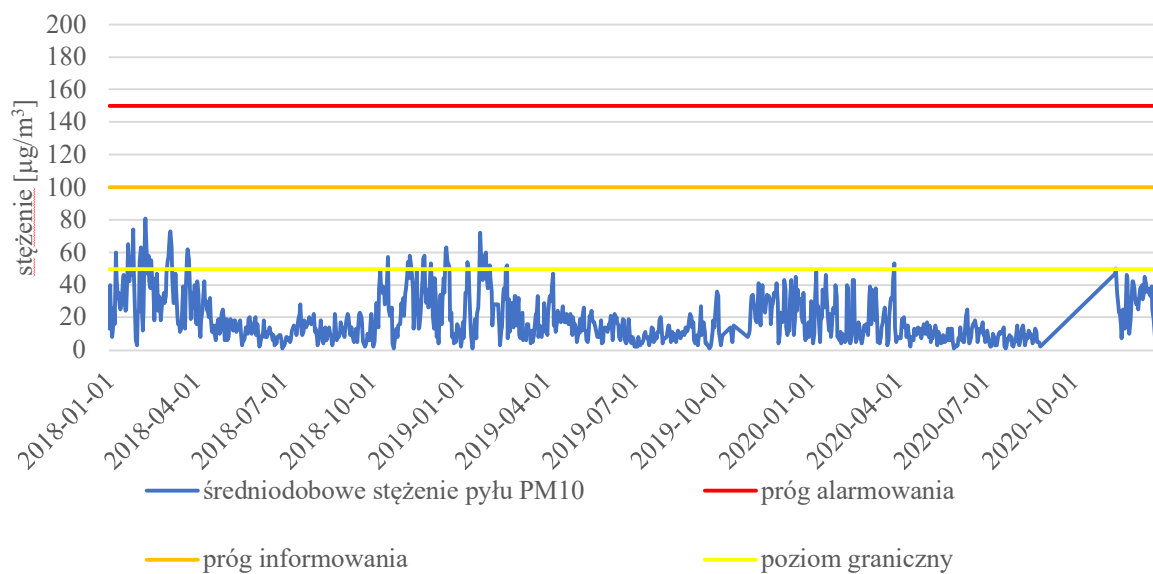
Kolejne wykresy przedstawiają zmiany stężenia pyłów PM10 w powietrzu w Grudziądzu. Wzięto pod uwagę dwie lokalizacje charakteryzujące się odmiennym położeniem oraz różniące się zabudową. Pierwsza z nich - ulica Piłsudskiego położona w centralnej części miasta, w której przeważającą zabudową są domy jednorodzinne i kamienice. Wykorzystywanym nośnikiem energii są tu najczęściej paliwa stałe (węgiel i drewno). Druga - ulica Śniadeckich położona jest w południowej części miasta, z dala od centrum, której zabudowę stanowią bloki z wielkiej płyty ogrzewane ciepłem systemowym.

Wykres 33 Zmiany emisji pyłu PM10 w latach 2018 – 2020 na ul. Piłsudskiego.



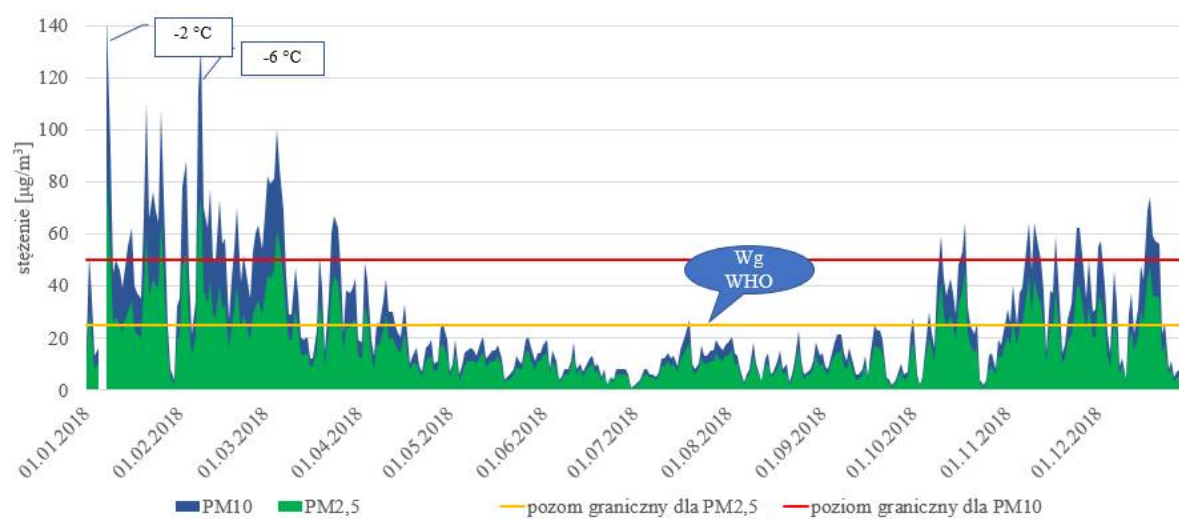
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z sensorów firmy Airly.

Wykres 34 Zmiany emisji pyłu PM10 w latach 2018 – 2020 na ul. Śniadeckich.



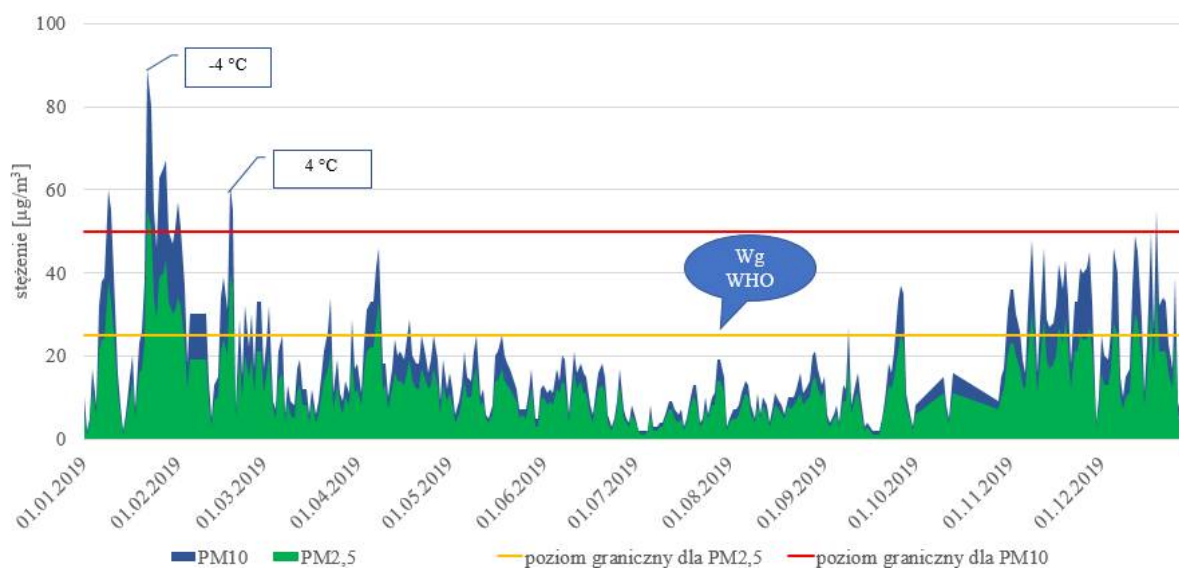
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z sensorów firmy Airly.

Wykres 35 Zmiany emisji pyłów w 2018 r. na ul. Kalinkowej.



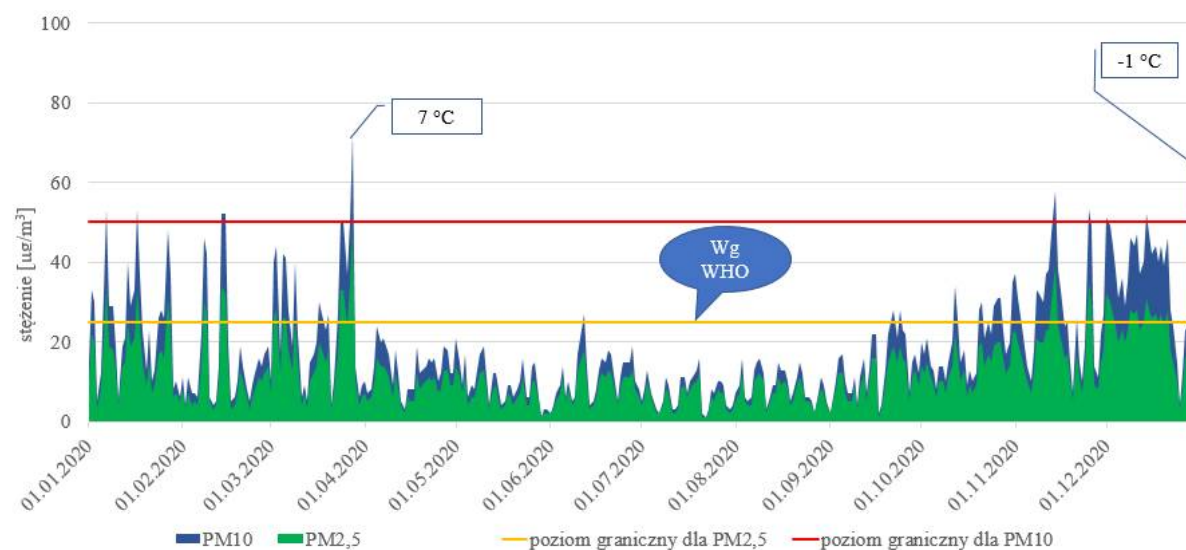
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z sensorów firmy Airly.

Wykres 36 Zmiany emisji pyłów w 2019 r. na ul. Kalinkowej.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z sensorów firmy Airly.

Wykres 37 Zmiany emisji pyłów w 2020 r. na ul. Kalinkowej.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z sensorów firmy Airly.

7.3.4. Analiza przyczyn występowania przekroczeń poziomów dopuszczalnych i docelowych niektórych substancji w powietrzu w Grudziądzu.

Analizując dane dotyczące stężeń pyłów w powietrzu w Grudziądzu można przypuszczać, że główną przyczyną występowania przekroczeń stężeń jest niska emisja. Przekroczenia te występowały najczęściej w obszarach miasta o zabudowie, w której przeważały domy jednorodzinne i kamienice, gdzie głównym paliwem stosowanym do ogrzewania były paliwa stałe (głównie węgiel kamienny).

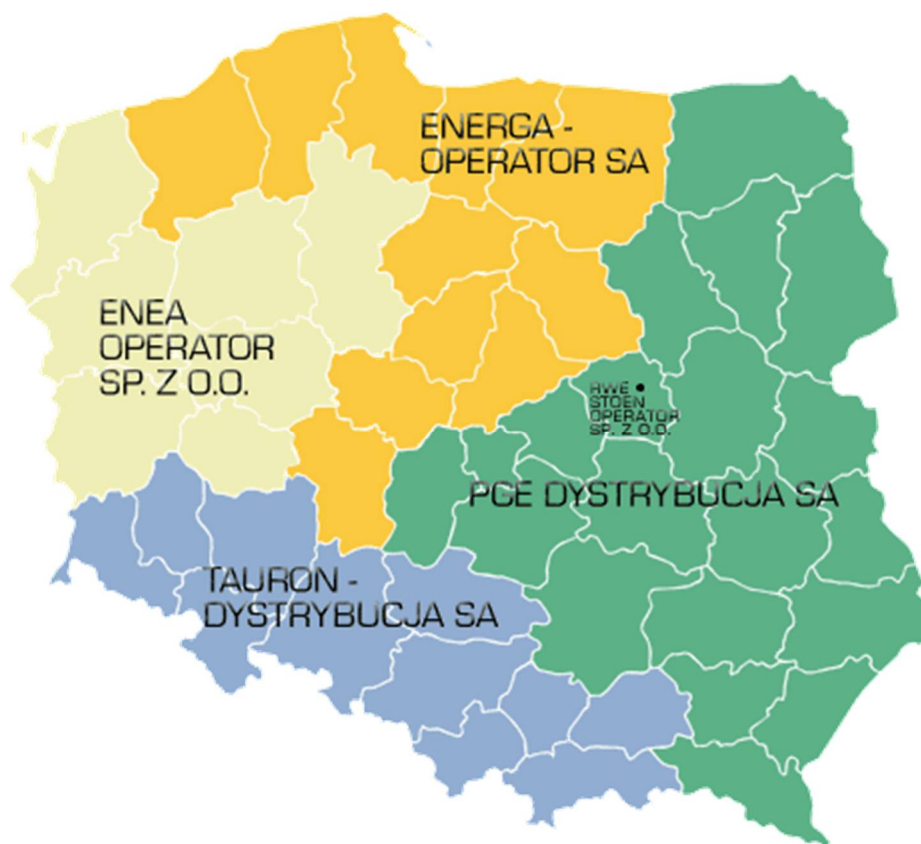
Można również zauważyć związek przekroczeń emisji zanieczyszczeń z temperaturą powietrza. W okresach znacznych spadków temperatur następował skorelowany z tym wzrost stężenia pyłu w powietrzu. Jest to wynikiem zintensyfikowania spalania paliw w celach grzewczych, aby zrównoważyć zwiększone zapotrzebowanie budynków na ciepło. Położenie geograficzne miasta w kotlinie, czyli w obszarze o utrudnionej wymianie powietrza również ma jakiś (aczkolwiek trudno mierzalny) wpływ na kumulację zanieczyszczeń w powietrzu.

8. Określenie potencjału energetycznego miasta (pod kątem możliwości wykorzystania na rzecz poprawy jakości powietrza)

8.1. Elektroenergetyka

Właścicielem poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta Grudziądza jest spółka ENERGA-OPERATOR S. A. Oddział w Toruniu, zwana dalej ENERGA Operator.

Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej przedstawia Rysunek 21.



Rysunek 23 Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej. Źródło: www.cire.pl

Na terenie miasta Grudziądza usytuowane są następujące elementy sieci elektroenergetycznej:

a) Stacje elektroenergetyczne 110/15 kV:

- GPZ Grudziądz Strzemięcín, który jest zasilany przez dwa transformatory o mocy 10 MVA oraz 6,3 MVA (typ TORc-10000/110 oraz TJDCU-6300/115). Średni stopień obciążenia dla T1 oraz T2 wynosi odpowiednio 2,3 MW oraz 1,58 MW,
- GPZ Grudziądz Śródmieście, który jest zasilany przez dwa transformatory o mocy 16 MVA każdy (typ TORb-16000/110). Średni stopień obciążenia dla T1 oraz T2 wynosi odpowiednio 4,27 MW oraz 4,52 MW,

- GPZ Grudziądz Rządź, który jest zasilany przez dwa transformatory o mocy 16 MVA oraz 10 MVA (typ TNORCA 16000/110 PNP oraz TORb-10000/110). Średni stopień obciążenia dla T1 oraz T2 wynosi odpowiednio 1,44 MW oraz 1,22 MW,
- GPZ Grudziądz Świerkocin, który jest zasilany przez jeden transformator o mocy 10 MVA (typ TORb-10000/115). Średni stopień obciążenia wynosi 4,72 MW,
- GPZ Grudziądz Łąkowa, który jest zasilany przez dwa transformatory o mocy 25 MVA każdy (typ TDN-25000/110-76U1 oraz TORc-25000/110). Średni stopień obciążenia dla T1 oraz T2 wynosi odpowiednio 4,37 MW oraz 6,05 MW,
- GPZ Grudziądz Mniszek, który nie jest własnością ENERGA-OPERATOR.

b) Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne 110 kV relacji:

- GPZ Grudziądz Śródmieście – GPZ Grudziądz Łąkowa,
- GPZ Grudziądz Strzemięcín – GPZ Grudziądz Śródmieście,
- GPZ Grudziądz Strzemięcín kierunek Warlubie,
- GPZ Grudziądz Strzemięcín kierunek Żur,
- GPZ Grudziądz Węgrowo – GPZ Grudziądz Strzemięcín,
- GPZ Grudziądz – GPZ Świerkocin,
- GPZ Grudziądz Strzemięcín – GPZ Grudziądz Mniszek,
- GPZ Grudziądz Węgrowo – GPZ Grudziądz Rządź,
- GPZ Grudziądz Węgrowo – GPZ Chełmno,
- GPZ Grudziądz Węgrowo – GPZ Radzyń,
- GPZ Grudziądz Węgrowo – GPZ Kwidzyn Celuloza,
- GPZ Grudziądz Węgrowo – GPZ Łasin,
- GPZ Lisewo – GPZ Grudziądz Węgrowo,
- GPZ Świerkocin – Grudziądz Łąkowa.

c) Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne 15 kV oraz stacje transformatorowe 15/0,4 kV służące do zasilania w energię elektryczną odbiorców na terenie miasta.

d) Napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne 0,4 kV stanowiące elektroenergetyczną sieć rozdzielczą dla zasilania odbiorców na terenie miasta.

Ponadto na terenie miasta Grudziądz znajduje się stacja elektroenergetyczna 400/220/110 kV Grudziądz Węgrowo. Jest to stacja dzielona, w której ENERGA-OPERATOR SA jest właścicielem rozdzielni 110 kV, natomiast rozdzielnia 400 kV i 220 kV należy do PSE S.A.

Stacja elektroenergetyczna Grudziądz Węgrowo połączona jest liniami 400 kV ze stacją elektroenergetyczną 400/110 kV Gdańsk Błonia i stacją elektroenergetyczną 400/110 kV Płock. W grudniu 2020 roku nowym ciągiem linii elektroenergetycznych najwyższych napięć 400 kV relacji Bydgoszcz – Grudziądz – Pelplin – Gdańsk Przyjaźń po raz pierwszy popłynęła energia elektryczna.

Ponadto stacja elektroenergetyczna Grudziądz Węgrowo połączona jest liniami 220 kV ze stacją elektroenergetyczną 220/110 kV Jasiniec i stacją elektroenergetyczną 220/110 kV Toruń Elana. Moc transformatorów stacji Grudziądz Węgrowo to: AT1 220/110 kV – 160 MVA, AT2 220/110 kV – 160 MVA, ATR3 400/220 kV – 500 MVA, AT5 400/110 kV – 330 MVA. Stacja elektroenergetyczna 400/220/110 kV Grudziądz Węgrowo znajduje się w dobrym stanie technicznym.

8.2. Gazownictwo

PGNiG S. A. dostarcza do odbiorców zlokalizowanych na obszarze miasta Grudziądz gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ-50) o parametrach⁵⁰:

- ciepło spalania⁵¹ - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 34,0 MJ/m³ – Taryfa jednakże stanowi, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m³, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m³,
- wartość opałowa⁵² - nie mniejsza niż 31,0 MJ/m³.

Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej średniego, podwyższonego średniego oraz wysokiego ciśnienia na terenie Grudziądza jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. – Oddział w Gdańsku (PSG). Oddział ten obejmuje województwa: pomorskie, kujawsko-pomorskie, część warmińsko-mazurskiego oraz trzy gminy z województwa zachodniopomorskiego. Prowadzi on działalność na obszarze obejmującym 359 gmin, w tym: 57 gmin miejskich, 78 gmin miejsko-wiejskich, 224 gmin wiejskich. Łącznie wszystkie gminy zajmują powierzchnię 54 620 km², na której zamieszkuje 5443 tys. osób. Gaz ziemny jest doprowadzony do 142 gmin.

Na terenie Grudziądza znajduje się sieć gazowa średniego i wysokiego ciśnienia oraz stacje redukcyjno-pomiarowe będące własnością PSG Oddział w Gdańsku. Wykaz stacji oraz długości sieci przedstawiono w tabelach 6 i 7.

⁵⁰ określonych w PN-C-04753-E

⁵¹ Ciepło spalania gazu jest ilością ciepła wydzieloną przy całkowitym spalaniu 1m³ gazu. Jednostką ciepła spalania gazu jest MJ/m³ gazu w warunkach normalnych tzn. przy ciśnieniu 101,3 kPa i w temperaturze 25°C.

⁵² Wartość opałowa odpowiada ilości ciepła wydzielonego przy spalaniu 1m³ gazu, gdy woda zawarta w produktach spalania występuje w postaci pary (wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o wielkość ciepła skraplania pary wodnej).

Tabela 6 Charakterystyka stacji redukcyjno-pomiarowych związanych z zasilaniem miasta Grudziądz

Lp.	Lokalizacja /Nazwa stacji	Przepustowość nominalna [m ³ /h]	Rok budowy
1	Kosynierów Gdynskich	3 000	2004
2	Nad Torem	1 500	1999
3	Polskich Skrzydeł	2 000	1995
4	Składowa	3 000	1996
5	Sportowców	3 000	1994
6	Polna	3 500	2012
7	Droga Graniczna	2 000	2010
8	Droga Graniczna	125	2011
9	Magazynowa	630	2013
10	Wybickiego	630	2013

Źródło: PSG Oddział w Gdańsku

Tabela 7 Długość sieci gazowej na terenie miasta Grudziądz

Stan na dzień 31 grudnia	Ogółem		Średniego ciśnienia	
	Gazociągi	Przylączy	Gazociągi	Przylączy
2019	216 704	63 286	102 855	11 423

Źródło: PSG Oddział w Gdańsku

Ponadto na omawianym terenie działalność prowadzi Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S. A. Oddział w Gdańsku. Spółka eksploatuje następujące obiekty:

- gazociąg wysokiego ciśnienia DN 500; MOP 8,4 MPa relacji Gustorzyn – Reszki,
- gazociąg wysokiego ciśnienia DN 400; MOP 5,5 MPa relacji Gustorzyn – Pruszcz Gdański,
- gazociąg wysokiego ciśnienia DN 250; MOP 5,5 MPa relacji Turznice – Grudziądz,
- węzeł gazowy wysokiego ciśnienia „Mniszek” o przepustowości $Q_n=12\,400\text{ m}^3/\text{h}$.

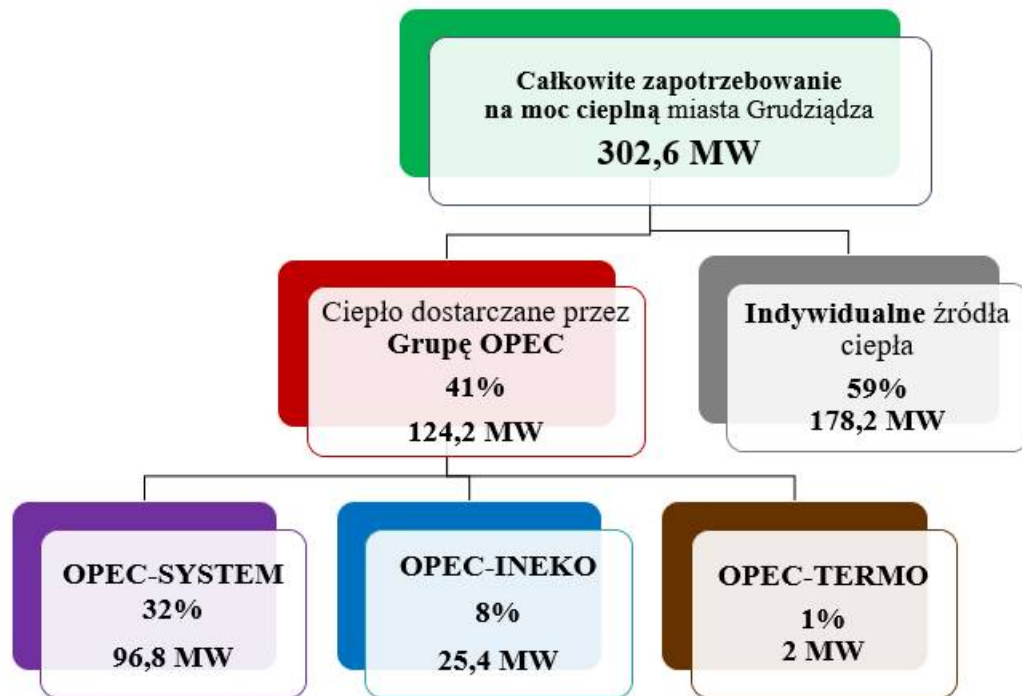
Obrotem gazu ziemnego zajmuje się spółka Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S. A. – Pomorski Oddział Handlowy w Gdańsku.

8.3. Ciepło systemowe

Miasto Grudziądz jest zasilane z efektywnego energetycznie miejskiego systemu ciepłowniczego, którego operatorem jest OPEC-SYSTEM Sp. z o.o.

Źródłem ciepła jest Elektrociepłownia Łąkowa należąca do OPEC-INEKO w Grudziądzu. System ciepłowniczy miasta jest obsługiwany wyłącznie przez OPEC-SYSTEM.

Sprzedaż ciepła prowadzona jest w ramach kompleksowych umów dwustronnych.



Źródło: Dane własne Grupa OPEC.

Ogółem – Grupa OPEC zabezpiecza około 41 % całkowitego zapotrzebowania Grudziądz na moc cieplną.

8.3.1. Opis techniczny istniejącej infrastruktury energetycznej

8.3.1.1. Ogólny opis infrastruktury technicznej źródła ciepła

Na infrastrukturę Elektrociepłowni Łąkowa należącej do OPEC-INEKO Sp. z o.o. składają się:

- cztery kotły energetyczne parowe, w tym trzy kotły OR-32 (K1, K2 i K3) i jeden kocioł OR-16,
- trzy turbogeneratory o mocach zainstalowanych TP-6MWe, TUP-6MWe oraz TUK-6,18MWe,
- wymiennikownię wody sieciowej,
- dwa kotły wodne WR-25 (K4 i K5) oraz dwa kotły WR-10 (K6 i K7) (w tym jeden wyłączony z eksploatacji).

Istniejące układy odpylania spalin instalacji Elektrociepłownia Łąkowa:

- Kocioł OR-32 K-1 oraz K-2 – Instalacja Oczyszczania Spalin składająca się z filtra workowego i reaktora odsiarczania.
- Kocioł OR-32 K-3 instalacja dwustopniowa składająca się z odpylacza wstępnego typu MOS oraz cyklonowego odpylacza
- Kocioł OR-16 K-8 Odpylacz typu MOS oraz filtry workowe.
- WR-25 K-4 i K-5 - instalacja dwustopniowa składająca się z odpylacza wstępnego typu MOS oraz cyklonowego odpylacza
- Kocioł WR-10 K-7 – układ odpylania dwustopniowy z cyklofiltrem

Do 2008 roku jedynym paliwem, wykorzystywanym do produkcji ciepła i energii elektrycznej był węgiel kamienny. Pod koniec 2008 roku rozpoczęto wykorzystywanie również paliw alternatywnych w postaci biomasy, z których produkujemy ponad 15 % energii, co pozwala na uzyskiwanie świadectw pochodzenia OZE (wg aktualnych uregulowań prawnych jeszcze do października 2023 roku).

Tabela 8 Podstawowe parametry techniczne kotłów w Ciepłowni Łąkowa II.

Nr kotła	Rok uruchomienia	Typ kotła	Parametry pary		Wydajność, Mg/h		Moc cieplna kotła zainstalowana/osiągalna MWt	Producent
			°C	MPa	Znam.	Osiągalna		
1	1986	OR 32	450	3,7	36	37,4	28,8/30	RAFAKO
2	1986	OR 32	450	3,7	32	37,6	25,6/30,2	RAFAKO
3	1985	OR 32	450	3,7	36	37,1	28,8/29,7	RAFAKO

Źródło: Dane własne OPEC-INEKO Sp. z o.o.

Kocioł nr 1 włączony do eksploatacji po modernizacji w 2006 r.

Kocioł nr 2 włączony do eksploatacji po modernizacji w 2002 r.

Kocioł nr 3 włączony do eksploatacji po modernizacji w 2004 r.

Tabela 9: Podstawowe parametry techniczne kotłów wodnych w Ciepłowni Łąkowa II

Nr kotła	Rok uruchomienia	Typ kotła	Parametry		Moc cieplna kotła [MW]		Producent
			°C	MPa	Znamionowa	Osiągalna	
4	1977	WR-25	150	1,8	32	32	SEFAKO
5	1984	WR-25	150	1,8	30	30	RAFAKO

Źródło: Dane własne OPEC-INEKO Sp. z o.o.

Kocioł nr 4 włączony do eksploatacji po modernizacji w 2000 r.

Kocioł nr 5 włączony do eksploatacji po modernizacji w 1996 r.

Tabela 10: Podstawowe parametry techniczne kotłów w Ciepłowni Łąkowa I

Nr kotła	Rok uruchomienia	Typ	Moc zainstalowana	Moc osiągalna	Sprawność			
			[MW]	[MW]	[%]			
Kotły wodne								
K6	1972	WR-10	11,6	0	0			
K7	1972	WR-10	11,6	14	79			
Kocioł parowy								
Nr kotła	Rok uruchomienia	Typ kotła	Parametry pary		Wydajność, Mg/h		Moc cieplna kotła zainstalowana / osiągalna	Producent
			°C	MPa	Znam.	Osiągalna	MWt	
8	2018	OR 16	460	4,2	16,0	21,0	12,7/17	Energoserwis

Źródło: Dane własne OPEC-INEKO Sp. z o.o.

Kocioł nr 6 niedopuszczony do eksploatacji przez UDT

Kocioł nr 7 włączony do eksploatacji po modernizacji w 1995 r.

Tabela 11: Podstawowe dane produkcyjne Elektrociepłowni Łąkowa

Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
Łączna moc zainstalowana cieplna	MW	180,8
Wydajność znamionowa kotłów energetycznych	t/h	104
Moc zainstalowana kotłów energetycznych	MW	95,9
Moc zainstalowana kotłów ciepłowniczych	MW	84,9
Sprawność energetyczna brutto	%	2020r. – 84,26%

Źródło: Dane własne OPEC-INEKO Sp. z o.o.

Tabela 12: Podstawowe parametry techniczne turbozespołu w Elektrociepłowni Łąkowa

Nr turbozespołu	Typ turbiny	Rodzaj turbiny	Parametry pary		Moc turbozespołu MW _{el}		Producent	
			°C	MPa	Znamionowa	Osiągana	Turbiny	Generators
1	TUP 6	Upustowo - przeciwnprężna	435	3,5	6	6	KTZ KALUGA	ELEKTROSIL A im. S.M. Kirowa
2	TP 6/7	Przeciwnprężna	435	3,5	6	6	ZAMECH	DOLMEL
3	TUK 6	Upustowo kondensacyjna	300	1,08	6,18	6	BLOHM VOSS	GARBE LAHMAYER

Źródło: Dane własne OPEC-INEKO Sp. z o.o.

8.3.1.2. Opis infrastruktury technicznej miejskiego systemu ciepłowniczego

Miejska sieć ciepłownicza w Grudziądzu eksploatowana jest przez OPEC-SYSTEM Sp. z o.o. należąca do Grupy OPEC. Podstawowym przedmiotem działania Spółki jest świadczenie usług z zakresu dostaw ciepła na rzecz jednostek organizacyjnych gospodarki komunalnej, mieszkaniowej, jednostek gospodarczych i osób fizycznych poprzez przesyłanie i dystrybucję ciepła za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczego (m.s.c.) na potrzeby grzewcze, wentylacyjne, technologiczne oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Podstawowe dane techniczne.

Regulacja systemu:

- a) ilościowo-jakościowa w sezonie grzewczym oraz ilościowa latem,
- b) temperatura czynnika grzewczego:
 - sezon 2019/2020 - 114/60⁰C (sieć południe) i 108/60⁰C (sieć północ),
 - lato 2019 - 68⁰C,
 - sezon 2020/2021 - 114/60⁰C (sieć południe) i 108/60⁰C (sieć północ),
 - lato 2020 - 68⁰C,
- c) maksymalny średniodobowy strumień masy czynnika grzewczego:
 - lato 2020: 309 Mg/h,
 - sezon grzewczy 2019/2020: 1482 Mg/h.

Tabela 13: Długości sieci ciepłowniczej wodnej na koniec 2020 roku

Lp.	Rodzaj sieci	(km)
1.	Całkowita długość sieci ciepłowniczej wodnej wysokoparametrowej	96,955
2.	Sieć preizolowana	71,837
3.	Sieć naziemna	2,058
4.	Sieć kanałowa	23,06

Źródło: Dane własne OPEC-SYSTEM Sp. z o.o.

Tabela 14: Zestawienie ilościowe węzłów ciepłych przyłączonych do sieci na koniec 2020 roku

Lp.	Rodzaje węzłów	(szt.)
1.	Wszystkie węzły przyłączone do sieci	788
2.	Węzły ciepłe będące własnością spółki	738
a.	Węzły indywidualne spółki	667
b.	Węzły grupowe spółki	71
3.	Węzły ciepłe odbiorców	74

Źródło: Dane własne OPEC-SYSTEM Sp. z o.o.

8.4. Alternatywne źródła energii

8.4.1. RDF

RDF (od ang. *Refuse Derived Fuel*) Są to rozdrobnione odpady palne. Powstają w wyniku wysortowania i odpowiedniego przygotowania wysokokalorycznej frakcji odpadów komunalnych (np. guma, tworzywa sztuczne, drewno odpadowe, tekstylia, papier). W wyniku przekształcenia termicznego nie powodują przekroczenia poziomów emisji określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych. Paliwo alternatywne, zwane dalej RDF, jest substytutem węgla kamiennego. W Polsce corocznie produkowanych jest około 10 mln ton odpadów komunalnych z czego około 40 % stanowi RDF. Występująca obecnie nadpodaż tego surowca na rynku i obowiązujące normy prawne w zakresie gospodarki tymi odpadami powodują wysokie koszty zagospodarowania, stwarzają realny problem dla samorządów, które są odpowiedzialne za ten obszar gospodarki. Jak ocenia Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Polsce jest składowanych tymczasowo 20 mln ton tego surowca. Brakuje chętnych na odbiór RDF. Wszystko to skutkuje wzrostem cen za przyjęcie tego typu odpadów. Zasoby tego paliwa na terenie miasta Grudziądz szacuje się na 16 tys. ton a na terenie okolicznych gmin na 8 tys. ton. Istnieją 3 scenariusze zagospodarowania RDF na terenie Grudziądza.

- 1) **Sprzedaż** – do niedawna za dostarczanie tego paliwa można było otrzymać godziwą zapłatę. Obecnie przeciwnie, trzeba zapłacić za jego przyjęcie co oznaczałoby to dodatkowy koszt dla miasta w wysokości 9,6 – 16 mln zł. Powoduje to, że scenariusz ten staje się całkowicie nieopłacalny.
- 2) **Magazynowanie** – zgodnie z art. 25. ust 4. pkt 1 Ustawy o odpadach, odpady mogą być magazynowane, jeżeli wynika to z konieczności procesów technologicznych

i organizacyjnych, nie dłużej niż 1 rok. Problem zagospodarowania RDF w tym scenariuszu nadal pozostanie nierozwiązany.

- 3) **Termiczne przekształcanie** – wykorzystanie frakcji palnej do produkcji energii może rozwiązać problem zagospodarowania odpadów niedozwolonych do składowania i ustabilizować koszty Miasta ponoszone z tego tytułu. Pozwoli to zatrzymać podwyżki opłat za odbiór i zagospodarowanie odpadów komunalnych.

Główną przeszkodą dla realizacji najbardziej korzystnego i realnego scenariusza, czyli termicznego przekształcania, jest polityka Ministerstwa Klimatu w zakresie przyznawania uprawnień do termicznego przekształcania odpadów, w tym frakcji resztkowych z segregacji odpadów komunalnych (RDF). Ministerstwo Klimatu wstrzymało prace nad zapowiadaniem stworzeniem centralnej listy instalacji dopuszczonych do termicznego przetwarzania odpadów komunalnych oraz odpadów pochodzących z przetwarzania odpadów komunalnych. Następują dynamiczne zmiany w przepisach legislacyjnych, któremu mają na celu usprawnienie w uzyskiwaniu niezbędnych decyzji administracyjnych i pozwoleń na budowę instalacji do termicznego przekształcania odpadów. Biorąc pod uwagę obecne możliwości oraz uwarunkowania prawne i środowiskowe możliwa jest realizacja następujących alternatywnych wariantów:

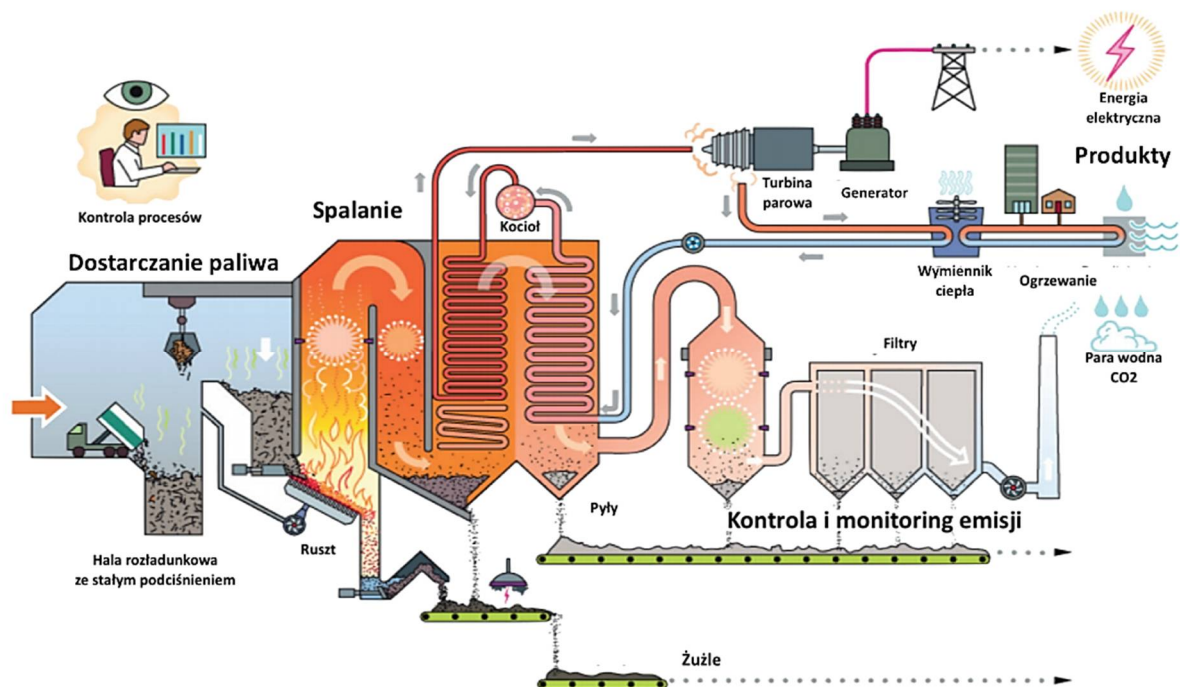
- I. Wariant 1: Budowa kotła parowego na paliwo alternatywne (RDF) z biomasą wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą o mocy ok. 15 MW w paliwie.
- II. Wariant 2: Budowa bloku kogeneracyjnego w procesie współspalania paliwa alternatywnego (RDF) z biomasą wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą o mocy ok. 15 MW w paliwie.

Lokalizacja – realizacja inwestycji jest planowana na terenie przemysłowym istniejącej Elektrociepłowni Łąkowa przy ul. Budowlanych 7 w Grudziądzu. Na potrzeby nowej instalacji wydzielono część placu magazynowego i technologicznego.

Technologia – rekomendowanym przez ekspertów rozwiązaniem technologicznym w przypadku małych instalacji przeznaczonych do spalania paliwa alternatywnego (RDF) jest kocioł rusztowy (wykorzystywany w ponad 95 % Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów (ITPO) na całym świecie). Konstrukcja urządzeń będzie zaprojektowana tak, aby spełnić wszystkie obowiązujące wymagania określone dla urządzeń do termicznego przekształcania frakcji resztkowych odpadów komunalnych. Na potrzeby nowej instalacji zostaną wybudowane obiekty kubaturowe oraz infrastruktura techniczna. Uwaga: Do planowanej instalacji można dołączyć również instalację odzysku ciepła ze spalin (ekonomizer), dzięki której możliwe będzie zwiększenie produkcji ciepła przy tej samej ilości paliwa.

Energia – zakładając pracę nowej instalacji o opisanych wyżej parametrach przez 8 000 h w ciągu roku zostanie wyprodukowane 398 200 GJ, z czego połowa, tj. ok. 200 000 GJ rocznie, może być przeznaczona na pokrycie zapotrzebowania w ciepłą wodę użytkową wszystkich mieszkańców Grudziądza podłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej, a pozostała energia zostałaby zagospodarowana na wytworzenie energii elektrycznej i ciepła na potrzeby odbiorców przemysłowych oraz komunalnych Grudziądza.

Według danych MWiO wagowa zawartość frakcji biodegradowalnej w paliwie alternatywnym (RDF) wynosi ok. 36 %.



Argumenty przemawiające za budową instalacji spalania RDF w Grudziądzu są następujące:

a) RDF paliwem o tzw. „ujemnym koszcie”

b) Stabilizacja opłat za odpady gminy-miasto Grudziądz.

Strona 84 z 148

opłatom (opłata marszałkowska w wysokości 270 zł/t). Wykorzystanie RDF na poziomie lokalnym do celów energetycznych przyczyni się również do gwarancji odbioru i przetworzenia frakcji reszkowej odpadów po stabilnych cenach, a co za tym idzie do zahamowania wzrostu kosztów odbioru odpadów komunalnych dla mieszkańców Miasta Grudziądz.

c) Wyłączenie z handlu uprawnieniami do emisji

Przepisów Ustawy z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych nie stosuje się do emisji gazów cieplarnianych, w tym dwutlenku węgla z instalacji spalania biomasy (Art. 2 ust. 1), odpadów niebezpiecznych lub odpadów komunalnych (Art. 2 ust. 2).

Instalacje spalania każdego paliwa o mocy poniżej 20 MW w paliwie są również wyłączone z systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Załącznik nr 1 poz. 1 ww. Ustawy). Zapisy Ustawy nie zawierają regulacji w sprawie przynależności instalacji spalania paliw alternatywnych powstałych w wyniku wysortowania i przygotowania wysokokalorycznej frakcji odpadów komunalnych do systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych. Ostateczną decyzję o ewentualnym wyłączeniu takiej instalacji z tego systemu podejmie urząd właściwy do wydania pozwolenia zintegrowanego po zasięgnięciu opinii KOBiZE oraz Ministerstwa właściwego do spraw klimatu.

2. Aspekty ekologiczne

Zmniejszenie negatywnego oddziaływania odpadów na środowisko

Planowana instalacja będzie podlegać przepisom określonym w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 21 stycznia 2016 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcenia odpadów oraz sposobów postępowania z odpadami powstałymi w wyniku tego procesu.

Budowa instalacji planowana jest na terenie przemysłowym obok istniejącej elektrociepłowni OPEC-INEKO, co pozwoli na minimalizację oddziaływania inwestycji w tereny zielone oraz mieszkalne. Zastosowanie paliwa alternatywnego w postaci RDF do wytwarzania energii w procesie termicznego przekształcenia odpadów wpłynie na zmniejszenie ilości odpadów składowanych na składowiskach.

Emisja uciążliwych substancji zapachowych i pyłów będzie ograniczona do minimum dzięki zastosowaniu zamkniętych naczip do transportu paliwa, odpowiednich systemów wentylacyjnych na hali rozładunkowej i budowie magazynu paliwa, w którym panować będzie podciśnienie. Wszystkie możliwe emisje substancji powstałych w wyniku spalania paliwa alternatywnego zostaną ograniczone do minimum w instalacji oczyszczania spalin zgodnie z obowiązującymi normami emisji, które w tym przypadku są bardziej rygorystyczne w porównaniu do spalania innych paliw m.in. węgla.

8.4.2. Biomasa

Grupa OPEC planuje realizację przedsięwzięcia pn. „Rozwój wysokosprawnej kogeneracji poprzez budowę biomasowej jednostki kotłowej w Elektrociepłowni Łąkowa w Grudziądzu”. Polega ono na budowie wysoce wydajnego kotła parowego w technologii rusztowej o mocy w paliwie <15 MW, zasilającego w parę wyspę turbinową Elektrociepłowni Łąkowa. W podstawowym trybie pracy, w ilości 8 000 godzin rocznie, średnia moc kotła wyniesie 12,5 MWt, natomiast moc elektryczna uzyskana na generatorach wyniesie 2,2 MWe.

W przypadku projektowanego kotła biomasowego dopuszczalne stężenie substancji pyłowo-gazowych ze spalania biomasy - słomy w gazach odlotowych, wyrażone w mg/m³, odniesione do warunków umownych temperatury 273 K, ciśnienia 101,3 kPa i gazu suchego (zawartość pary wodnej nie większa niż 5 g/kg gazów odlotowych), oznaczonych jako m³u/h, sprowadzone do zawartości tlenu 6 % w gazach odlotowych, przy zawartości tlenu w gazach odlotowych w przekroju pomiarowym nie większej niż 12 %, nie powinno przekroczyć:

- NO_x = 300 mg/m³u
- pył = 30 mg/m³u
- SO₂ = 200 mg/m³u

Proces spalania biomasy w kotle powinien pozwolić na osiągnięcie emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu poniżej dopuszczalnych norm.

W związku z powyższym w procesie oczyszczania spalin przewiduje się zastosowanie dwustopniowego oczyszczania spalin ograniczającego emisję pyłu.

I stopień odpylania spalin przebiegać będzie na odpylaczu wstępnym, gdzie w procesie separacji wytrącane będą grube frakcje pyłu. Pozostałe frakcje wytrącone zostaną na II stopniu oczyszczania, odbywającym się na filtrze workowym.

Pyły wyłapane przez nowe urządzenia odpylające zostaną odprowadzone do istniejącego układu odpopielania za pomocą nowego przenośnika.

Inwestycja wpłynie na poprawę jakości powietrza. Pozwoli na zwiększenie ilości energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych i zmniejszenie ilości wykorzystywanego węgla kamiennego w celach energetycznych.

9. Kierunki skutecznej polityki antysmogowej i działania naprawcze w zakresie redukcji niskiej emisji

9.1. Termomodernizacja (na przykładzie działań MPGN)

Obiekty wybudowane w latach ubiegłych zostały wykonane w technologii i według warunków technicznych obowiązujących w czasie ich wznoszenia. Obecnie dąży się do dostosowania budynków do obowiązujących standardów. Termomodernizacja nieruchomości ma na celu poprawę energooszczędności obiektów z jednoczesnym zmniejszeniem kosztów ogrzewania i zmniejszeniem negatywnego oddziaływania na środowisko.

Przez pojęcie termomodernizacji należy rozumieć ogół działań mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię ciepłą. Przedsięwzięcie to obejmuje realizację robót budowlano-instalacyjnych, należy wymienić tu m.in. ocieplenie przegród budynków (poziomych i pionowych), modernizację systemu grzewczego i wentylacyjnego, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej.

Wskazane jest, by przed rozpoczęciem procesu termomodernizacji dokonać opracowania audytu energetycznego obiektu. Opracowanie takie zawiera analizę techniczno-ekonomiczną, ocenę obecnego stanu budynku oraz przedstawia optymalne rozwiązania, które należy zrealizować w trakcie termomodernizacji nieruchomości. Audyt energetyczny obejmuje m.in. rodzaj i sposób wykorzystania źródeł energii, wiek i stan urządzeń grzewczych, współczynnik izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych i wewnętrznych (U), jak również stan techniczny budynku pod kątem planowanych zmian. Opracowanie audytu ma na celu wskazanie najbardziej optymalnego pod względem energetycznym i ekonomicznym zakresu robót modernizacyjnych do realizacji w/na obiekcie mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania na energię.

Zasób Spółki MPGN stanowią nieruchomości mieszkalne i niemieszkalne, w skład których wchodzi nieruchomości własne, zlecone przez gminę-miasto Grudziądz, Skarbu Państwa, prywatne zlecone przez gminę lub osoby prywatne, budynki Wspólnot Mieszkaniowych, przychodnie zdrowia, cmentarz komunalny i targowiska miejskie.

Tabela 15 Ilość budynków stanowiących zasób Spółki w latach 2018-2020

Typ własności	2018 r.	2019 r.	2020 r.
MPGN Sp. z o. o.	561	553	566
Gminne	80	74	79
Skarbu Państwa	10	11	12
Prywatne	32	31	32

Źródło: dane własne MPGN

Spółka realizując termomodernizację obiektów zamieszkania zbiorowego przeprowadza roboty obejmujące: ocieplenie ścian, dachów, stropów poprzez zastosowanie materiałów izolacyjnych, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej (wymiana w częściach wspólnych lub w całym obiekcie objętym remontem), likwidację pieców kaflowych z jednoczesnym przyłączeniem budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej lub wykonaniem indywidualnego ogrzewania dla danego lokalu mieszkalnego (np. zmiana systemu ogrzewania na gazowe), modernizację istniejącej instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, modernizację wewnętrznej instalacji elektrycznej i oświetlenia wewnętrznego budynków.

Mając na uwadze konieczność dostosowania budynków stanowiących zasób Spółki do obowiązujących standardów energooszczędnych, przedsiębiorstwo w miarę możliwości dokonuje realizacji robót termomodernizacyjnych. Należy tu podkreślić fakt, iż wiele nieruchomości będących w zarządzaniu MPGN Sp. o. o. objętych jest ochroną konserwatorską, zatem zachodzi konieczność uzyskania pozytywnej opinii konserwatorskiej na przeprowadzenie prac modernizacyjnych. W zabytkach nieruchomych (tj. w budynkach wpisanych do rejestru zabytków lub ujętych zgodnie z ustaleniami ochrony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego) przeprowadzenie pewnych robót nie może zostać zrealizowane. Ze względu na zabytkową wartość historyczną nie zawsze można dokonać np. docieplenia ścian zewnętrznych (chodzi tu o walory architektoniczne i detale objęte ochroną). Zakres i zdefiniowanie walorów jest każdorazowo indywidualnie określone i dostosowywane do specyfiki sporządzanych planów remontowych, w tym także dokumentacji projektowo-wykonawczej. Realizowane roboty mają na celu jak najskuteczniejsze zwolnienie procesu degradacji oryginalnych elementów obiektów, zazwyczaj przy ich zachowaniu bądź odtworzeniu.

Tabela 16 Podział budynków według lat budowy (stan na dzień 31.12.2020 r.)

Lata budowy	Ilość budynków
do 1918	308
1919-1960	118
1961-2001	94
2001-2019	17

Źródło: dane własne MPGN

Mając na uwadze duże straty ciepła w lokalach mieszkalnych przez wyeksploatowaną stolarkę drzwiową i okienną, od wielu lat MPGN podejmuje działania mające na celu wymianę okien i drzwi. Od kilku lat prowadzona jest polityka wymiany stolarki w ramach dofinansowania w systemie opłatności 50 %/50 %. Obserwowane jest także zwiększone zainteresowanie Najemców/Właścicieli lokali mieszkalnych i użytkowych wymianą stolarki we własnym zakresie i na własny koszt (po otrzymaniu warunków technicznych realizacja indywidualnej wymiany okien lub drzwi przez Najemców/Właścicieli lokali).

Tabela 17 Przeprowadzone prace remontowe w budynkach Wspólnot Mieszkaniowych w latach 2018-2020

Zakres wykonanych robót	2018 r.	2019 r.	2020 r.
	ilość budynków objętych remontami		
Termomodernizacja	4	7	2
Remonty instalacji wodno-kanalizacyjnej	6	4	3
Remonty dachów	3	2	3
Przyłączenie budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej	2	0	0

Źródło: dane własne MPGN

Tabela 18 Przeprowadzone prace remontowe w budynkach MPGN Sp. z o.o. w latach 2018-2020

Zakres wykonanych robót	2018 r.	2019 r.	2020 r.
	ilość budynków objętych remontami		
Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej w systemie odpłatności 50 %/50 %	243	82	55
Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej – 100 % MPGN Sp. z o.o.	114	29	25
Wymiana instalacji wodno-kanalizacyjnej	35	31	30
Remonty dachów	23	4	5

Źródło: dane własne MPGN

MPGN Sp. z o. o. w ramach planów gospodarczych na następne 3 lata planuje dokonać realizacji robót remontowych kolejnych nieruchomości zamieszkania zbiorowego. W obiektach stanowiących zasób Spółki zachodzi propozycja podtrzymania ilości przeprowadzanych remontów na poziomie minimum jak wykonano w 2020 r. Podtrzymana zostaje polityka partycypacji Najemców/Właścicieli w kosztach np. zmiany systemu ogrzewania w mieszkaniach oraz wymiany stolarki okiennej i drzwiowej. Planowane są kolejne przyłączenia budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej wraz z wykonaniem prac na instalacji wodno-kanalizacyjnej (w tym m.in. wymiana pionów wodno-kanalizacyjnych, wyposażenie obiektów w ciepłą wodę użytkową). Właściciele lokali Wspólnot Mieszkaniowych w ramach podejmowanych uchwał planują dokonać prac termomodernizacyjnych w 3 do 5 budynków rocznie. Realizacja powyższych zamierzeń uzależniona jest od posiadanych środków finansowych przez Spółkę, Wspólnoty Mieszkaniowe oraz ich zdolności powzięcia zobowiązań kredytowych.

Poniżej przedstawiono dokumentację fotograficzną przedstawiającą realizację wykonanych prac remontowych obiektów stanowiących zasób MPGN Sp. z o. o., w tym także termomodernizacji nieruchomości.

Remont budynku mieszkalnego przy ul. Libelta 14, 14A w Grudziądzu.
Realizacja prac w 2018 r.



Fot. 1. Widok elewacji frontowej budynku przy ul. Libelta 14, 14A - przed remontem.



Fot. 2. Widok elewacji frontowej budynku przy ul. Libelta 14, 14A po remoncie.

Remont i termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Nadgórnej 57 w Grudziądzu. Realizacja prac w 2019 r.



Fot. 1 i fot. 2. Widok elewacji frontowej budynku przy ul. Nadgórnej 57 – stan przed i po remoncie.

Spółka przeprowadzając szereg robót (ogólnobudowlanych, instalacyjnych w zakresie wodno-kanalizacyjnym, gazowym, elektrycznym i sieci grzewczych) w budynkach

stanowiących zasób MPGN Sp. z o. o. zwraca szczególną uwagę na połączenie elementów zabytkowych ze współczesnymi formami w wymiarze estetycznym i materiałowym, tak by obiekty po przeprowadzonych pracach nadal tworzyły zharmonizowaną formę oraz by spełnione były wytyczne konserwatorskie. Należy jednak podkreślić, iż przeprowadzenie prac w/na obiektach ujętych w ewidencji zabytków wymaga poniesienia znacznych nakładów finansowych. Spółka dostosowuje zamierzenia do realnego wykonania w ramach przyjętych planów gospodarczych na dany rok kalendarzowy oraz w ramach planów długoletnich.

9.2. Podłączenia nowych odbiorców do miejskiej sieci ciepłowniczej w walce z niską emisją

Jak już wielokrotnie w niniejszym materiale wspomniano główną przyczyną smogu w Polsce jest tzw. „niska emisja” (szacowane nawet na ponad 80 %), czyli spaliny pochodzące z kotłów i pieców na paliwa stałe w gospodarstwach domowych. Sytuację pogarsza spalanie złej jakości węgla w urządzeniach nie spełniających żadnych norm emisji spalin.

Najlepszym sposobem wyeliminowania problemu smogu jest zmiana ogrzewania na ekologiczne, czyli takie, które najmniej wpływa na środowisko.

Jednym z rozwiązań jest bezpieczne i czyste ciepło systemowe pochodzące z miejskiej sieci ciepłowniczej. Przyłączenie każdego kolejnego budynku do sieci ciepłowniczej oznacza mniej indywidualnych pieców i kominów, co bezpośrednio przyczynia się do znacznego ograniczenia emisji szkodliwych zanieczyszczeń do atmosfery.

Głównymi zaletami ciepła systemowego są:

1) Dostępność

Ciepło systemowe to najbardziej rozpowszechniony w polskich miastach sposób ogrzewania mieszkań, zakładów przemysłowych, instytucji użyteczności publicznej, centrów handlowych i usługowych. Sieci ciepłownicze, którymi ciepło dociera do odbiorców są systematycznie rozbudowywane i modernizowane (również w Grudziądzu) dzięki czemu wzrasta efektywność dostaw. Ciepło systemowe jest dostępne przez cały rok. Można z niego korzystać w porach przejściowych, czyli jesienią i wiosną, ale także w chłodne dni letnie. Dzisiaj to Klient decyduje, kiedy ciepło ma być dostarczane do jego budynku. Ciepło systemowe charakteryzuje się dużą stabilnością cenową, co wiąże się z tym, że taryfy są zatwierdzane przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE), a na wysokość stawek nie mają wpływu wahania kursu walut czy też sytuacja polityczna.

2) Ekologia

Ciepło systemowe ogranicza zanieczyszczenia powietrza pochodzące z indywidualnych kotłowni (tzw. niska emisja) w miastach. Proces produkcji podlega bowiem określonym normom środowiskowym i jest dokładnie kontrolowany. Warto także pamiętać, że najczęściej ciepło powstaje w procesie kogeneracji, który pozwala na jednoczesną produkcję ciepła i energii. W ten sposób oszczędzane jest 30% paliw potrzebnych do produkcji, a także

ograniczana jest emisja CO₂. W ten właśnie sposób powstaje ciepło systemowe w Grudziądzu, którego wytwórcą jest spółka OPEC-INEKO. Dodatkowo ciepło systemowe docierające do grudziądzan w ponad 20% produkowane jest z biomasy pozyskiwanej od lokalnych producentów.

3) Bezpieczeństwo

Infrastruktura ciepła systemowego podlega stałej kontroli dostawcy. Dzięki temu odbiorcy mogą się cieszyć ciepłem w swoich mieszkaniach bez względu na porę roku i dnia. Nad komfortem użytkowników czuwają eksperci, którzy przez całą dobę zapewniają odbiorcom pewne dostawy ciepła wytwarzanego w elektrociepłowniach tj. w zakładach umiejscowionych poza ogrzewanymi obiektami. Stabilność dostaw gwarantowana jest również przez efektywne wykorzystywanie rodzimych paliw.

Zaopatrzenie miast w ciepło jest podstawowym obowiązkiem gminy-miasto Grudziądz, dlatego system ciepłowniczy należy do strategicznych elementów infrastruktury naszego miasta.

4) Wygoda/bezobsługowość

Dzięki kompleksowej i profesjonalnej obsłudze, odbiorcy ciepła nie muszą się martwić ogrzewaniem mieszkania. Prace serwisowe, remontowe i modernizacje, a także kontrole pomiarów urządzeń ciepłowniczych są w rękach specjalistów Grupy OPEC. Służby dostawcy oferują też całodobowe pogotowie ciepłownicze. Ciepło systemowe to łatwość i czystość eksploatacji, bez popiołu i dymu, bez konieczności sprowadzania i magazynowania paliwa, bez dodatkowych kosztów związanych z konserwacją urządzeń.

5) Ekonomia

Ciepło systemowe to gwarancja stabilności cen. Dynamika ich zmiany jest najniższa spośród wszystkich rozwiązań grzewczych w Polsce. To sprawia, że ciepło systemowe jest konkurencyjne cenowo zarówno dla budynków wielorodzinnych, jak i obiektów handlowych czy przemysłowych.

Warto podkreślić, że w 2020 roku Grupa OPEC otrzymała certyfikaty redukcji emisji PreQurs dla całego systemu ciepłowniczego. Proces certyfikacji grudziądzkiego systemu ciepłowniczego rozpoczął się w 2019 roku. Postawą certyfikacji były przeprowadzone przez Instytut Certyfikacji Emisji Budynków (ICEB) obliczenia porównawcze, ile razy miejski system ciepłowniczy i przyłączone do niego budynki mają mniejszą emisję zanieczyszczeń do powietrza w porównaniu z referencyjnym (bazowym) budynkiem ogrzewanym kotłownią węglową.

Jak pokazała szczegółowa analiza emisji wybranych substancji w spalinach ciepło systemowe dostarczane przez Grupę OPEC charakteryzuje się zdecydowanie mniejszymi wskaźnikami ogólnej emisji w odniesieniu do referencyjnej, lokalnej kotłowni węglowej. W przypadku pyłów zawieszonych (TSP) krotność redukcji emisji zanieczyszczenia do powietrza wynosi 11,5 a w przypadku rakotwórczego benzo(a)pirenu ponad 10 razy mniej w odniesieniu do lokalnej kotłowni węglowej. Należy zaznaczyć również, że substancje

emitowane przez Elektrociepłownię Łąkowa rozprzestrzeniają się na bezpiecznej wysokości, z dala od miejsca przebywania ludzi.

W przypadku porównania niskiej emisji krotność redukcji zanieczyszczeń wyniosła powyżej 99,9% (NO EMISSION) i dotyczy zarówno pyłów zawieszonych, benzo(a)pirenu jak i dwutlenku węgla, który nie stanowi bezpośredniego zagrożenia, ale jest groźnym gazem cieplarnianym.

W zależności od stopnia redukcji niskiej emisji ICEB przyznaje klasę jakości tzw. znak redukcji niskiej emisji budynku: od H (najniższego) do A z czterema podklasami (A, A+, A++, A+++).

W przypadku Grupy OPEC stopień redukcji niskiej emisji został potwierdzony na poziomie klasy A, ze znakiem No SMOG. Oznacza to, że produkcja ciepła systemowego w Grudziądzu, w Elektrociepłowni Łąkowa, pozwala na znaczne ograniczenie emisji szkodliwych substancji w mieście a budynki zasilane ciepłem systemowym nie stanowią źródeł substancji zanieczyszczających powietrze w ramach niskiej emisji.

W rezultacie grudziądzanie mają potwierdzenie, że produkcja ciepła w Elektrociepłowni Łąkowa pozwala na znaczne ograniczenie emisji szkodliwych substancji w Grudziądzu.



Rysunek 25 Znak NO SMOG ciepła systemowego w Grudziądzu

Do wykorzystywania certyfikatu oraz oznakowania budynków tabliczką ze znakiem NO SMOG mają prawo wszyscy odbiorcy ciepła systemowego w Grudziądzu. Dla deweloperów i inwestorów to doskonała okazja do uatrakcyjnienia oferty mieszkaniowej o usługę ekologicznego, certyfikowanego ciepła systemowego.

Ogrzewanie budynków ciepłem systemowym jest najlepszym sposobem na skuteczne zmniejszenie zjawiska smogu.

9.2.1. Potencjalne kierunki rozwoju sieci ciepłowniczej

Głównymi kierunkami rozwoju m.s.c. na najbliższe dwa lata są obszary:

- I. osiedle mieszkaniowe przy ul. Mieszka I (Tarpno),
- II. osiedle mieszkaniowe przy ul. Konstytucji 3 Maja, Sosnkowskiego, Rożanowicza i Sybiraków (Rządź),
- III. osiedle mieszkaniowe Staromiejskie przy ul. Rapackiego (Centrum),
- IV. osiedle mieszkaniowe Dębowe Wzgórze przy ul. Runa Leśnego (Rządź),
- V. kompleks budynków Regionalnego Szpitala Specjalistycznego im. dr Władysława Biegańskiego w Grudziądzu (Węgrowo),
- VI. kompleks wojskowy na terenie Cytadeli Grudziądz.

Spółka OPEC-SYSTEM w swojej strategii rozwojowej przewiduje przyrost mocy zamówionej również poprzez przyłączenie do m.s.c. obiektów istniejących oraz planowanych:

- I. Starówka miasta: obszar objęty ulicami Szkolna, Spichrzowa, Małogroblowa i Starorynkowa, w tym zasilenie budynku Ratusza,
- II. istniejące obiekty w rejonie ul. Toruńskiej i Kwiatowej,
- III. budynki wielorodzinne na osiedlu Chełmińskim (ul. Chełmińska, Tytoniowa, Tetmajera, Libelta, Żeromskiego, Wawrzyniaka, Prusa),
- IV. projektowane osiedle mieszkaniowe Centralne między ulicami: Toruńską, Focha, Kwiatową i Rowem Hermana (Centrum).

Istnieją również obszary w Grudziądzu, które stanowią w przyszłości pewien potencjał inwestycyjny. Należą do nich:

- I. teren po byłym browarze przy ul. Sikorskiego (Centrum),
- II. teren po szpitalu przy ul. Sikorskiego (Centrum),
- III. teren po byłych zakładach mięsnych przy ul. Narutowicza,
- IV. teren po byłym kinie „Helios” przy ul. Chełmińskiej 102, ul. Bydgoska 17, 19 (Osiedle Kopernika),
- V. teren po byłych zakładach tytoniowych przy ul. Chełmińskiej wraz z wszystkimi obiektami usytuowanymi przy ul. Chełmińskiej w stronę ul. Bydgoskiej,
- VI. teren pomiędzy ul. Rapackiego i Waryńskiego.

9.2.2. Ucieplnienie obszaru Starego Miasta

Bardzo skomplikowanym wyzwaniem dla spółki OPEC-SYSTEM jest ucieplnienie rejonu Starego Miasta.

Jest to obszar Grudziądza charakteryzujący się wysoką i gęstą zabudową. Występują tutaj głównie budynki o przeznaczeniu handlowo-usługowym oraz kamienice. Poprowadzenie sieci ciepłowniczej oraz przyłączy ciepłowniczych w tym rejonie, ze względu na duże zagęszczenie

infrastruktury podziemnej oraz występujące torowisko tramwajowe, wiązało się będzie z olbrzymimi nakładami finansowymi dla spółki OPEC-SYSTEM. Dużych nakładów inwestycyjnych wymagać to będzie również od odbiorców ciepła, którzy będą musieli wykonać nie tylko instalację odbiorczą ale również w celu racjonalizacji zużycia ciepła wskazanym jest wcześniejsza termomodernizacja obiektów w zakresie akceptowalnym przez miejskiego konserwatora zabytków.

Z uwagi na charakter zabudowy starówki oraz ze względu na wysokie nakłady inwestycyjne jednostkowe związane z robotami ziemnymi oraz odtworzeniami, zasadne byłoby przyłączanie budynków do m.s.c. obszarami (jednocześnie kilka bezpośrednio sąsiadujących ze sobą nieruchomości). W konsekwencji, ewentualne przyłączenie do m.s.c. większej ilości obiektów wiązałoby się z koniecznością zwiększenia średnic sieci ciepłowniczej na wcześniejszych odcinkach w celu spełnienia parametrów i wymagań stawianych pracy sieci.

Spółka OPEC-SYSTEM posiada bardzo wysoką efektywność przyłączania nowo budowanych na terenie miasta budynków wielorodzinnych, natomiast raczej niską efektywność osiąga dla budynków istniejących, szczególnie kamienic. Co prawda w latach 2015-2018 OPEC-SYSTEM we współpracy z MPGN dokonała kilkudziesięciu podłączeń kamienic/budynków w ramach programu KAWKA. Dzięki podłączeniu budynków do m.s.c. zlikwidowano w Grudziądzu 900 pieców węglowych.

W przypadku realizacji inwestycji przyłączania do m.s.c. kamienic bardzo dużymi ograniczeniami są:

- najczęściej nieuregulowany lub skomplikowany status prawny nieruchomości;
- konieczność wybudowania instalacji odbiorczej (rzadziej - dostosowania istniejącej instalacji odbiorczej) do parametrów umożliwiających współpracę z węzłem cieplnym;
- trudności związane z możliwością posadowienia sieci ciepłowniczej w gruncie z uwagi na gęstość istniejącej infrastruktury podziemnej;
- wysokie nakłady inwestycyjne zarówno po stronie OPEC-SYSTEM jak i Klientów.

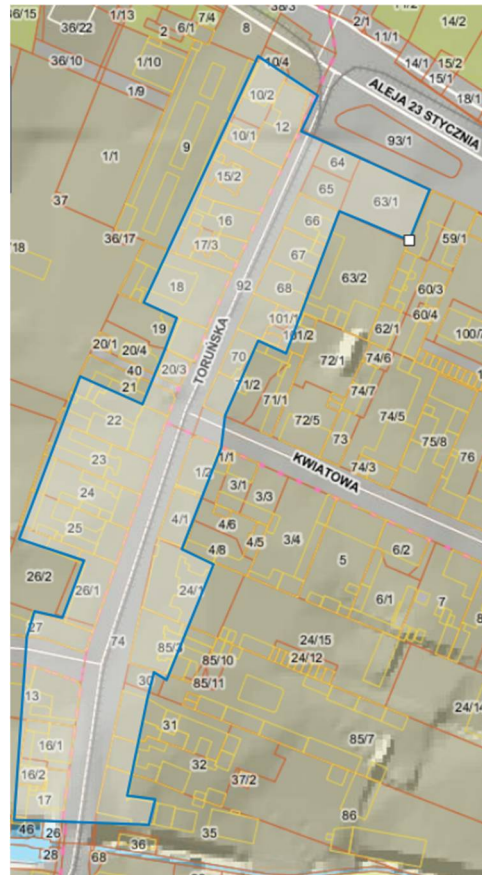
Spółka OPEC-SYSTEM rozpoczęła prace nad zbudowaniem programu na lata 2021 – 2025 pod nazwą „Grupa OPEC - Strategia Starówka”. Koncepcja techniczno-ekonomiczna według założeń spółki zostanie opracowana do końca pierwszego półrocza 2021 roku.

Krótki opis dwóch obszarów:

- I. Teren wzdłuż ulicy Toruńskiej. Obiekty położone wzdłuż ul. Toruńskiej od al. 23 Stycznia do ul. Toruńskiej 21;

OPEC-SYSTEM w swoich koncepcjach inwestycyjnych uwzględnia możliwość podłączenia planowanego przez Grudziądzki Park Przemysłowy budynku Inkubatora Przedsiębiorczości oraz kamienic jeszcze nie przyłączonych do m.s.c.

Całkowita, szacunkowa moc cieplna możliwa do podłączenia w tym rejonie wynosi 750 kW, zasilanie z sieci w rejonie ulicy Aleja 23 Stycznia.



Rysunek 26 Lokalizacja Obszar możliwych podłączeń w rejonie ulicy Toruńskiej.

Źródło: Geoportal miasta Grudziądz oraz dane własne OPEC-SYSTEM.

II. Obszar położony między ulicami: Szkolna, Małogroblowa- Groblowa, Podgórna, Spichrzowa.

Mając na celu uciepłownienie **grudziądzkiej starówki** w rejonie ul. Pańskiej, Klasztornej, Szewskiej oraz Kościelnej potencjał przyłączeniowy wynosi 100 obiektów (kamienic) o oszacowanej wstępnie mocy przyłączeniowej ok. 5 MW. Przy założeniu bardzo optymistycznym, że przyłączonych do m.s.c. zostanie 100 % budynków koniecznym do wybudowania byłoby ponad 2,5 km sieci ciepłowniczej i przyłączy ciepłowniczych.



Rysunek 27 Wstępna koncepcja podłączeń w rejonie ulic Pańskiej, Klasztornej, Szewskiej i Kościelnej. Kolorem pomarańczowym zaznaczono sieć istniejącą.

Źródło: Geoportal miasta Grudziądz oraz dane własne OPEC-SYSTEM.

9.3. Wymiana źródeł ciepła opalanych paliwami stałymi (w tym przede wszystkim pieców)

Spółka MPGN w latach 2015-2018 przeprowadziła likwidację ponad 900 pieców kaflowych w 48 budynkach mieszkalnych za kwotę ponad 11 mln złotych. Na ten cel gmina-miasto Grudziądz otrzymała dotację w kwocie 3,5 mln zł w ramach Programu priorytetowego pn. „Poprawa jakości powietrza. Część 2) KAWKA - Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii”.

W ramach współpracy spółek MPGN i OPEC-SYSTEM, która z własnych środków zrealizowała przyłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej za kwotę 3,5 mln zł, zlikwidowano 900 pieców. W efekcie z ciepła systemowego skorzystali kolejni mieszkańcy użytkujący 492 lokale.

Opierając się na wynikach inwentaryzacji źródeł grzewczych w Grudziądzu warto podkreślić, że tylko w obiektach administrowanych przez MPGN:

- **2 252 lokale ogrzewane są 3 916 piecami kaflowymi,**

- 88 lokali posiada ogrzewanie etażowe na paliwo stałe,
- 1 051 lokali posiada ogrzewanie etażowe gazowe,
- 34 lokale posiadają ogrzewanie elektrycznie.

Biorąc pod uwagę powyższe dane w lokalach mieszkalnych należy dokonać wymiany kotłów oraz pieców kaflowych dostosowując je do obowiązujących przepisów.

Na obecnym etapie Spółka powinna już likwidować ponad 125 pieców miesięcznie, zastępując obecne systemy niskoemisyjnymi źródłami alternatywnymi. Jednak ilość pieców kaflowych jaką Spółka w świetle obowiązujących przepisów zobowiązana jest zlikwidować do końca 2023 roku przekracza obecne możliwości finansowe Spółki.

Spółka MPGN w swoich zasobach dysponuje także ponad 1 300 lokali, które posiadają gazowy system ogrzewania wraz z podgrzaniem ciepłej wody użytkowej. MPGN Sp. z o.o. od 3 lat stosuje program w zakresie dofinansowania dla mieszkańców zmiany indywidualnego systemu ogrzewania. W zamian za likwidację pieców kaflowych w lokalach i zmianę ogrzewania na gazowe mieszkańcy mogą liczyć na 50 % pokrycia kosztów w ramach programu współfinansowania. Na obecnym etapie obserwujemy wzrost zainteresowania mieszkańców programem. Z kilku wniosków składanych rocznie w ubiegłych latach, w 2020 roku 25 zostało pozytywnie zweryfikowanych i oczekuje na realizację.

Jak widać nadal jest to niewystarczająca liczba likwidacji pieców, w stosunku do terminu jaki został określony w Uchwale nr VIII/136/19 Sejmiku Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 24 czerwca 2019 roku.

9.4. Budownictwo energooszczędne

Określenie budownictwo energooszczędne pojawiło się już w latach 70. XIX w., w okresie pierwszych kryzysów naftowych. W tamtym czasie zaczęto poszukiwać alternatywnych źródeł energii. Na większą skalę rozpoczęło się wtedy wykorzystywanie w budownictwie energii pochodzącej ze Słońca. Energooszczędność dotyczy wszystkich sposobów użytkowania energii w budynku.

Konieczność ograniczania zużycia konwencjonalnych nośników energii w skali globalnej, a tym samym zmniejszania negatywnego wpływu człowieka na stan środowiska naturalnego oraz rosnące ceny energii i w ich konsekwencji zwiększające się koszty eksploatacyjne budynku spowodowały, że developerzy operujący na gruntywnym rynku nieruchomości, w tym MPGN Sp. z o.o., dążą do ukierunkowania budownictwa na zapewnienie komfortu użytkowników, przy jak najmniejszym zapotrzebowaniu budynku na energię.

9.4.1. Zmiany w zakresie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki

Nowe Warunki Techniczne⁵³ to efekt ujednolicania przepisów krajowych w zakresie budownictwa energooszczędnego w państwach członkowskich Unii Europejskiej. Pierwszy dokument opisujący sposoby budowania domów ekologicznych i energooszczędnych powstał w 2002 roku. Istotną kwestią zaczęła być wówczas energia pierwotna oraz rekuperacja. Kolejnym ważnym etapem było powstanie w 2010 roku Dyrektywy Parlamentu Europejskiego w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Dyrektywa wprowadziła po raz pierwszy pojęcie budynku, który charakteryzuje się niemal zerowym zużyciem energii. Została opracowana i wprowadzona w życie wspólna dla każdego państwa członkowskiego Unii Europejskiej metodologia dotycząca obliczania charakterystyki energetycznej budynków. Z biegiem lat dyrektywę uchwaloną przez Parlament Europejski w 2010 roku poddano kilku nowelizacjom, które miały na celu zmniejszenie zużycia prądu oraz emisji dwutlenku węgla. Miało to być osiągnięte poprzez obniżenie zapotrzebowania budynku na energię pierwotną. Zmiany dotyczą zarówno istniejących budynków, jak i tych będących na etapie projektowania. Wszystkie państwa wspólnoty europejskiej zostały zobowiązane do zmiany przepisów krajowego prawa budowlanego.

Nowe Warunki Techniczne to spis norm, które będą musiały spełniać wszystkie nowo budowane domy na terytorium Unii Europejskiej. Jest to już trzeci i ostatni etap nowelizacji warunków technicznych, który wyznacza nowe kryteria energooszczędności. Pierwsze zmiany warunków nastąpiły w 2014 roku, zaś drugi etap był w 2017 roku. W kolejnych etapach następowały zmiany regulacji dotyczących izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych oraz wskaźnika zapotrzebowania budynku na energię pierwotną. Zmiany te przekładają się na zastosowanie grubszej izolacji podłogi, ścian oraz dachu, energooszczędnej stolarki drzwiowej i okiennej, a także na wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii.

Zgodnie z zapisami dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków wszystkie nowo powstające budynki będą musiały spełniać wyższe standardy energetyczne. Unia Europejska narzuca na państwa członkowskie obowiązek, aby wszystkie nowe budynki powstające po dniu 31 grudnia 2020 r. były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii. W przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością wymóg ten musiał być spełniony dwa lata wcześniej, to jest od 31 grudnia 2018 r.

Warunki techniczne 2021 musi spełnić każdy inwestor, który otrzymuje pozwolenie na budowę w 2021 roku. Dodatkowo nowe standardy dotyczą wszystkich projektów domów, których formalności nie zostały jeszcze sfinalizowane. Zmiany dotyczą również starych budynków, które od 2021 roku będą podlegały modernizacji lub rozbudowie. Kierunek wprowadzanych zmian Warunków Technicznych jednoznacznie wskazuje drogę w stronę budownictwa energooszczędnego. Stopniowe zaostrzanie wymagań zapoczątkowane

⁵³ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065 t.j. z dnia 2019.06.07)

w 2014 roku sprawia, że każdy nowobudowany dom będzie już energooszczędny, a do budownictwa pasywnego to już jeden krok. Nowoprojektowane budynki zgodnie z wymogami Warunków Technicznych od 2021r. muszą spełniać wymagania co do:

- maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne U (W/m^2K),
- maksymalnej wartości wskaźnika EP określającego roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza w budynku (kWh/m^2 rok).

Znowelizowane Warunki Techniczne podają wartości granicznych parametrów w perspektywie roku 2021, zmieniając stopniowo wymagania w latach 2014, 2017 i 2021, z zastrzeżeniem, że budynki będące własnością władz publicznych lub przez nie użytkowane miały spełniać wymagania roku 2021 już od stycznia 2019 roku.

9.4.2. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Aby ilość energii cieplnej potrzebnej do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie, przewidziano dla nowowznoszonych budynków obowiązek spełnienia równocześnie dwóch warunków. Dla budynków przebudowywanych należy spełnić **Warunek I**.

WARUNEK I – Współczynniki przenikania ciepła $U_{c(max)}$

Wykazanie, że wartości współczynników przenikania ciepła U przegród zewnętrznych, okien, drzwi oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej. Graniczne współczynniki przenikania ciepła $U_{c(max)}$ przegród pełnych, z uwzględnieniem poprawek na:

- pustki powietrzne w warstwie izolacji,
- łączniki mechaniczne przebijające izolację,
- opady na dach o odwróconym układzie warstw,

obliczone zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła oraz przenoszenia ciepła przez grunt.

Współczynnik przenikania ciepła U wg normy PN-EN ISO 6946:2008

Współczynnik przenikania ciepła U to stosunek gęstości ustalonego strumienia cieplnego do różnicy temperatur po obu stronach przegrody. Jednostką miary jest [W/m^2K]. Współczynnik przenikania ciepła U służy do określania własności izolacyjnych całej przegrody budowlanej, złożonej z kilku warstw materiałowych o znanych grubościach i współczynnikach przewodności cieplnej. Wartość ta wyraża ilość ciepła, jaka ucieka przez każdy metr kwadratowy, np. ściany, w czasie jednej sekundy i przy różnicy temperatur po obu stronach ściany wynoszącej jeden stopień. Jest to odwrotność oporu cieplnego R .

Tabela 19 Graniczne współczynniki przenikania ciepła dla okien, drzwi balkonowych, drzwi zewnętrznych.

	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m ² K)]		
	Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r. (*)
Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne			
Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,30	1,10	0,90
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,80	1,60	1,40
Okna połaciowe:			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,50	1,30	1,10
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,80	1,60	1,40
Okna w ścianach wewnętrznych:			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,50	1,30	1,10
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,50	1,30	1,10
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1,70	1,50	1,30
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań

Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym wskutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia.

t_i – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.

*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Δt_i – przy różnicy temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach.

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1065 ze zm.)

Tabela 20 Graniczne współczynniki przenikania ciepła dla ścian, dachów i stropów.

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m ² K)]		
	Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r. *)
Ściany zewnętrzne:			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25	0,23	0,20
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45	0,45	0,45
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90	0,90	0,90
Ściany wewnętrzne:			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00	1,00	1,00
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30	0,30	0,30
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:			
do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00	1,00	1,00
powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70	0,70	0,70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,20	0,18	0,15
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70	0,70	0,70
Ściany zewnętrzne:			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20	1,20	1,20
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50	1,50	1,50
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi:			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25	0,25	0,25
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,00	1,00	1,00
Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne:			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,00	1,00	1,00
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,25	0,25	0,25

Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym wskutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia.

t_i – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.

*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Δt_i – przy różnicy temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach.

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1065 ze zm.)

WARUNEK II – Ograniczenie maksymalnego wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP

Drugim warunkiem jest zaprojektowanie budynku pod kątem ograniczenia zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną. Polega na zapewnieniu, że zintegrowany wskaźnik zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, chłodzenia i w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, gospodarczych, produkcyjnych i magazynowych również oświetlenia wbudowanego, wyliczony dla projektowanego obiektu nie przekracza wartości granicznych, wynikających z Warunków Technicznych obowiązujących od 01.01.2014 r.

Graniczna wartość EP jest uzależniona od rodzaju budynku, przy czym wszystkie budynki podzielone zostały na mieszkalne jednorodzinne, wielorodzinne, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, opieki zdrowotnej oraz – traktowane łącznie – gospodarcze, produkcyjne i magazynowe. Maksymalna wartość wskaźnika EP, określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia jest obliczana ze wzoru:

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L \left[\frac{kWh}{(m^2 \cdot rok)} \right]$$

gdzie:

EP_{H+W} – częściowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej,

ΔEP_C – częściowa maksymalna wartość EP na potrzeby chłodzenia,

ΔEP_L – częściowa maksymalna wartość EP na potrzeby oświetlenia.

Tabela 21 Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP_{H+W} na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m ² · rok)]		
	Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r. (*)
Budynek mieszkalny:			
jednorodzinny	120	95	70
wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej:			
opieki zdrowotnej	390	290	190
pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1065 ze zm.)

Tabela 22 Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia.

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEP_C na potrzeby chłodzenia [$kWh/(m^2 \cdot rok)$]*)		
	Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r. *)
Budynek mieszkalny:			
jednorodzinny	$\Delta EP_C = 10 \cdot A_{f,c}/A_f$	$\Delta EP_C = 10 \cdot A_{f,c}/A_f$	$\Delta EP_C = 5 \cdot A_{f,c}/A_f$
wielorodzinny			
Budynek zamieszkania zbiorowego	$\Delta EP_C = 25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$\Delta EP_C = 25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$\Delta EP_C = 25 \cdot A_{f,c}/A_f$
Budynek użyteczności publicznej:			
opieki zdrowotnej	$\Delta EP_C = 25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$\Delta EP_C = 25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$\Delta EP_C = 25 \cdot A_{f,c}/A_f$
pozostałe			
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	$\Delta EP_C = 25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$\Delta EP_C = 25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$\Delta EP_C = 25 \cdot A_{f,c}/A_f$

gdzie:

A_f – powierzchnia użytkowa ogrzewana budynku [m^2],

$A_{f,c}$ – powierzchnia użytkowa chłodzona budynku [m^2].

*) Jeżeli budynek posiada instalację chłodzenia, w przeciwnym przypadku $\Delta EP_C = 0 \frac{kWh}{(m^2 \cdot rok)}$.

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1065 ze zm.)

Tabela 23 Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia.

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEP_L na potrzeby oświetlenia [$kWh/(m^2 \cdot rok)$] w zależności od czasu działania oświetlenia w ciągu roku $t_o[h/rok]$ *)		
	Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r. *)
Budynek mieszkalny:			
jednorodzinny	$\Delta EP_L = 0$	$\Delta EP_L = 0$	$\Delta EP_L = 0$
wielorodzinny			
Budynek użyteczności publicznej:			
opieki zdrowotnej	dla $t_o < 2500$ $\Delta EP_L = 50$ dla $t_o \geq 2500$ $\Delta EP_L = 100$	dla $t_o < 2500$ $\Delta EP_L = 50$ dla $t_o \geq 2500$ $\Delta EP_L = 100$	dla $t_o < 2500$ $\Delta EP_L = 25$ dla $t_o \geq 2500$ $\Delta EP_L = 50$
pozostałe			
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny			

*) Jeżeli w budynku należy uwzględnić oświetlenie wbudowane, w przeciwnym wypadku $\Delta EP_L = 0 \frac{kWh}{(m^2 \cdot rok)}$.

**) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1065 ze zm.)

Przejsie na energię pierwotną wymaga jeszcze uwzględnienia rodzaju paliwa, z którego zaspokajane są poszczególne potrzeby energetyczne. Ponieważ różnym źródłom energii przypisane są różne współczynniki nakładu, posługiwanie się wskaźnikami dotyczącymi zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną zmienia praktycznie ocenę energooszczędności budynku z aspektu czysto energetycznego na środowiskowy.



Rysunek 28 Procentowy udział strat ciepła w budynku⁵⁴

Sektor budownictwa, jako największy użytkownik energii emituje najwięcej dwutlenku węgla. Zarówno istniejące, jak również dopiero powstające budynki mają bezpośredni wpływ na wysokie zużycie energii oraz na ich niską efektywność energetyczną.

Do najważniejszych zasad budownictwa energooszczędnego należy:

- odpowiednia architektura i geometria budynku;
- odpowiednia orientacja względem stron świata i rozmieszczenie pomieszczeń;
- odpowiednia izolacja termiczna budynku;
- odpowiednia stolarka okienna i drzwiowa;
- odpowiednia wentylacja;
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

9.4.3. Architektura i geometria budynku

Jedną z ważniejszych zasad podczas wznoszenia budynku energooszczędnego jest dobranie odpowiedniej proporcji budynku. Dom o prostej i zwartej bryle niweluje straty ciepła oraz koszty budowy w porównaniu do budynków o skomplikowanej architekturze. Zwarta kompozycja oznacza spłaszczony dach bez załamania, wykuszy, tarasów oraz balkonów, które mogłyby powodować powstawanie mostków termicznych. Optymalny jest dach pod pewnym kątem, niwelujący straty ciepła wynikające z jego wymiany między powierzchnią dachu a nieboskłonem. Budynek energooszczędny powinien charakteryzować się niewielkim stosunkiem powierzchni do kubatury zewnętrznej. Idealnym kształtem domu jest kula lub walec, gdyż zmniejszona powierzchnia ścian niweluje straty przez przenikanie.

⁵⁴ Patrz: <https://www.archon.pl/rozwiwania-zwiekszajace-energooszczednosc-budynku-art-416>

9.4.4. Orientacja względem stron świata i rozmieszczenie pomieszczeń

Zniwelowanie strat ciepła w budynku energooszczędnym jest możliwe dzięki odpowiedniej orientacji budynku względem stron świata oraz rozmieszczeniu pomieszczeń. Dach, najlepiej jednospadowy, powinien być skierowany na północ, aby wykorzystać naturalne światło do ogrzewania jak największej powierzchni domu od południa. Powierzchnie przeszklone powinny być skierowane na południe. Okna domu zastosowane od strony wschodniej, zachodniej i północnej powinny być małe, ale jednocześnie zapewniające optymalne naświetlenie pomieszczeń. Drzwi wejściowe, czy garażowe powinny być skierowane na północ. W południowej części domu, podczas planowania budowy, warto rozmieścić pomieszczenia codziennego użytku, takie jak pokój dzienny lub kuchnię. Biorąc pod uwagę lokalizację drzew dookoła domu, korzystnie jest zasadzić drzewa liściaste od strony południowej, gdyż latem zapobiegają one nadmiernemu nagrzewaniu się domu, a zimą, gdy gubią liście, nie stanowią przeszkody dla wykorzystywania zysków ciepła z nasłonecznienia. Od strony północnej zaleca się umieszczanie pomieszczeń gospodarczych i pomocniczych. Z tej też strony można zasadzić drzewa iglaste, które będą chronić przed utratą ciepła pojawiającą się wraz z zimnym wiatrem owiewającym północne przegrody budynku. Dodatkowo należy pamiętać, aby pomieszczenia wymagające większej temperatury wewnętrznej znajdowały się możliwie daleko od ścian zewnętrznych. Zabieg ten pozwala zmniejszyć straty ciepła. Główną zasadą jest, aby różnica pomiędzy temperaturami w sąsiadujących pomieszczeniach nie przekraczała 8°C.

9.4.5. Izolacja termiczna budynku

Jednym z najistotniejszych elementów wpływających na energooszczędność budynku jest odpowiednia izolacja termiczna i ograniczenie strat ciepła. Bardzo istotne jest to, aby poszczególne elementy tworzące powłokę zewnętrzną budynku, obok właściwych parametrów były również tak dobrane, aby w miejscach ich połączeń nie powstawały nieszczelności umożliwiające konwekcję powietrza, bądź powstawanie mostków termicznych. Przegrody zewnętrzne budynków energooszczędnych powinny gwarantować ciągłość izolacji termicznej i powłoki zapewniającej szczelność.

Odpowiednia izolacja budynku zaczyna się w momencie wyboru materiałów, jakie mają być użyte przy budowie niskoenergetycznego obiektu oraz ich właściwości termicznych. Ważne jest użycie materiałów o odpowiedniej izolacyjności cieplej i wartości współczynnika przenikania ciepła U (w $\frac{W}{m^2K}$). Niska wartość współczynnika przenikania ciepła oznacza niewielkie ubytki ciepła, co wpływa na mniejsze zapotrzebowanie na energię cieplną. Do obliczenia wartości współczynnika U bierze się pod uwagę grubość przegrody, grubości poszczególnych jej warstw oraz rodzaj materiału, jaki zastosowano na każdą warstwę przegrody. Reasumując - im mniejsza jest wartość współczynnika przenikania ciepła tym bardziej energooszczędny jest budynek. Zalecana wartość współczynnika U jest inna dla okien, podłóg, ścian, czy dachu w budownictwie energooszczędnym i określono jest w odpowiedniej normie budowlanej.

9.4.6. Stolarka okienna i drzwiowa

Wykorzystanie odpowiedniej stolarki okiennej i sposób jej używania wpływa na izolację i dogrzanie, czy chłodzenie budynku. Stolarka w budynku energooszczędnym powinna odznaczać się niskim współczynnikiem przenikania ciepła. Rozsądny dobór okien i drzwi zapewnia dodatni bilans cieplny. Na etapie projektowania powinno się zaplanować, jak najwięcej przeszklonych pomieszczeń od strony południowej z maksymalną jej kubaturą. Najlepiej aby okna były bez podzielonych części lub ograniczone do niezbędnego minimum, co pozwoli na lepsze wartości izolacyjne i szczelność budynku. Montaż okien powinien być bardzo staranny i dokładny aby zachować termoizolację i standard energooszczędności. Drzwi wejściowe nie mogą być metalowe. Powinny być oddzielone specjalnym izolatorem od wewnętrznej części drzwi. Zamontowanie metalowej ościeżnicy grozi powstawaniem tak zwanego mostku termicznego.

9.4.7. Odpowiednia wentylacja

Wentylacja w budynku energooszczędnym polega na mechanicznym odzyskiwaniu ciepła z powietrza wywiewanego. Proces ten nazywa się rekuperacją. Mechaniczny system wentylacji daje nam jeszcze jedną dodatkową możliwość – pozwala na ograniczenie strat ciepła i dostęp do świeżego powietrza, dzięki połączeniu rekuperatora z gruntowym wymiennikiem ciepła (GWC). Taka instalacja wykorzystuje powierzchnię energii geotermalną do odzysku ciepła, dzięki czemu latem możemy cieszyć się z chłodniejszego klimatu panującego w budynku. Zimą natomiast powietrze jest wstępnie ogrzewane, co pozwala na utrzymanie odpowiedniej temperatury i klimatu.

9.4.8. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii

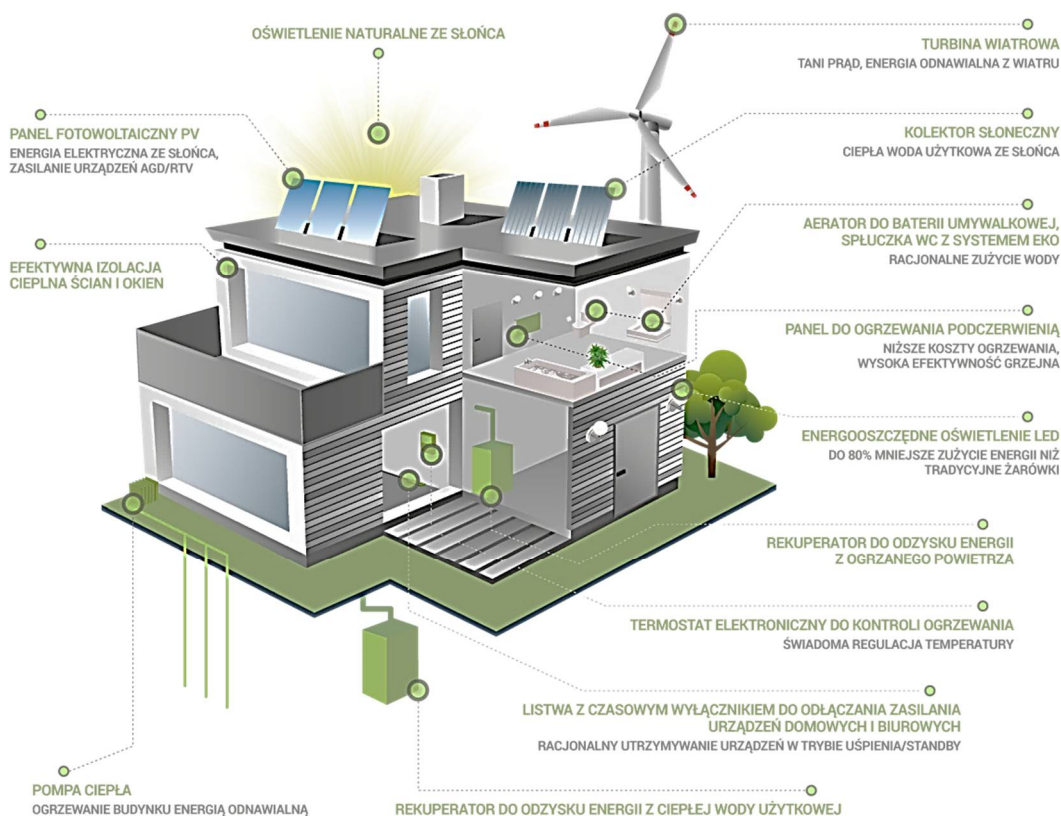
W celu ograniczenia wydatków na ogrzewanie i prąd elektryczny, warto zainteresować się odnawialnymi źródłami energii. W polskich warunkach najlepiej sprawdzają się pompy ciepła w instalacji grzewczej, kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej, panele fotowoltaiczne i siłownie wiatrowe do produkcji prądu elektrycznego.

Podczas wyboru instalacji z odnawialnych źródeł energii warto zwrócić uwagę na poszczególne parametry urządzeń, aby zakup był najtrafniejszy. Instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii są droższą alternatywą dla domów energooszczędnych. Wybierając je, należy się liczyć z faktem, iż zakup poszczególnych urządzeń jest dość drogi, a okres zwrotu inwestycji waha się odpowiednio od rodzaju wybieranej instalacji. Warto jednak zwrócić uwagę, że ceny surowców paliw opałowych ciągle rosną i nie będą spadać, gdyż zasoby są ograniczone. Można się spodziewać, że instalacje z odnawialnymi źródłami energii z czasem będą coraz bardziej opłacalne.

9.4.9. Nowoczesne technologie energooszczędne

Aby ograniczyć zużycie energii, zminimalizować straty ciepła oraz zmniejszyć koszty eksploatacji budynków, należy zmierzać do upowszechnienia wykorzystywania ekologicznych i odnawialnych źródeł energii.

O ile (pomijając aspekt ekonomiczny) jest to technicznie łatwe do zrealizowania w przypadku nowego budownictwa o tyle w przypadku budynków istniejących zdecydowanie trudniejsze a czasem wręcz niemożliwe do zastosowania.



Rysunek 29 Nowoczesne technologie energooszczędne w budownictwie.

Źródło: <https://enerzon.pl/budownictwo-energooszczedne/>

9.5. Edukacja proekologiczna

Od początku swojego istnienia człowiek żył w zgodzie z przyrodą. Rozwój cywilizacyjny rozluźnił jednak więź ze środowiskiem naturalnym i zaczął je traktować jako źródło zasobów. Wówczas eksploatacja dóbr naturalnych nabrała bardzo niepokohamowanego charakteru. Rozległy rozwój gospodarczy na całym świecie doprowadził do degradacji przyrody. Dopiero w drugiej połowie XX wieku zaczęto mówić o kryzysie ekonomicznym. Wówczas zanieczyszczenie środowiska stało się uciążliwe dla mieszkańców ziemi co zapoczątkowało powstawanie dokumentów, raportów dotyczących problemów środowiska. W tym też czasie pojawiły się kwestie edukacji ekologicznej i proekologicznej, która miałaby wpłynąć na zmianę stosunku człowieka do środowiska.

Dziś nikt nie ma wątpliwości, że należy zająć się poprawą stanu środowiska naturalnego poprzez zwrot relacji człowieka do środowiska. Przez ostatnie kilkadziesiąt lat władze różnych państw świata jak również autorytety instytucjonalne podkreślały potrzebę kształtowania nowych postaw w stosunku do przyrody. Chcąc tego dokonać należy rozpocząć od najmłodszego pokolenia, które z biegiem lat zmieni sposób myślenia współczesnego człowieka i jednocześnie zwiększy świadomość społeczną. Obecnie, jest to wyzwanie dla wychowania proekologicznego. Czymże jest wychowanie proekologiczne? Chcąc je zrozumieć, należy rozpocząć od wyjaśnienia podstawowych definicji.

Otóż, stan środowiska naturalnego, przyroda wiąże się z definicją słowa „ekologia”. Termin ekologia (z jęz. grec. o'kos – dom, domostwo, miejsce zamieszkania, środowisko⁵⁵) został po raz pierwszy użyty przez Ernsta Haeckela w 1869 r. dla określenia nauki, której przedmiotem zainteresowania jest „całokształt oddziaływań między organizmami i ich środowiskiem, zarówno ożywionym, jak i nieożywionym”.⁵⁶ Nowoczesną ekologię datuje się od 1930 r. i łączy się z nazwiskiem Karola Eltona. Odtąd jest ona postrzegana jako „nauka o zależnościach między wszystkimi żywymi organizmami: roślinami, zwierzętami, ludźmi a ich środowiskiem życia, włączając w to sposoby, w jakie działalność człowieka wpływa na inne populacje i ich naturalne środowiska.”⁵⁷ W nowej definicji położono nacisk na zależności różnych gatunków od siebie i wywierające na nie wpływy biologiczne, fizyczne oraz składniki otaczającego środowiska.

Pisząc o ekologii w kontekście tematu nie można pominąć takich definicji jak edukacja, wychowanie czy kształcenie. Otóż edukacja, to nic innego jak ogół oddziaływań służących formowaniu się (zmienianiu, rozwijaniu) zdolności życiowych człowieka, wychowanie to świadome i celowe działanie pedagogiczne zmierzające do osiągnięcia względnie stałych skutków (zmian rozwojowych) w osobowości wychowanka, kształcenie natomiast to system działań zmierzających do tego aby uczącej się jednostce umożliwić poznanie świata,

⁵⁵ W. Kopaliński, „Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych”, Warszawa, 1991 r.

⁵⁶ J. Strzałko, T. Mossor-Pietraszkowska, „*Kompendium wiedzy o ekologii*”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999 r. s. 200.”

⁵⁷ Z. Kwieciński, B. Śliwerski, „*Pedagogika I. Podręcznik akademicki*”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006 r., s.425.

przygotowanie się do zmieniania świata i ukształtowanie własnej osobowości.⁵⁸ Pojęcia te ze sobą wzajemnie korelują i wpływają na rozwój osobowości jednostki. Ma to duże znaczenie również przy edukacji ekologicznej, przez którą rozumieć należy przekazywanie odpowiedniej wiedzy na tematy związane z ochroną przyrody i kształtowaniem środowiska. Równie ważnym elementem edukacji jest kształcenie umiejętności korzystania z tej wiedzy w praktyce. Służą temu umiejętności systemowego, biologicznego i ekologicznego rozumowania, widzenia przyrody jako złożonej całości i rozumienia konieczności racjonalnego gospodarowania naturalnymi zasobami.⁵⁹ Należy przy tym pamiętać, że nieodłącznym elementem edukacji jest wychowanie kształtujące u jednostek postawy sprzyjające ochronie przyrody. Wychowanie, w tym również wychowanie proekologiczne – powinno koncentrować się na wprowadzeniu przede wszystkim uczniów w świat wartości, które stanowią fundament dla rozwoju człowieka. Można go określić jako „wspomaganie uczniów w urzeczywistnianiu, w swoim młodzieńczym życiu, szerokiego spektrum wartości”.⁶⁰ Należy zaznaczyć, że wszelkie wartości zorientowane są na pełny rozwój człowieka. Stąd też wychowanie proekologiczne (do wartości proekologicznych) jest ukierunkowane na wprowadzenie wychowanków w wartościowanie proekologiczne, czyli kształtowanie postawy proekologicznej, przez którą możemy rozumieć zachowanie bądź nastawienie człowieka do środowiska. Zachowanie to, na co wskazuje przedrostek *pro* -, jest pozytywne i powinno się wyrażać przez szacunek do przyrody, rozumienie jej praw i dbanie o jej stan.⁶¹

Pisząc o wychowaniu proekologicznym warto zaznaczyć, też termin „wartość”, który pochodzi od łacińskiego słowa *valor* – „wartość” lub *valere* – „być wartym”.⁶² Zdaniem A. Krapca, „wartość jest to jakość bytu, o ile ten jest przedmiotem intencyjnych aktów poznawczo-pożądawczych.”⁶³ Kategoria wartości ulega zawężeniu, gdy złączymy ją z ekologią – uzyskujemy wówczas określenie wartości proekologiczne.⁶⁴ Wartości proekologiczne, zdaniem Stanisława Cz. Michałowskiego, są to „wartości, które umożliwiają rozwój osoby ludzkiej, przyrody i społeczeństwa.”⁶⁵ Wartości te urzeczywistniają się w kontakcie człowieka z naturą [...], są cechami lub zespołami różnorodnych realnie istniejących bytów, ujmowanych jako przedmiot, forma i cel poznania, zainteresowania, upodobania i dążenia człowieka. Stają się one pomocne w życiu i rozwoju człowieka, zaspokajając różnorodne potrzeby oraz motywując do działań, nadając sens egzystencji.⁶⁶

⁵⁸ Tamże, s. 26.

⁵⁹ J. Strzałko, T. Mossor-Pietraszewska, „*Kompendium...*”, dz. cyt., s.387.

⁶⁰ K. Chałas, „*Wychowanie ku wartościom. Elementy teorii i praktyki*”, Tom I, Wydawnictwo Jedność, Lublin-Kielce, 2003 r., s. 64.

⁶¹ A. Budniak, „Edukacja społeczno-przyrodnicza dzieci w wieku przedszkolnym i młodszym szkolnym. Podręcznik dla studentów”, Wydawnictwo Impuls, Kraków, 2010 r., s. 214.

⁶² S. Sobczuk, „Kształtowanie hierarchii wartości proekologicznych w wychowaniu w zreformowanej szkole (na przykładzie badań szkół z terenu powiatu bialskiego)”, *Rozprawy Społeczne* 2014, Tom VIII, Nr 2, s. 30.

⁶³ M. A. Krapiec, „*Ja – człowiek. Zarys antropologii filozoficznej*”, Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Lublin 1979 r., s.173.

⁶⁴ S. Sobczuk, „*Kształtowanie...*”, dz. cyt., s. 30.

⁶⁵ S. Cz. Michałowski, „*Dziecko w świecie przyrody – książka do wychowania proekologicznego*”, Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 1998 r., s. 103.

⁶⁶ Tamże, s. 116-118.

Wszystkie wymienione powyżej czynniki powinny być uwzględnione w procesie edukacyjnym na każdym jego etapie jak również w życiu dorosłym. Narastające problemy związane z ochroną środowiska, stwarzają potrzebę szerokiej edukacji społeczeństwa i rozwijania wrażliwości na rzeczywistość przyrodniczą zarówno w edukacji formalnej jak i nieformalnej. Edukacja formalna prowadzona jest przez placówki oświatowe, edukacja nieformalna natomiast trwa przez całe życie a prowadzą ją m.in. fundacje, organizacje, stowarzyszenia. Narzędziem realizacji powyższych zadań jest edukacja ekologiczna, która prowadząc do wzrostu społecznej świadomości ekologicznej i wykształcenia właściwych zachowań w relacji człowiek – środowisko, wzmacnia nadzieję na zachowanie bioróżnorodności życia na ziemi.⁶⁷

Mimo, że edukacja ekologiczna jest ideą i potrzebą współczesności, to jej elementy pojawiały się już wcześniej, np. Arystoteles (384-322 p.n.e.) czy Jean Jacques Rousseau (1712-1778) za niezwykle ważne uznawali przyzwyczajanie uczniów do obserwacji przyrody i rozbudzanie ciekawości otaczającego świata.⁶⁸

Z biegiem lat pojawiały się różne propozycje kształcenia i wychowania proekologicznego, a w późniejszym czasie, kiedy to mówiono o kryzysie ekonomicznym zaczęły powstawać odpowiednie raporty, dokumenty stwierdzające niszczenie otaczającego środowiska, co często wynikało też z konsumpcyjnego stylu życia.

Pierwszym dokumentem związanym z pojęciem i edukacją ekologiczną jest ogłoszony w 1969 roku przez Sekretarza Generalnego Organizacji Narodów Zjednoczonych Maha Thray Sithu U'Thant raport „Człowiek i jego środowisko”. Raport ten wskazał na zagrożenia płynące z ekspansji człowieka na przyrodę i przyczynił się do rozpowszechnienia ochrony środowiska. Od tego momentu na całym świecie zaczęto wprowadzać stopniowo edukację ekologiczną do systemów oświatowych. Również wiele międzynarodowych organizacji, skupiających autorytety naukowe i polityczne zaczęło podejmować zagadnienia ekologiczne. Zbiorowym wysiłkiem sprecyzowano definicję edukacji ekologicznej, cele, jej zadania. Dodatkowo wystąpiono z apelem i rekomendacjami do rządów, partii i proekologicznych stowarzyszeń. Wśród dokumentów przyjętych przez te organizacje szczególne znaczenie mają:

- Deklaracja Sztokholmska z 1972 r.;
- tzw. Karta Belgradzka z 1975 r.;
- Deklaracja Tbiliska z 1977 r.;
- „Wytyczne międzynarodowej strategii działania w zakresie wychowania i kształcenia środowiskowego na lata dziewięćdziesiąte” z 1987 r.;
- Międzynarodowa Strategia Edukacji Środowiskowej z 1988 r.;
- Deklaracja z Rio de Janeiro w sprawie „Środowiska i Rozwoju”.⁶⁹ Był to tzw. Szczyt Ziemi (1992 r.). Wówczas został opracowany jeden z najważniejszych dokumentów związanych

⁶⁷ S. K. Wiąckowski, *„Zagrożenia XXI wieku wyzwaniem dla edukacji ekologicznej, w. Edukacja ekologiczna wobec wyzwań XXI wieku”*, red. J. Dębowski, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2001 r., s. 132.

⁶⁸ B. Dobrzańska, G. Dobrzański, D. Kielczewski, *„Ochrona środowiska przyrodniczego”*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009 r., s. 422.

⁶⁹ K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, *„Ochrona środowiska. Problemy Społeczne, ekonomiczne i prawne”*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001 r., s. 40.

ze zrównoważonym rozwojem (ZR) tj. „Agenda 21”, czyli wszechstronny program na XXI wiek dla Narodów Zjednoczonych, rządów i grup społecznych w każdym obszarze, w którym człowiek ma wpływ na środowisko. Zwrócono w niej uwagę na znaczenie edukacji. Polska implementowała zalecenia Agendy i w późniejszym czasie wydała także swoje dokumenty krajowe.

W późniejszych latach okazało się, że w wielu krajach brakuje konsekwencji w realizacji powyższych założeń. Świadomość ekologiczna jest cały czas mała co przyczynia się do zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby, a to z kolei zagraża takim zjawiskom jak dziura ozonowa, kwaśne deszcze czy ocieplenie klimatu. Skutkuje to pogorszeniem stanu zdrowia społeczności. Doprowadziło to do powstania w Johannesburgu koncepcji ogólnosiwiatowego projektu Deklaracji Edukacji dla Zrównoważonego Rozwoju. Jego głównym założeniem stała się edukacja zmierzająca do holistycznego powiązania ochrony środowiska z jakością życia społeczeństw.⁷⁰ W 2005 r. w Wilnie zapadła decyzja o zobowiązaniu państw do udziału w Dekadzie Edukacji dla ZR 2005-2014. W ślad za tym w Polsce MŚ wydało nowy dokument: Strategia edukacji dla zrównoważonego rozwoju (2008). Definicja zrównoważonego rozwoju określa właściwy sposób postępowania człowieka względem środowiska „jest to taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”.⁷¹ Upowszechnienie w społeczeństwie wiedzy ekologicznej musi być podstawowym celem jak również warunkiem zrównoważonego rozwoju. Jednym z racjonalnych środków jest edukacja ekologiczna. We wrześniu 2015 r. państwa członkowskie ONZ w Nowym Yorku przyjęły kolejny dokument. Tym razem była to „Agenda 2030”. Mieszczą się w niej aspekty celów, które dotyczą rozwoju w harmonii ze środowiskiem naturalnym i możliwościami ziemi. Uwzględniono w niej proces monitorowania i zwrócono uwagę na potrzebę mobilizowania wszystkich szkół i uczelni do prowadzenia edukacji dla ZR. Realizacja celów Agendy 2030 wymaga edukacji globalnej zdefiniowanej jako: „kształcenie i wychowanie obywatelskie, które odbywa się przez uświadamianie istnienia zjawisk i współzależności łączących ludzi i miejsca na całym świecie.”⁷²

W ww. dokumentach zawarto najważniejsze problemy edukacji ekologicznej, w Karcie Belgradzkiej ujęto jej cele, a w Deklaracji Tbiliskiej podano definicję. Zgodnie z daną deklaracją edukacja ekologiczna to proces mający na celu rozwijanie ludzkiej populacji.

Ponadto w Deklaracji Tbiliskiej stwierdzono, że edukacja ekologiczna powinna:

- dotyczyć każdego zakresu i wszystkich poziomów oświaty formalnej i nieformalnej;
- mieć charakter całościowy, rozciągając się na całe życie człowieka i odzwierciedlać zmiany zachodzące w świecie;

⁷⁰ L. Tuszyńska, „Edukacja ekologiczna w perspektywie zrównoważonego rozwoju”, Wydział Nauk Pedagogicznych, Instytut Wspomagania Rozwoju Człowieka i Edukacji, Warszawa, 2017 r., s. 49.

⁷¹ Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 maja 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. 2020, poz. 1219), art. 3 p. 50.

⁷² L. Tuszyńska, „Edukacja...”, dz. cyt., s. 50.

- mieć charakter interdyscyplinarny oraz przyczyniać się do ukształtowania poczucia ciągłości, która wiąże dzisiejsze działania z konsekwencjami dla następnych pokoleń.⁷³

Do zadań szczegółowych edukacji zaliczono: uświadamianie, informowanie, kształtowanie postaw, rozwijanie kompetencji i bezpośrednie uczestnictwo w rozwiązywaniu problemów środowiskowych.

Wymienione wyżej cele edukacji ekologicznej można osiągnąć poprzez edukację formalną i nieformalną. W aspekcie formalnym, konieczne jest utworzenie odpowiednich struktur funkcjonalnych, zdolnych do kierowania procesem edukacji ekologicznej. Zgodnie z zaleceniami Konferencji w Tbilisi każdy kraj zobowiązany jest do utworzenia odpowiednich struktur w celu wdrażania edukacji ekologicznej. W Polsce już w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych zaczęto wdrażać taką edukację poprzez wprowadzenie przedmiotu „Środowisko przyrodnicze” w klasach I-III. W starszych klasach problem ochrony środowiska pojawił się w konkretnych przedmiotach takich jak „Chemia”, „Biologia”. Zaczęto też wdrażać model edukacji na wszystkich szczeblach edukacji, jednak miał on wiele niedociągnięć. Dopiero w roku 1998/99 przeprowadzono reformę oświaty, która podniosła rangę wychowania proekologicznego zarówno w zakresie strukturalnym, jak i programowym.⁷⁴ Począwszy od drugiego etapu edukacyjnego (czyli od klasy IV-VI szkoły podstawowej) poprzez gimnazjum i szkoły ponadpodstawowe wprowadzono, obok przedmiotów i bloków przedmiotowych, tzw. ścieżki edukacyjne o charakterze wychowawczo-dydaktycznym. Jedną z tych ścieżek jest edukacja proekologiczna.⁷⁵ Za każdą zmianą reformy oświaty od tamtego czasu podąża również edukacja proekologiczna. W tym kontekście należy też zwrócić uwagę na projekt Podstawy Programowej. Treści edukacji ekologicznej są uwzględnione w podstawowych programach poszczególnych przedmiotów. Wiedza obiektywna o świecie jest pewną sumą informacji, której można się wyuczyć w procesie kształcenia, ale nie można nauczyć się miłości do przyrody i troski o nią.⁷⁶ Zwykle, proste zachowania związane z dbałością o ekologię można zdobyć tylko i wyłącznie w procesie kształcenia i wychowania. Kształtowane od najmłodszych lat zachowania wywierają wpływ na postępowanie człowieka w dorosłym życiu. Wyuczone postawy procentują w dorosłym życiu i zachowania te stają się normą życia codziennego. Proekologiczne ukształtowanie postaw dzieci i młodzieży na poziomie kształcenia podstawowego i średniego w dużym stopniu decyduje o skuteczności edukacji ekologicznej w szkole wyższej oraz zainteresowaniu wiedzą ekologiczną dorosłych.⁷⁷

W Polsce podstawa prawna edukacji ekologicznej wychodzi wprost z Konstytucji, ustaw: prawo ochrony środowiska, o ochronie i kształtowaniu środowiska, o systemie oświaty, o ochronie przyrody, rozporządzenia, uchwały podejmowane na różnych szczeblach administracji i wiele innych. Jednakże najważniejszym w naszym kraju dokumentem regulującym edukację ekologiczną jest Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej. Dokument ten identyfikuje i hierarchizuje cele edukacji ekologicznej, wskazuje jej zadania oraz

⁷³ K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, „Ochrona...”, dz. cyt., s. 40-41.

⁷⁴ S. Sobczuk, „Kształtowanie...”, dz. cyt., s. 29.

⁷⁵ Tamże, s. 29-30.

⁷⁶ K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, „Ochrona...”, dz. cyt., s. 43.

⁷⁷ Tamże, s. 44.

możliwości ich realizacji. Uznaje edukację ekologiczną za zobowiązanie międzynarodowe oraz ważny składnik edukacji obywatelskiej.⁷⁸

Celami edukacji ekologicznej wynikającymi z wyżej wymienionych aktów prawnych są:

- kształtowanie pełnej i wieloaspektowej świadomości oraz budzenie zainteresowania powiązаныmi kwestiami: społecznymi, politycznymi, ekonomicznymi i ekologicznymi;
- umożliwienie zdobywania i poszerzania wiedzy oraz umiejętności, które są konieczne dla ochrony środowiska i poprawy jego stanu;
- tworzenie proekologicznych wzorców zachowań oraz kształtowania postaw, wartości i przekonań, które zapewnią troskę i możliwość ochrony środowiska;
- upowszechnianie idei rozwoju zrównoważonego we wszystkich sferach życia, uwzględniając: edukację, pracę i wypoczynek – objęcie edukacją ekologiczną wszystkich obywateli Rzeczypospolitej Polskiej;
- wdrożenie edukacji ekologicznej jako edukacji interdyscyplinarnej na etapach edukacji formalnej i nieformalnej;
- tworzenie programów edukacji ekologicznej na szczeblach administracyjnych na poziomie: województw, powiatów i gmin;
- promowanie dobrych metod, pomysłów i doświadczeń z zakresu metodyki i edukacji ekologicznej.⁷⁹

Nie bez znaczenia pozostaje też edukacja pełnoletnich. Wdrażanie zrównoważonego rozwoju stanowi nowe zadania w dziedzinie kształcenia dorosłych. Uczestnicy Konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i rozwój” w Rio de Janeiro wskazali na potrzebę poprawy edukacji w kwestii zrównoważonego rozwoju gdzie zalecono:

- zapewnić ludziom w każdym wieku dostęp do wiedzy na temat środowiska i rozwoju;
- ustanowić i wdrożyć programy szkoleniowe dla absolwentów różnych szkół i uczelni, których celem byłoby dokształcanie na potrzeby wdrażania zrównoważonego rozwoju, a tym samym ułatwienie zdobycia nowego lub zapewnienie utrzymania dotychczasowego stanowiska pracy;
- zachęcać wszystkie sektory do kształcenia w zakresie gospodarowania środowiskiem i zarządzania ochroną środowiska;
- wprowadzać doświadczenia lokalnych społeczności i sposoby pojmowania przez nie zrównoważonego rozwoju do systemu edukacji ekologicznej.⁸⁰

Edukacja formalna dorosłych ma swoją specyfikę. Dorośli na ogół posiadają zdolność podejmowania decyzji oraz poczucie odpowiedzialności za dokonane wybory. U ludzi dorosłych wzrasta zdolność rozumienia relacji społeczeństwo-środowisko. Odmienność

⁷⁸ *Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2001 ; Przez edukację do zrównoważonego rozwoju.

⁷⁹ M. K. Terlecka, „*Edukacja ekologiczna. Wybrane problemy*”, Wydawnictwo ARMAGRAF, Krosno 2014 r., s. 12.

⁸⁰ Tamże, s. 46.

rozwoju psychiki sprawia, że należy sięgnąć po inne treści, środki nauczania i formy kształcenia. Najważniejsze przyczyny innego podejścia dorosłych do nauki to:

- źródła motywacji do nauki;
- aktywność własna uczącego się;
- deficyt czasu przeznaczonego na własny rozwój;
- inna niż u młodzieży instrumentalizacja kształcenia;
- poziom jakości procesów poznawczych.⁸¹

Nie bez znaczenia w kształceniu i wychowaniu ekologicznym jest również nieformalna edukacja ekologiczna. Taka popularyzacja wiedzy o przyrodzie i zależnościach człowiek-środowisko odbywa się poprzez udostępnianie informacji proekologicznych poprzez organizacje społeczne, w zakładach pracy, w gospodarstwach rolnych czy na wsiach. Informacja jest wieloźródłowa. Można wyróżnić następujące źródła informacji ekologicznej:

- instytucjonalną informację masową (środki masowego przekazu, czasopisma specjalistyczne, wydawnictwa nieperiodyczne, plakaty);
- informację pozainstytucjonalną (obserwacje własne, przekazy innych ludzi);
- informację naukową i popularnonaukową (publikacje, raporty, filmy ekologiczne, odczyty i prelekcje);
- informację statystyczną.⁸²

Wszelkie informacje powinny być przekazywane zrozumiale i w interesującej formie, tak aby zaintrygować odbiorcę i zachęcić do zaznajomienia się z treścią wiadomości. Największe znaczenie w upowszechnianiu wiedzy w edukacji nieformalnej mają środki masowego przekazu takie jak: telewizja, radio, prasa i Internet. Warto dodać, że efekt takiej edukacji ekologicznej zależy od samej treści informacji.

Dominującą formą publikacji jest krótka notatka prasowa lub informacja radiowa, która nie ma większych wartości edukacyjnych. Charakter edukacyjny mają przede wszystkim teksty rzeczowe. Ważne znaczenie ma też psychologiczny charakter tekstów. Można je określić jako emocjonalne lub racjonalne. W tekstach o charakterze emocjonalnym zwykle się straszy chorobami, grozi zmianami lub zaburzeniami genetycznymi, przedwczesną umieralnością itp. Takie teksty rzadko wywołują pozytywną reakcję czytelnika lub słuchacza, co ma swoje uzasadnienie psychologiczne – ludzie nie lubią złych wieści. Natomiast teksty o charakterze racjonalnym lepiej ukazują sprawy ekologiczne w kontekście problemów społeczno-gospodarczych. U podstaw tego typu publicystyki leży przekonanie, że człowiek popełnia błędy, lecz potrafi je naprawić.⁸³

Ważne znaczenie w nieformalnej edukacji ekologicznej mają audycje telewizyjne podczas których programy przyrodnicze posiadają duży ładunek informacyjny, czasopisma proekologiczne, książki czy Internet gdzie można znaleźć praktycznie każdą informację.

W kształtowaniu świadomości ekologicznej wykorzystuje się również plakaty, ulotki, reklamę. Informacja naukowa i opracowania statystyczne skierowane są z kolei do węższego

⁸¹ Tamże.

⁸² K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, „Ochrona...”, dz. cyt., s.47.

⁸³ Tamże, s. 48.

grona odbiorców. Warto dodać, że ogromną rolę odgrywają również muzea, ogrody zoologiczne, botaniczne czy ścieżki przyrodnicze. Tak szeroki wachlarz działań podejmowanych przez instytucje i organizacje umożliwia ludziom zaangażowanie się i udział we wszelkie działania na rzecz ochrony środowiska.

W profilaktyce i promocji zdrowia niezbędne jest upowszechnianie wiedzy ekologicznej o zagrożeniach i wychowanie ludzi w poszanowaniu zdrowia i przyrody, jako ściśle ze sobą powiązanych wartości o najwyższym znaczeniu. Niezbędne są też odpowiednie przepisy prawne oraz egzekwowanie istniejących już norm.

Człowiek jest nierozdzielnie związany z przyrodą i wszelka jego działalność ma odzwierciedlenie w otaczającym nas środowisku. Dlatego ważną rzeczą jest uświadamianie społeczeństwa w zakresie możliwości i sposobów jak najmniej szkodliwego funkcjonowania i korzystania z dobrodziejstw natury.⁸⁴ Ogromne znaczenie ma też dalekowzroczność działań, ponieważ ze środowiska korzystamy my i następne pokolenia. Niezbędne jest też kształtowanie świadomości ekologicznej. Kształtowaniu świadomości ekologicznej służyć powinny wychowanie ekologiczne i powszechna oświata w dziedzinie ochrony środowiska, realizowane przez szkolnictwo różnych szczebli, organizacje i instytucje społeczne oraz środki masowego przekazu.⁸⁵

Podsumowując należy zauważyć, że w Polsce edukacja proekologiczna skierowana jest do wszystkich grup wiekowych. Każdy obywatel miał i ma dostęp do wiedzy związanej z ochroną przyrody. Podstawą jest tutaj wychowanie. Wychowanie proekologiczne nie jest wyzwaniem łatwym, bo niejednokrotnie bardzo przysłonięte przez zdobycze rozwijającej się cywilizacji, chociaż bardzo istotne dla ogólnego kształtu ludzkiej egzystencji – zwłaszcza jej jakości.⁸⁶ W dorosłym życiu działania te prowadzą różne organizacje czy instytucje. Jej celem jest odświeżanie posiadanej wiedzy jak również przekazywanie nowej, zgodnej z postępem cywilizacji. Świat idzie do przodu i musimy za nim nadążyć. Konieczna jest ustawiczna nauka. Również o ekologii. Tak więc istotne wydaje się przekazywanie wiedzy dotyczącej między innymi:

- zanieczyszczeń powietrza, gleby, wody;
- degradacji środowiska naturalnego (susze, powodzie, dziura ozonowa, kwaśne deszcze);
- segregacji odpadów i ograniczenia masy odpadów wytwarzanych przez gospodarstwa domowe;
- popularyzowanie kupowania produktów przyjaznych środowisku;
- ograniczenia zanieczyszczeń powietrza i zanieczyszczenia powietrza (smog);
- oszczędności energii, wody;
- recyklingu;
- ograniczenia zanieczyszczenia wód – poprawy jakości wód;

⁸⁴ E. Buchcic, „Edukacja ekologiczna priorytetem wykształcenia współczesnego człowieka”, IB UH-P Kielce, 2009 r, s. 205.

⁸⁵ Tamże.

⁸⁶ S. Sobczuk, „Integralne wychowanie proekologiczne – propozycja modelu”, Studia Edukacyjne nr 39, Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, 2016 r., s. 433-434.

- poprawy stanu zieleni (lasy, parki, skwery);
- wykorzystania alternatywnych i odnawialnych źródeł (energia wody, wiatru, słońca).

Wskazane zagadnienia są priorytetowe w edukacji proekologicznej. Kształtowanie świadomości ekologicznej jest koniecznością w społeczeństwie. Wszystko po to, aby ochronić postępującą degradację środowiska. Akcent położony na taką działalność edukacyjną zmierza do ukształtowania pozytywnego stosunku człowieka do przyrody i wyraża się w proekologicznych zachowaniach. Zaletą takiego podejścia jest przeniesienie odpowiedzialności np. z polityków na każdego z nas. Należy pamiętać, że wyuczone jednostkowe wybory mogą przyczynić się do poprawy sytuacji ekologicznej na całym świecie.

Edukację proekologiczną młodego pokolenia rozpoczynamy już od najmłodszych lat, ponieważ jest ona bardzo ważnym czynnikiem, a maluch nie ma jeszcze wykształconych wzorców zachowań. Wśród tematów Straży Miejskiej - Sekcji ds. Profilaktyki i Komunikacji Społecznej jest program profilaktyczno-informacyjny pt. „Dbam o środowisko”. Skierowany jest on do najmłodszych dzieci, tj. do przedszkolaków oraz dzieci edukacji wczesnoszkolnej - klasy I-III szkół podstawowych. Celem programu jest:

- kształtowanie świadomości ekologicznej najmłodszego pokolenia Grudziądzan, zdobycie wiedzy i podejmowanie działań na rzecz ochrony środowiska;
- wykształcenie u dzieci nawyku dbania o czystość, ład i porządek otoczenia oraz uświadomienie konsekwencji braku troski o przyrodę.

Zajęcia z dziećmi prowadzone są w formie pogadanki i dyskusji z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i krótkich filmików. Podczas prelekcji wyjaśniane są podstawowe pojęcia takie jak: środowisko, odpady, makulatura, recykling czy smog. Ponadto dzieciom przedstawione są podstawowe zasady jak dbać o środowisko w codziennym funkcjonowaniu, czyli jak oszczędzać energię, wodę, zmniejszyć ilość odpadów czy jak zmniejszyć zanieczyszczenie wody, ziemi i powietrza. Dodatkowo najmłodsi dowiadują się jak długo rozkładają się niektóre śmieci. Na zajęciach dużo czasu poświęcane jest tematyce smogu, który jest bardzo szkodliwy dla naszego zdrowia. Dzieci dowiadują się czym jest smog, skąd się bierze, jak powstaje oraz jakie są jego skutki z podziałem na zdrowotne jak i wpływające na środowisko. Najmłodsi poinformowani są również o tym, że nie wolno spalać odpadów takich jak: panele, płyty wiórowe, kolorowy papier, tworzywa sztuczne, odzież, wszelkiego rodzaju ogumienie, styropian oraz odpady komunalne i wielkogabarytowe.

Zagadnienia powyższe są poruszane na zajęciach z dziećmi. Dziecko to najlepszy obserwator - naśladuje dorosłych, dlatego ważne jest aby wykształcić u niego postawy zgodne z etyką ekologiczną. Dziecko powinno mieć świadomość, że jest częścią przyrody i troszcząc się o nią troszczy się o samego siebie. W planach jest również napisanie kolejnego programu dotyczącego ochrony środowiska w celu prowadzenia zajęć ze starszymi dziećmi oraz dorosłymi. Wszystko po to, aby każde pokolenie mogło poznać i odświeżyć sobie wiedzę na temat ekologii bo ... każdy z nas może przyczynić się do poprawy stanu środowiska zgodnie z zasadą „*Myśl globalnie, działaj lokalnie*”.

9.6.Nadzór

Odpady są problemem z uwagi na coraz większą ilość ich wytwarzania. Problematyka odpadów jest ściśle połączona z ochroną środowiska i stanowi ryzyko i obawy społeczeństwa w kwestii zmian klimatycznych oraz zdrowia. Niewłaściwa gospodarka odpadami prowadzi do degradacji środowiska.

Dbałość o stan środowiska jest obowiązkiem każdego.

Gmina jest podmiotem, który ze środowiska korzysta oraz na nie wpływa. Obciąża ją konstytucyjny obowiązek dbałości o to środowisko wynikający z art. 74 ust. 4 Konstytucji RP „*Władze publiczne wspierają obywateli na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska*”. Dbanie o środowisko, utrzymanie czystości i porządku, unieszkodliwienie odpadów komunalnych wynika również z art. 7 ust. 1 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym, tj. z zadań własnych gminy.

Definicja „ochrony środowiska” znajduje się w art. 3 pkt 13 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, który stanowi, że: „Ilekcroć w ustawie jest mowa o:

13) ochronie środowiska – rozumie się przez to podjęcie lub zaniechanie działań, umożliwiające zachowanie lub przywracanie równowagi przyrodniczej; ochrona ta polega w szczególności na:

- a) racjonalnym kształtowaniu środowiska i gospodarowania zasobami środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju,
- b) przeciwdziałania zanieczyszczeniom,
- c) przywracania elementów przyrodniczych do stanu właściwego”

Wyżej wymieniona definicja wskazuje jaką rolę odgrywa prawo w ochronie środowiska. Według Bartosza Rakoczego można wyodrębnić trzy funkcje prawa w ochronie środowiska:

„**Funkcja prewencyjna** jest reprezentowana przez zachowanie opisane w normie prawnej jako przeciwdziałanie zanieczyszczeniom. Podstawową rolą prawa jest więc zapobieganie niedozwolonemu oddziaływaniu na środowisko, przy jednoczesnym uregulowaniu dozwolonego sposobu korzystania ze środowiska i oddziaływania na nie.”⁸⁷

„**Funkcja konserwatorska** to zachowanie, które normatywnie zostało opisane jako racjonalne gospodarowanie zasobami środowiska i jego kształtowanie zgodnie z zasadą równoważnego rozwoju. W tym przypadku rola prawa jest zachowanie niepogorszonego stanu środowiska, przy jednoczesnym zezwoleniu na korzystanie z jego zasobów i oddziaływanie na nie.”⁸⁸

„**Funkcja restrykcyjna** oznacza zachowanie opisywane przez normodawcę jako przywracanie środowiska do stanu właściwego. Jest to funkcja nieco wymuszona, gdyż idealna byłaby sytuacja, w której w ogóle nie dochodziłoby do naruszenia środowiska wymagającego przywracania go do stanu właściwego. Takie założenie byłoby jednak naiwne. **Prawodawca**

⁸⁷ B. Rakoczy, Ochrona środowiska w praktyce gminy, Warszawa 2020, s.23.

⁸⁸ Tamże, s. 23.

i szerzej władze publiczne muszą być przygotowani na podejmowanie działań restrykcyjnych.”⁸⁹

Ochrona środowiska jest zadaniem publicznym, którego wykonanie powierzono organom władzy publicznej, w tym również gminie. W tym celu ustawodawca wyodrębnił organy ochrony środowiska. Art. 3 pkt 15 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska określa, że przez organy ochrony środowiska rozumie się:

„organy administracji powołane do wykonywania zadań publicznych z zakresu ochrony środowiska”. W tym przypadku organy gminy należy zaliczyć do organów ochrony środowiska, gdzie prezydent miasta jest organem stosującym prawo, a rada gminy jest organem stanowiącym. Ustawodawca do grona tych organów zaliczył sejmik województwa jako samorządny organ stanowiący.

Wielu ludzi nie ma świadomości o zagrożeniach i konsekwencjach wynikających z degradacji środowiska „Brak też w społeczeństwie postawy współodpowiedzialności za stan środowiska, a także brak dyscypliny i podporządkowania się obowiązującym zarządzeniom.”⁹⁰

Organy gminy wykonując zadania w zakresie ochrony środowiska mogą wprowadzać ograniczenia w sferze praw i wolności mieszkańców, dlatego muszą działać w zakresie stosowania prawa, jak i jego stanowienia. Stanowienie i stosowanie prawa w strefie ochrony środowiska musi uwzględniać prawa i wolności jednostki wynikające z Konstytucji, jednakże każde działanie w kierunku ochrony środowiska służy bezpośrednio lub pośrednio ochronie człowieka.

Ochrona środowiska stanowi jedno z najważniejszych zadań samorządu terytorialnego. Zadanie to nie jest proste, zależy od wielu czynników. Jednym z nich jest właściwa organizacja ochrony środowiska umocowana w normach prawnych, w tym prawa miejscowego. Zjawiska niewłaściwego gospodarowania odpadami (brak segregacji, spalanie, niewłaściwe składowanie itp.) nie da się wyeliminować wyłącznie poprzez działania informacyjno-edukacyjne, dlatego w parze z nimi musi iść nieuchronność kary.

Poprawy jakości powietrza nie uda się osiągnąć bez skutecznego systemu kontroli i egzekucji obowiązującego prawa. Kontrola urządzeń grzewczych eksploatowanych w domach i lokalach mieszkalnych, a także kontrola prawidłowego sposobu postępowania z odpadami komunalnymi, jest zadaniem włodarzy miasta, którzy mogą w tym celu udzielać upoważnień pracownikom podległym im organów i funkcjonariuszom straży miejskich.

Kontrole pod względem spalania niedozwolonych materiałów

Biorąc pod uwagę, że życie i zdrowie jest dobrem nadrzędnym, należało i należy wprowadzać i egzekwować ograniczenia i zakazy spalania paliw stałych, w szczególności odpadów. Palenie odpadów zatruwa środowisko i bezpośrednio wpływa na stan naszego zdrowia. Szkodliwe substancje wydobywające się z kominów na dachach domów są również

⁸⁹ Tamże, s. 23 i 24.

⁹⁰ K. Stępczak, Ochrona i kształtowanie środowiska, Warszawa 2000, s.7.

bardzo niebezpieczne dla naszego układu oddechowego i odpornościowego oraz gospodarki hormonalnej organizmu. Są powodem rozwoju licznych chorób nowotworowych.

Mówiąc o materiałach niedozwolonych spalanych w piecach, mówimy o odpadach oraz o innych paliwach i substancjach, których spalanie jest zakazane przez prawo.

W myśl art. 3 ust. 1 pkt 6 ustawy o odpadach⁹¹ przez odpady rozumie się:

„każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia jest obowiązany”.

Natomiast pkt 7 wyżej wymienionej ustawy określa odpady komunalne, przez które:

„rozumie się odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych”.

W gospodarstwach domowych wytwarzanych jest ogromna ilość odpadów, są to w szczególności resztki żywności, opakowania po różnych produktach, zużyte meble, odzież i wiele innych. Odpady są wytwarzane nie tylko w gospodarstwach domowych lecz na dużą skalę również szeroko rozumianym przemyśle, transporcie, budownictwie i usługach. Odpady powstają w przedsiębiorstwach, zakładach przemysłowych i innych jednostkach gospodarczych. Problem spalania odpadów (śmieci), w głównej mierze dotyczy jednak osiedli domów jednorodzinnych oraz kamienic. Nasze domowe instalacje nie są przystosowane do spalania śmieci. Wydobywający się dym z kominów zawiera między innymi: dioksyny i furany, tlenki węgla, nieorganiczne związki chloru i fluoru, tlenki azotu, metale ciężkie, dwutlenek siarki, chlorowodór i cyjanowodór. Szczególnie niebezpieczne dla zdrowia jest spalanie odpadów z tworzyw sztucznych np. plastikowych butelek typu PET, worków foliowych, odpadów z gumy czy lakierowanych materiałów. W wyniku spalania tego typu odpadów do powietrza emitowane są rakotwórcze toksyny, które mają duży wpływ na ludzkie zdrowie. Objawy mogą wystąpić dopiero po kilkudziesięciu latach np. w postaci chorób nowotworowych.

Przyczyną spalania odpadów są głównie powody ekonomiczne: poprzez pomniejszenie kosztów zakupu opału, tj. spalane odpady dostarczają energii cieplnej do mieszkań, domów, zakładów produkcyjnych; ponadto poprzez obniżenie kosztów opłat za selekcję odpadów.

Środowisko przyrodnicze jest dobrem każdego człowieka i każdy ma prawo do czystego powietrza, nieskażonej gleby i zdrowej wody. *„Przez zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego rozumiemy taki stan, w którym udział zawartych w powietrzu substancji stałych, ciekłych lub gazowych przekracza średnią ich zawartości w czystym powietrzu atmosferycznym”*⁹².

Organy administracji powołane do wykonywania zadań publicznych z zakresu ochrony środowiska, tj. marszałek województwa, starosta oraz wójt, burmistrz lub prezydent miasta sprawują kontrolę przestrzegania i stosowania przepisów o ochronie środowiska zgodnie

⁹¹ ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz.U.2021. poz. 779)

⁹² E. Grochowicz., J. Korytkowski, Ochrona powietrza, Warszawa 1996, s.6.

z właściwością tych organów. Organy te mogą upoważnić podległych pracowników lub strażników gminnych (miejskich) do wykonywania funkcji kontrolnych.

Na terenie gminy-miasto Grudziądz upoważnione przez Prezydenta Grudziądza osoby z Wydziału Ochrony Środowiska i Straży Miejskiej mogą przeprowadzać kontrole związane ze spalaniem odpadów i niedozwolonych materiałów na podstawie art. 334, 379 i 380 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, które to przepisy odsyłają do uchwały nr VIII/136/19 z dnia 24 czerwca 2019 r. sejmiku wojewódzkiego w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie oraz zarządzenia nr 408/17 Prezydenta Grudziądza z dnia 28 września 2017 r. w sprawie przeprowadzenia kontroli palenisk znajdujących się na terenie gminy-miasto Grudziądz.

Uchwała nr VIII/136/19 z dnia 24 czerwca 2019 r. sejmiku wojewódzkiego wprowadziła nowe prawo miejscowe określając zakazy i ograniczenia w zakresie spalania paliw stałych i eksploatacji urządzeń grzewczych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego:

- od 1 września 2019 r. zakaz palenia węglem brunatnym, miałem węglowym i mokra biomasą (np. niesezonowanym drewnem) oraz mułami i flotokoncentratami węglowymi (i ich pochodnymi),
- od 1 stycznia 2024 r. zakaz eksploatacji pozaklasowych kotłów grzewczych,
- od 1 stycznia 2024 r. używania ogrzewaczy pomieszczeń np. kominków niemieszczących się w standardach emisji i efektywności energetycznej,
- od 1 stycznia 2028 r. zakaz eksploatacji kotłów grzewczych poniżej 5 klasy.

W prawie miejscowym Prezydenta Grudziądza Zarządzeniem nr 408/17 z dnia 28 września 2017 r. w sprawie prowadzenia kontroli palenisk znajdujących się na terenie gminy – miasto Grudziądz określił zasady kontroli palenisk tj.:

- podmioty podlegające kontroli (paleniska domowe oraz paleniska na terenie nieruchomości, na której prowadzona jest działalność gospodarcza),
- zakres terytorialny kontroli (gmina – miasto Grudziądz),
- podmioty upoważnione do przeprowadzania kontroli (strażnicy Straży Miejskiej, pracownicy Urzędu Miejskiego w Grudziądzu posiadający indywidualne uprawnienia Prezydenta Miasta),
- czas przeprowadzania kontroli (cały rok kalendarzowy),
- podstawy formalne uprawniające do przeprowadzania kontroli, takie jak: obserwacje własne (strażnika, pracownika urzędu), informacje otrzymane od mieszkańców, informacje z urzędu o właścicielach nieruchomości, którzy nie podpisali umowy na odbiór odpadów komunalnych.

Podmioty podlegające kontroli są zobowiązane do umożliwienia kontroli strażnikowi miejskiemu lub uprawnionej osobie na podstawie art. 379 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Na podstawie uprawnienia marszałka województwa, starosty oraz wójta, burmistrza lub prezydenta miasta kontrolujący, wykonując kontrolę jest uprawniony do (ust. 3 wyżej wymienionej ustawy):

- „1) wstępu wraz z rzeczoznawcami i niezbędnym sprzętem przez całą dobę na teren nieruchomości, obiektu lub ich części, na których prowadzona jest działalność gospodarcza, a w godzinach od 6 do 22 – na pozostały teren;
- 2) przeprowadzenia badań lub wykonania innych niezbędnych czynności kontrolnych;
- 3) żądania pisemnych lub ustnych informacji oraz wzywania i przesłuchiwania osób w zakresie niezbędnym do ustalenia stanu faktycznego;
- 4) żądania okazania dokumentów i udostępnienia wszelkich danych mających związek z problematyką kontroli”.

Wątpliwości budzi jednak to, czy prezydenci mogą kontrolować przedsiębiorców. Co do zasady kontrola przedsiębiorców jest zadaniem Inspekcji Ochrony Środowiska, a w zakresie ich właściwości również starostów i marszałków województw. Jednakże zgodnie z art. 9u ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach - prezydenci miast sprawują kontrolę wszystkich podmiotów władających nieruchomościami w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi.

„1. Wójt, burmistrz lub prezydent miasta sprawuje kontrolę przestrzegania i stosowania przepisów ustawy.

1a. W stosunku do podmiotów odbierających odpady komunalne od właścicieli nieruchomości wójt, burmistrz lub prezydent miasta jest obowiązany prowadzić kontrolę, o której mowa w ust. 1, co najmniej raz na dwa lata.

2. Do kontroli, o której mowa w ust. 1, stosuje się przepisy art. 379 i art. 380 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska”

Kontrola obejmuje przestrzeganie wszystkich przepisów o ochronie środowiska.

Zgodnie z art. 380 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska z czynności kontrolnych strażnik lub uprawniona osoba sporządza protokół, którego jeden egzemplarz doręcza kontrolowanemu. Osoba kontrolowana może wnieść do protokołu zastrzeżenia i uwagi wraz z uzasadnieniem.

W przypadku udaremnienia lub utrudniania przeprowadzenia takiej oficjalnej kontroli, a nie zwykłego najścia strażnika lub uprawnionego pracownika, może dojść do popełnienia przestępstwa z art. 225 § 1 ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny:

„Kto osobie uprawnionej do przeprowadzenia kontroli w zakresie ochrony środowiska lub osobie przybranej jej do pomocy udaremnia lub utrudnia wykonanie czynności służbowej, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3” .

Udaremnienie może polegać na „utrudnieniu dostępu do określonego pomieszczenia lub urządzenia czy dokonania niezbędnego nagrania filmowego lub dźwiękowego, lub niewykonania innego żądania kontrolującego, które zgodnie z przepisami o danej kontroli może on wysnuć wobec podmiotu kontrolowanego”⁹³.

⁹³ T. Grzegorzczuk, Kodeks karny skarbowy. Komentarz, Warszawa 2006.

Utrudnianie to „każde zachowanie, które godzi w sprawę, normalny tok czynności kontrolnych. Chodzi o stawianie biernego oporu co do rozpoczęcia lub dalszego prowadzenia kontroli, zakłócenie czynności kontrolnej ograniczającej osiągnięcie celu kontroli”⁹⁴.

Podstawą do nałożenia grzywny (również w drodze mandatu karnego) za naruszenie uchwały antysmogowej jest art. 334 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska:

„Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w uchwale sejmiku województwa przyjętej na podstawie art. 96, podlega karze grzywny”.

Natomiast w przypadku spalania odpadów art. 191 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach:

„Kto wbrew przepisowi art. 155, termicznie przekształca odpady poza spalarnią odpadów lub współspalarnią odpadów podlega karze aresztu lub grzywny”.

Spalanie śmieci, odpadów i substancji niebezpiecznych jest częstym procederem na terenie Grudziądza. Nie można wyeliminować tego zjawiska wyłącznie przez działania informacyjno-edukacyjne. Działania te muszą iść w parze z działaniami restrykcyjnymi. Powinny być maksymalnie surowe i szczególnie dotkliwe dla recydywistów.

Polski Alarm Smogowy radzi, żeby w przypadku podejrzenia spalania odpadów w gospodarstwach domowych – dzwonić do Straży Miejskiej. Symptodem spalania jest charakterystyczny czarny dym z komina i zapach palonego plastiku. W tych przypadkach Straż Miejska nie może odmówić podjęcia czynności wyjaśniających.

Tylko skuteczne stosowanie wszelkich dostępnych instrumentów prawnych może wymusić zmianę dotychczasowych zachowań i przyzwyczajeń mieszkańców w zakresie spalania śmieci, odpadów i materiałów niedozwolonych.

⁹⁴ Z. Ćwiakalski, M. Czajkowska-Dąbrowska, R. Markiewicz, E. Traple, Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Warszawa 2001, s.473.

10. Identyfikacja instrumentów wpływających na kształtowanie lokalnej „polityki antysmogowej”:

Zapewnienie warunków niezbędnych i sprzyjających przystosowaniu środowiska do wymagań człowieka ma wiele negatywnych skutków. Dla osiągnięcia polityczno-społeczno-ekologicznego porozumienia na linii człowiek – środowisko, konieczne jest wyjaśnienie w jakim stopniu skalę i natężenie działalności człowieka należy ograniczyć, by zapewnić przeżycie ludzkości i by wymagania ekologiczne stały się nadrzędne zarówno dla interesu jednostki, grup społecznych, jak i władz lokalnych, regionalnych, krajowych i międzynarodowych. W ustaleniu hierarchii celów na potrzeby niniejszej pracy jest wskazanie i uzasadnienie wyboru zastosowania odpowiednich instrumentów (narzędzi) przez podmioty uprawnione do ich wdrażania. Przez instrument rozumieć można „układ bezpośredniego oddziaływania, którego struktura i cechy są zdeterminowane przez cel, jaki ma być osiągnięty przy jego zastosowaniu”.⁹⁵ Biorąc pod uwagę kryterium celu, którym na potrzeby pracy jest zapobieganie następstwom smogu, wyróżnić można instrumenty administracyjne, ekonomiczne oraz informacyjne. Instrumenty administracyjne to pakiet działań organizacyjno-prawnych obejmujących normy prawne, zawierające różnego rodzaju nakazy, zakazy i ograniczenia wynikające z przepisów regulujących zagadnienia ochrony środowiska oraz wskazanie rozwiązań na rzecz rozwoju gospodarczego. Do najczęściej stosowanych instrumentów ekonomicznych zaliczyć należy: podatki, i opłaty lokalne, opłaty za usługi komunalne, dotacje, czynsze, ceny, pożyczki, kredyty itp. Mogą one być środkiem ekonomicznego przymusu lub premiowaniem działań ochronnych. Działania na rzecz ochrony środowiska nie mogą obejść się bez instrumentów informacyjnych. Mogą one odwoływać się do różnorodnych motywacji: religijnych, kulturowych, zdrowotnych, etycznych, gospodarczych (oszczędnościowych), czy nawet historycznych.

W każdej działalności gospodarczej wykorzystuje się zasoby przyrody, powodując różnorodne obciążenia prowadzące do zmian w środowisku naturalnym i mające wpływ na jakość życia ludzi. Jednocześnie „środowisko przyrodnicze jest podstawą rozwoju gospodarczego. Stąd też im wyższy jest stopień rozwoju gospodarczego, tym intensywniejsze są zmiany w środowisku.”⁹⁶ Działalność gospodarcza powoduje zakłócenia równowagi środowiska prowadząc do ubytków zasobów naturalnych oraz do degradacji środowiska w skali globalnej, regionalnej i lokalnej. Dotychczasowa działalność gospodarcza bez właściwego przestrzegania praw ekologii skutkuje degradacją środowiska i negatywnym oddziaływaniem na zdrowie i życie człowieka poprzez emisję pyłów, gazów, substancji rakotwórczych i toksycznych.

„Dalszy rozwój gospodarczy zależy od stworzenia właściwych relacji między gospodarką a środowiskiem.”⁹⁷ Dotychczasowe, niewłaściwe wykorzystywanie naturalnych zasobów przyrody w postaci kopalnych nośników energii i surowców naturalnych, jako głównych źródeł

⁹⁵ E. Wojciechowski, Zarządzanie w samorządzie terytorialnym, Warszawa 2012, s. 217.

⁹⁶ R. Paczuski, Prawo ochrony środowiska, Bydgoszcz 1994, s. 117.

⁹⁷ J. Górzyński, Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, Warszawa 2007, s.27.

zasilania gospodarki oraz odprowadzanie zanieczyszczeń do środowiska doprowadziło do zagrożenia dla dalszego rozwoju cywilizacji i wymusiło intensywne działania poszukiwania rozwiązań, aby nośnikami energii zasilania gospodarki stały się odnawialne zasoby przyrody, a zasilanie w nieodnawialne surowce pochodzące ze środowiska stanowiły element pomocniczy w działalności gospodarczej.

To dzięki „wypracowanej polityce gospodarczej, uznającej naczelną rolę polityki ekologicznej opierającej się na strategii zrównoważonego rozwoju, rozpoczął się rozwój gospodarki krajów rozwiniętych w kierunku stworzenia bardziej racjonalnych relacji gospodarka-środowisko.”⁹⁸ „Ożywienie gospodarcze nie musi wiązać się ze wzrostem emisji zanieczyszczeń. Istnieją możliwości utrzymania jej na niezmiennym poziomie, a także redukcji.”⁹⁹ Podstawowymi instrumentami niezbędnymi dla realizacji założeń strategii zrównoważonego rozwoju jest zgoda społeczeństwa dla wprowadzanie barier formalnych i ekonomicznych wymuszających nowe, uwzględniające poszanowanie środowiska naturalnego mechanizmy, zmierzające do minimalizacji zużycia zasobów naturalnych wraz z ograniczeniem ilości zanieczyszczeń do atmosfery.

W celu zidentyfikowania instrumentów mających wpływ na kształtowanie polityki antysmogowej, niezbędne jest krótkie scharakteryzowanie oddziaływania na środowisko kilku podstawowych sektorów gospodarki takich jak np. energetyka, która wykorzystuje duże ilości zasobów kopalnych, transport, który jest energochłonnym działem gospodarki, rolnictwo mające ogromny wpływ na środowisko naturalne poprzez stosowanie nawozów naturalnych i sztucznych oraz środków ochrony roślin, czy też gospodarka komunalna powodująca powstawanie zanieczyszczeń w procesach spalania paliw kopalnych.

Oddziaływanie energetyki w szczególności cieplnej na środowisko dotyczy wprowadzania zanieczyszczeń do środowiska w procesie pozyskiwania paliw kopalnych oraz w procesach ich spalania, głównie węgla kamiennego. Podczas spalania powstają substancje zanieczyszczające, zawierające metale ciężkie, które następnie dostają się do atmosfery. Podobnie gospodarka komunalna poprzez spalanie paliw kopalnych w urządzeniach małej mocy, takich jak: piece domowe, małe i średnie kotły grzewcze, ciepłownie należące do spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych jest sprawcą wprowadzania do atmosfery zanieczyszczeń gazowych i pyłowych.

Współcześnie, jedną z podstawowych sfer działalności człowieka powodującą duży wpływ na środowisko naturalne, jest transport drogowy. „Wpływ transportu na środowisko jest bardzo różnorodny, zarówno ze względu na zróżnicowanie środków transportu, jak i wszechstronnego powiązania transportu z pozostałymi dziedzinami gospodarki.”¹⁰⁰ Zanieczyszczenia w transporcie stwarzają duże zagrożenie lokalne, szczególnie dla mieszkańców miast, stanowiąc jedno z najdotkliwszych odczuwalnych zanieczyszczeń w środowisku.

⁹⁸ Tamże.

⁹⁹ E. Grochowicz, J. Korytkowski, Ochrona powietrza, Warszawa 1996, s. 33.

¹⁰⁰ J. Górzyński, Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, Warszawa 2007, s. 70.

Podobnie w wyniku działalności rolniczej, zarówno roślinnej, jak i zwierzęcej, dochodzi do zanieczyszczania środowiska naturalnego, wskutek stosowania środków ochrony roślin i nawozów sztucznych oraz emisji gazów powstających w wyniku rozkładu odpadów organicznych. Intensywną działalność rolniczą i jej znaczącą ingerencję w środowisko w odróżnieniu od wyżej wskazanych działów gospodarki odróżnia świadome działanie w celu natężenia wydajności tej sferze gospodarki.

Oprócz powyższego scharakteryzowania oddziaływania na środowisko kilku podstawowych sektorów gospodarki, istotne jest także wskazanie ekonomicznych i społecznych strat środowiskowych, które podzielić można na obszerne kategorie:

- strat zdrowotnych, czyli możliwość strat na zdrowiu człowieka prowadzące do chorób powodujących ostre i przewlekłe trudności w oddychaniu. „Straty na zdrowiu człowieka mogą zaistnieć w wyniku bezpośredniego zanieczyszczenia lub pośrednio, poprzez wpływ zanieczyszczeń na środowisko fizyczne”.¹⁰¹
- strat w jakości środowiska, czyli braku przejrzystości powietrza i braku możliwości utrzymania zdrowych i różnorodnych ekosystemów przyrodniczych.

Dlatego konieczne jest dążenie by w działalności gospodarczej obserwować nadrzędną rolę poszanowania środowiska, poprzez wprowadzanie barier w postaci regulacji prawnych i norm, które modyfikują działalność gospodarczą w celu ochrony środowiska.

10.1. Instrumenty administracyjne

Realizacja proekologicznej działalności wymusiła i wciąż wymusza poszukiwania nowych rozwiązań w procesach produkcyjnych i usługowych ale przede wszystkim został postawiony cel osiągnięcia zrównoważenia celów ekologicznych i socjalnych. „Zaistniała więc potrzeba wprowadzenia strategii, która pozwoliłaby zaspokoić potrzeby ludności w taki sposób, który nie spowoduje przekroczenia możliwości samoregeneracji środowiska.”¹⁰² Czyli uznać można, że we wszystkich działaniach gospodarczych i społecznych, czynniki ekologiczne będą miały nadrzędne znaczenie. Tezę tę dostrzec można w przygotowywanych planach, programach i dalekosiężnych regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. „Wiele krajów członkowskich Unii Europejskiej i innych krajów rozwiniętych sformułowało własną politykę ekologiczną i strategię zrównoważonego rozwoju, która zakładała:

- rozwój socjalny, który uznaje potrzeby wszystkich ludzi,
- efektywną ochronę środowiska naturalnego,
- umiarkowane wykorzystanie zasobów naturalnych,
- podtrzymywanie wysokiego i stabilnego rozwoju i wzrostu gospodarczego.”¹⁰³

¹⁰¹ E. Grochowicz, J. Korytkowski, Ochrona powietrza, Warszawa 1996, s. 32.

¹⁰² Tamże.

¹⁰³ Tamże. s. 41.

Potwierdzenie przyjętej tezy znajduje uzasadnienie w kierunkach działań skutkujących:

- niedopuszczeniem do pogorszenia jakości środowiska i likwidacją przyczyn ewentualnych szkód w środowisku,
- obciążaniem odpowiedzialnością za szkody środowiskowe sprawców szkód,
- stosowaniem technik zapewniających minimalizację oddziaływania na środowisko,
- wprowadzeniem ograniczeń źródeł zanieczyszczeń poprzez restrykcyjne regulacje prawne

Ważnym instrumentem mającym wpływ na poszanowanie środowiska jest zmiana sposobu podejścia do przeciwdziałania zanieczyszczeniom środowiska, polegająca na wprowadzenie koncepcji najlepszej dostępnej techniki czyli unikanie i zapobieganie powstawaniu zanieczyszczeń. Wprowadzone w przepisie prawnym pojęcie najlepszej dostępnej techniki, należy rozumieć jako akceptację i przyjęcie metody „wytwarzania, projektowania, budowy, użytkowania oraz likwidacji instalacji przyjaznych dla środowiska, które mogą być podstawą do ustalenia norm emisji umożliwiających zapobieganie.”¹⁰⁴ Celem wprowadzenia zintegrowanego zapobiegania emisjom zanieczyszczeń jest przeciwdziałanie jej powstawaniu, a w przypadku gdy jest to niemożliwe, ograniczenie (zmniejszenie) emisji.

Obecnie każda nowa instalacja, nowa technologia oraz jej modyfikacja musi posiadać odpowiednie pozwolenia i decyzje oraz respektować ogół zasad określających korzystanie ze środowiska. Jednocześnie warunki korzystania ze środowiska, zawarte w pozwoleniach nie zawierają zaleceń zastosowania konkretnych technik czy technologii lecz zawierają istotne parametry z punktu widzenia ochrony środowiska. Równocześnie prawem wymagane jest aby w pierwszej kolejności przy podejmowaniu rozwiązań technologicznych zapobiegać powstawaniu emisjom zanieczyszczeń, a dopiero w następnej kolejności je zmniejszać.

Podkreślić również należy, że przedsiębiorstwa są kontrolowane przez różne niezależne i uprawnione podmioty w zakresie spełniania wymaganych prawem wymagań środowiskowych, czyli jest sprawdzany poziom wprowadzonych i realizowanych procedur zgodnych z wymaganiami zawartymi w przyznanych pozwoleniach oraz czy audyt nakierowany jest na problemy środowiskowe. Obowiązkiem prawnym jest także przestrzeganie dopuszczonego przez prawo poziomu emisji zanieczyszczeń.

Wydaje się również, że do katalogu instrumentów kształtujących politykę antysmogową zaliczyć można działania polegające na projektowaniu, wytwarzaniu, eksploatacji i przetwarzaniu ekologicznym. „Procedura projektowania proekologicznego ma na względzie konsekwencje wynikające z nadmiaru ilości powstających odpadów i zanieczyszczeń oraz konieczność doprowadzenia do ich minimalizacji”.¹⁰⁵ Czyli uznać można, że projektowanie ekologiczne ma na celu zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko gospodarki, która obecnie została ukształtowana poprzez siły rynkowe, a nie ekologiczne. W rezultacie wprowadzenie procedury projektowania ekologicznego umożliwi reagowanie na ilość powstających odpadów i zanieczyszczeń oraz ilość i rodzaj zużytych nośników energii, co w konsekwencji pozwoli na rozpatrzenie wszystkich możliwych aspektów zrównoważenia działalności gospodarczej z wydajnością ekosystemów.

¹⁰⁴ Tamże. s. 418.

¹⁰⁵ Tamże. s. 430.

Usprawnienia proekologiczne, które także należą do katalogu instrumentów administracyjnych to instrumenty wpływające na racjonalizację zużycia zasobów naturalnych poprzez zmniejszenie materiałochłonności i energochłonności we wszystkich fazach tj. projektowania, wytwarzania, użytkowania i przetwarzania poużytkowego wyrobu. Znaczenie każdej z faz dla sprawy ochrony środowiska jest niebagatelnie ponieważ w fazie projektowania podejmowane są kluczowe rozwiązania w odniesieniu do wyrobu, które jednocześnie będą miały wpływ na pozostałe fazy cyklu istnienia i mające „w konsekwencji zasadniczy wpływ na charakterystykę energetyczno-ekologiczną wyrobu nowego lub zmodernizowanego”.¹⁰⁶

Dostosowywanie obecnej gospodarki opartej w większości na siłach rynkowych do gospodarki dostosowanej do ekosystemów, wymusza racjonalizację użytkowania energii, eliminację marnotrawstwa energii, zwiększenie stopnia wykorzystania energii odpadowej, co pozwoli na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, optymalizację zasobów poużytkowych i odpadowych. Jednocześnie wdrożenie właściwych działań proekologicznych takich jak zastąpienie węgla gazem ziemnym i biomasą, stosowanie czystych technologii spalania, usuwanie zanieczyszczeń z paliw zwiększy poziom bezpieczeństwa energetycznego i zmniejszy problemy ekologiczne.

Wykorzystanie energii odnawialnej ma na celu oszczędzanie naturalnych zasobów nieodnawialnych, które ulegają wyczerpaniu. Jednocześnie współczesne dostrzeżenie faktu, że największym zagrożeniem dla środowiska jest globalne oddziaływanie energetyki konwencjonalnej poprzez skażenie produktami ich spalania: pyłami, tlenkami siarki, azotu i węgla, uzasadnia konieczność dostosowania energetyki krajowej do wymogów ekologicznych Unii Europejskiej poprzez zmiany przepisów prawnych dotyczących m.in. zaostrzenia norm emisji substancji zanieczyszczających do atmosfery. Z uwagi na prognozy i fakt, że obecnie i w najbliższej przyszłości na potrzeby energetyczne są i będą wykorzystywane głównie paliwa stałe, istotne jest podejmowanie działań zmierzających do sprostania wymogom ochrony środowiska w zakresie emisji substancji szkodliwych przez przemysł energetyczny oparty na węglu.

„Ochrona środowiska mająca na celu zahamowanie jego dalszej degradacji, jest możliwa nie tylko przez zastąpienie tradycyjnych źródeł energii (węgla, ropy i gazu) jej odnawialnymi nośnikami. Znacznie tańszym i bardziej efektywnym sposobem, który jednocześnie gwarantuje szybsze postępy, jest oszczędzanie energii.”¹⁰⁷

„Energii można zaoszczędzić następującymi metodami:

- modyfikując istniejące systemy energetyczne zarówno w samym procesie jej wytwarzania, jak i transportu;
- wprowadzając nowe energooszczędne technologie w przemyśle, budownictwie, rolnictwie i gospodarstwach domowych;

¹⁰⁶ Tamże. s. 433.

¹⁰⁷ W. M. Lewandowski, E. Klugmann-Radziemska, Proekologiczne odnawialne źródła energii, Warszawa 2017, s. 456.

- promując oszczędzanie energii akcjami propagandowymi oraz wprowadzaniem zachęcających do oszczędzania bodźców ekonomicznych (odpisów podatkowych, tanich kredytów itp.).”¹⁰⁸

Dla poprawy stanu środowiska, oszczędzanie energii i bardziej racjonalne jej użytkowanie powinno dotyczyć nie tylko przemysłu, ale również powinno dotyczyć indywidualnych gospodarstw domowych. Oszczędzanie energii w gospodarstwie domowym powinno być skutkiem świadomych działań zmierzających do poprawy środowiska. „Jednak przy obecnym stanie tej świadomości musi być dodatkowo inspirowane bodźcami ekonomicznymi – czyli odpowiednią polityką finansową państwa.”¹⁰⁹

10.2. Instrumenty ekonomiczne

10.2.1. Środki pochodzące z UE

1. Nowa perspektywa unijna na lata 2021-2027¹¹⁰.

Fundusze Europejskie na lata 2021-2027 to 72,2 miliarda euro z polityki spójności oraz 3,8 mld euro środków z Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji. Łącznie to około 76 miliardów euro.

Środki zostaną przeznaczone na realizację inwestycji w innowacje, przedsiębiorczość, cyfryzację, infrastrukturę, ochronę środowiska, energetykę, edukację i sprawy społeczne.

Polityka spójności na lata 2021-27 ma obejmować następujące fundusze: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR), Fundusz Spójności (FS), Europejski Fundusz Społeczny+ (EFS+) oraz Fundusz Sprawiedliwej Transformacji (FST). Wspólna polityka rybołówstwa obejmie Europejski Fundusz Morski i Rybacki (EFMR). Fundusze te wzajemnie się uzupełniają.

- **Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego** służy wzmocnieniu spójności gospodarczej i społecznej Unii Europejskiej. Ma on łagodzić dysproporcje w rozwoju europejskich regionów i zmniejszać braki w zakresie rozwoju regionów znajdujących się w najmniej korzystnej sytuacji.
- **Fundusz Spójności** służy redukowaniu dysproporcji gospodarczych i społecznych oraz promowaniu zrównoważonego rozwoju. W jego ramach realizowane są strategiczne projekty w obszarach ochrony środowiska i transportu, w tym transeuropejskich sieci transportowych (TEN-T).

¹⁰⁸ Tamże.

¹⁰⁹ Tamże. s. 466

¹¹⁰ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich-na-lata-2021-2027/>

- **Europejski Fundusz Społeczny**+ ma być głównym narzędziem UE służącym zwiększaniu spójności społecznej i gospodarczej, odpowiadaniu na wyzwania rynku pracy i wyzwania społeczne oraz stymulowaniu zrównoważonego rozwoju gospodarczego poprzez inwestowanie w kapitał ludzki. EFS+ będzie obejmować obecnie rozproszone instrumenty: EFS, Inicjatywę na rzecz osób młodych (YEI), Europejski Fundusz Pomocy Najbardziej Potrzebującym (FEAD) oraz Europejski Program na rzecz Zatrudnienia i Innowacji Społecznych (EaSI).

Proponowane fundusze polityki spójności będzie uzupełniał **Fundusz Sprawiedliwej Transformacji**. Jest on częścią Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal) i elementem (I filarem) Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji. Celem FST jest łagodzenie skutków społecznych i ekonomicznych transformacji energetycznej.

Europejski Fundusz Morski i Rybacki to fundusz na rzecz unijnej polityki morskiej i rybołówstwa. Celem funduszu jest szeroko rozumiane wsparcie społeczności nadmorskich, w tym m.in. wspieranie rybaków w przechodzeniu na zrównoważone rybołówstwo czy finansowanie projektów przyczyniających się do tworzenia nowych miejsc pracy oraz podnoszenia jakości życia społeczności nadmorskich w Europie.

1.1. Programy

Aby realizować założenia Umowy Partnerstwa, potrzebujemy programów krajowych i regionalnych. Określają one priorytetowe obszary wsparcia i wyznaczają konkretne działania.

Podobnie jak w latach 2014-2020 również w nowej rozpoczynającej się perspektywie około 60% funduszy z polityki spójności trafi do programów realizowanych na poziomie krajowym. Pozostałe 40% otrzymają programy regionalne, zarządzane przez marszałków województw.

Programy krajowe będą tematycznie zbliżone do tych realizowanych obecnie. Oznacza to, że pieniądze z polityki spójności zainwestujemy między innymi w rozwój infrastruktury i ochronę środowiska, powiększanie kapitału ludzkiego, budowanie kompetencji cyfrowych czy wsparcie makroregionu Polski Wschodniej.

1.2. Podział środków na poszczególne programy krajowe:

- Infrastruktura i Środowisko – 25,1 mld euro (między innymi największe inwestycje infrastrukturalne, drogi, koleje, transport publiczny, ochrona środowiska)
- Inteligentny Rozwój – 8 mld euro (między innymi innowacje, współpraca nauki i biznesu)
- Wiedza, Edukacja, Rozwój – 4,3 mld euro (między innymi nauka, edukacja, żłobki, sprawy społeczne)
- Polska Cyfrowa – 2 mld euro (między innymi cyfryzacja, sieci szerokopasmowe)
- Polska Wschodnia – 2,5 mld euro (specjalna pula wsparcia dla województw Polski Wschodniej)
- Pomoc Techniczna – 0,5 mld euro (wsparcie dla instytucji wdrażających fundusze UE)

- g) Program dotyczący sprawiedliwej transformacji – 4,4 mld euro (pomoc w transformacji dla regionów górniczych: śląskiego, małopolskiego, dolnośląskiego, wielkopolskiego, łódzkiego i lubelskiego)
- h) Program Pomoc Żywnościowa – 0,2 mld euro
- i) Program Ryby – 0,5 mld euro
- j) programy Europejskiej Współpracy Terytorialnej – 0,56 mld euro.

Nazwy programów krajowych nie są jeszcze ustalone. Programy będą miały podobny zakres tematyczny do tych, które znamy z perspektywy 2014-2020, dlatego w powyższym zestawieniu użyto nazw dotychczasowych programów.

1.3.Podział funduszy na programy regionalne

- 1) dolnośląskie – 870 mln euro
- 2) kujawsko-pomorskie – 1,475 mld euro**
- 3) lubelskie – 1,768 mld euro
- 4) lubuskie – 736 mln euro
- 5) łódzkie – 1,631 mld euro
- 6) małopolskie – 1,541 mld euro
- 7) mazowieckie – 1,67 mld euro
- 8) opolskie – 763 mln euro
- 9) podkarpackie – 1,661 mld euro
- 10) podlaskie – 992 mln euro
- 11) pomorskie – 1,129 mld euro
- 12) śląskie – 2,365 mld euro
- 13) świętokrzyskie – 1,106 mld euro
- 14) warmińsko-mazurskie – 1,228 mld euro
- 15) wielkopolskie – 1,070 mld euro
- 16) zachodniopomorskie – 1,311 mld euro

Pieniądze na programy regionalne podzielono według algorytmu opartego na obiektywnych kryteriach, między innymi na liczbie ludności i PKB na mieszkańca. 75 % środków zostało już podzielonych, a 25 % przeznaczono na rezerwę programową do podziału na późniejszym etapie programowania w czasie negocjacji kontraktu programowego.

Dodatkowo sześć regionów (śląskie, łódzkie, małopolskie, lubelskie, dolnośląskie i wielkopolskie) otrzyma 4,4 mld euro z funduszu sprawiedliwej transformacji i polityki spójności (3,8 mld euro z FST + 560 mln euro z polityki spójności).

Program dla Polski Wschodniej będzie obejmował sześć regionów: lubelskie, podkarpackie, podlaskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie oraz, co jest nowością w tej perspektywie, mazowieckie (bez Warszawy i 9 otaczających ją powiatów).

2. „Nowa perspektywa unijna” wg Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej

Według Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej nowa perspektywa finansowa na lata 2021 – 2027 w dużej mierze będzie kontynuacją poprzedniej, z lat 2014-2020.

Jak powiedziała PAP Wiceminister Funduszy i Polityki Regionalnej Małgorzata Jarosińska-Jedynak „Pod koniec tego roku powinny zostać ogłoszone pierwsze nabory w ramach nowej perspektywy finansowej UE na lata 2021-2027”¹¹¹

„Jeśli chodzi o tę perspektywę, na lata 2021-2027, to jeszcze nie wszystkie akty legislacyjne po stronie KE zostały przygotowane. Prezydencja portugalska wskazuje, że to maj br. będzie takim miesiącem, w którym zatwierdzone będą wszystkie rozporządzenia”¹¹² - stwierdziła Pani Minister.

10.2.2. Środki pochodzące z budżetu państwa.

1. Program priorytetowy Energia Plus 2019-2025¹¹³.

Program przeznaczony jest dla przedsiębiorców wykonujących działalność gospodarczą. Możliwe dofinansowanie w formie dotacji do 50% kosztów kwalifikowanych tylko dla przedsięwzięć geotermalnych. Pożyczka do 85% kosztów kwalifikowanych dla przedsięwzięć mających na celu:

- a) zmniejszenie zużycia surowców pierwotnych,
- b) zmniejszenie lub uniknięcie szkodliwych emisji do atmosfery,
- c) budowę nowego źródła ciepła i energii elektrycznej, które wykorzystuje energię ze źródeł odnawialnych,
- d) rozbudowę lub modernizację sieci ciepłowniczych.

Aktualnie trwa II nabór wniosków. Wnioski należy składać w terminie do 17.12.2021 roku lub do wyczerpania alokacji środków.

2. Program priorytetowy Ciepłownictwo Powiatowe – pilotaż 2019-2025.

Program przeznaczony dla spółek kapitałowych, których przedmiotem działalności jest produkcja energii cieplnej na cele komunalno-bytowe, a udział w kapitale zakładowym spółki JST, w tym związku JST jest nie mniejszy niż 70 %. Jednocześnie całkowita zamówiona moc cieplna systemu ciepłowniczego, w ramach którego prowadzona jest przedmiotowa działalność, wynosi nie więcej niż 50 MW.

Program ten nie dotyczy Grudziądz – zamówiona moc cieplna systemu ciepłowniczego zdecydowanie powyżej 50 MW.

¹¹¹ Źródło: PAP (<https://www.gazetaprawna.pl/firma-i-prawo/artykuly/8088912,perspektywa-2021-2027-konkursy-jarosinska-jedynak.html>)

¹¹² Tamże

¹¹³ Źródło: <http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/energia-plus/nabor-ii-wnioskow-2020-2021/>

3. Program priorytetowy Polska Geotermia Plus 2019-2025.

Program przeznaczony jest dla przedsiębiorców wykonujących działalność gospodarczą. Celem programu jest zwiększenie wykorzystania zasobów geotermalnych w Polsce. Ze względu na specyfikę programu, konieczną realizację pierwszego badawczego odwiertu oraz poniesienia znaczących nakładów finansowych oraz deklaracji odnośnie dalszego wykorzystania i kontynuowania inwestycji geotermalnej, program trudny do wykorzystania na terenie mało atrakcyjnym geotermalnie jakim jest Grudziądz.

Aktualnie nabór wniosków zakończył się 18.12.2020 roku. Ponieważ nie wiadomo czy wyczerpana została alokacja środków – nie jest też wiadomym jakie będą dalsze losy tego programu.

4. Program Czyste Powietrze 2018-2029.

Cel Programu: Poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych.

Narzędziem w osiągnięciu celu jest dofinansowanie przedsięwzięć realizowanych przez beneficjentów uprawnionych do podstawowego poziomu dofinansowania oraz beneficjentów uprawnionych do podwyższonego poziomu dofinansowania.

Program przeznaczony wyłącznie dla osób fizycznych będących:

- a) właścicielami/współwłaścicielami jednorodzinne go budynku mieszkalnego, lub wydzielonego w budynku jednorodzinnym lokalu mieszkalnego z wyodrębnioną księgą wieczystą. W przypadku, gdy jednorodzinny budynek mieszkalny/wydzielony w budynku jednorodzinnym lokal mieszkalny jest we współwłasności kilku osób, dofinansowanie przysługuje współwłaścicielowi, pod warunkiem wyrażenia zgody przez pozostałych współwłaścicieli tego budynku/lokalu,
- b) właścicielami/współwłaścicielami nieruchomości, które uzyskały zgodę na rozpoczęcie budowy jednorodzinne go budynku mieszkalnego zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane i budynek nie został jeszcze przekazany lub zgłoszony do użytkowania. W przypadku, gdy nieruchomość jest we współwłasności kilku osób, dofinansowanie przysługuje współwłaścicielowi, pod warunkiem wyrażenia zgody przez pozostałych współwłaścicieli tej nieruchomości.

Rodzaje przedsięwzięć kwalifikujących się do dofinansowania polegające na:

- a) zakupie i montażu urządzeń i instalacji spełniających wymagania techniczne do Programu: kotłów na paliwa stałe, węzłów cieplnych, systemów ogrzewania elektrycznego, kotłów olejowych, kotłów gazowych kondensacyjnych, pomp ciepła powietrznych, pomp ciepła odbierających ciepło z gruntu lub wody, wraz z przyłączami, instalacją centralnego ogrzewania i instalacją ciepłej wody użytkowej, (jeśli dotyczą);

- b) zastosowaniu odnawialnych źródeł energii (kolektory słoneczne, mikroinstalacje fotowoltaiczne);
- c) wykonaniu termomodernizacji budynków jednorodzinnych/wydzielonych lokali mieszkalnych w zakresie pozostałym niż określone w ppkt a) i b).

Część pierwsza programu przeznaczona jest dla Beneficjentów uprawnionych do podstawowego poziomu dofinansowania.

Kwota maksymalnej dotacji:

- 25 000 zł – gdy przedsięwzięcie nie obejmuje mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- 30 000 zł – dla przedsięwzięcia z mikroinstalacją fotowoltaiczną.

Beneficjenci to osoby fizyczne, będące właścicielami/współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wyodrębnioną księgą wieczystą, o dochodzie rocznym nieprzekraczającym kwoty 100 000 zł. W przypadku uzyskiwania dochodów z różnych źródeł, dochody sumuje się, przy czym suma ta nie może przekroczyć kwoty 100 000 zł.

Część druga programu przeznaczona jest dla Beneficjentów uprawnionych do podwyższonego poziomu dofinansowania.

Kwota maksymalnej dotacji:

- 32 000 zł – gdy przedsięwzięcie nie obejmuje mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- 37 000 zł – dla przedsięwzięcia z mikroinstalacją fotowoltaiczną.

Beneficjenci to osoby fizyczne, które łącznie spełniają następujące warunki:

- 1) są właścicielami/współwłaścicielami budynku mieszkalnego jednorodzinnego lub wydzielonego w budynku jednorodzinnym lokalu mieszkalnego z wyodrębnioną księgą wieczystą;
- 2) przeciętny miesięczny dochód na jednego członka ich gospodarstwa domowego nie przekracza kwoty:
 - a) 1 400 zł w gospodarstwie wieloosobowym,
 - b) 1 960 zł w gospodarstwie jednoosobowym.

W przypadku prowadzenia działalności gospodarczej, roczny przychód beneficjenta z tytułu prowadzenia pozarolniczej działalności gospodarczej za rok kalendarzowy, za który ustalony został przeciętny miesięczny dochód, nie przekroczył trzydziestokrotności kwoty minimalnego wynagrodzenia za pracę określonego w rozporządzeniu Rady Ministrów obowiązującym w grudniu roku poprzedzającego rok złożenia wniosku o dofinansowanie.

Tabela 24 Dofinansowanie dla wybranych prac w programie „Czyste powietrze”

Rodzaj inwestycji	Podstawowy poziom dofinansowania		Podwyższony poziom dofinansowania	
	Procent poniesionych kosztów	Maksymalna kwota dotacji	Procent poniesionych kosztów	Maksymalna kwota dotacji
Podłączenie do sieci ciepłowniczej wraz z przyłączem	50%	10 000 zł	75%	15 000 zł
Pompa ciepła powietrze/woda	30%	9 000 zł	60%	18 000 zł
Pompa ciepła powietrze/woda o podwyższonej klasie efektywności energetycznej	45%	13 500 zł	60%	18 000 zł
Gruntowa pompa ciepła o podwyższonej klasie efektywności energetycznej	45%	20 250 zł	60%	27 000 zł
Kocioł gazowy/olejowy kondensacyjny	30%	4 500 zł	60%	9 000 zł
Kotłownia gazowa	45%	6 750 zł	75%	11 250 zł
Instalacja c.o. i c.w.u.	30%	4 500 zł	60%	9 000 zł
Mikroinstalacja fotowoltaiczna	50%	5 000 zł	50%	5 000 zł
Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	30%	5 000 zł	60%	10 000 zł
Kocioł na węgiel	30%	3 000 zł	60%	6 000 zł
Kocioł zgazowujący drewno	30%	6 000 zł	60%	12 000 zł
Kocioł na pelety drzewny	30%	6 000 zł	60%	12 000 zł
Kocioł na pelety drzewny o podwyższonym standardzie	45%	9 000 zł	60%	12 000 zł
Ogrzewanie elektryczne	30%	3 000 zł	60%	6 000 zł

Źródło: <https://czystepowietrze.gov.pl/wez-dofinansowanie/>

Wnioski o uzyskanie dofinansowania można składać w trybie ciągłym. Program będzie realizowany do 2029 roku. Grudziądz nie jest na liście gmin, z którymi WFOŚiGW zawarł porozumienie w zakresie wsparcia przyszłych beneficjentów na miejscu przy wypełnianiu i przyjmowaniu wniosków oraz pomocy w zweryfikowaniu niezbędnych dokumentów. Oznacza to, że wnioski z terenu Grudziądza należy składać bezpośrednio w WFOŚiGW w Toruniu.

Liczba zawartych umów w największych 5 miastach w województwie wg stanu na 30.07.2020 roku¹¹⁴:

¹¹⁴ https://wfosigw.torun.pl/aktualnosc-624-podsumowanie_programu_czyste_powietrze.html

- Toruń – 301;
- Bydgoszcz – 219;
- Włocławek – 204;
- **Grudziądz – 125;**
- Inowrocław – 92.

Niestety – chociaż z założenia słuszny, program ogłoszony na lata 2018-2029 dotyczy wyłącznie budownictwa jednorodzinne. Wyłączono jak na razie możliwość wsparcia dla budownictwa wielorodzinnego. Mamy nadzieję, że najbliższy okres zaowocuje wsparciem także dla budownictwa wielorodzinnego. Biorąc pod uwagę jak wiele obiektów wielolokalowych w Grudziądzu wymaga zmiany źródła ogrzewania takie wsparcie pozwoliłoby zarówno spółce MPGN, posiadającej w swoich zasobach najwięcej takich obiektów, jak i innym właścicielom nieruchomości na zaplanowanie i realizację większej liczby wymian kotłów i pieców wysokoemisyjnych zgodnie z założeniem tzw. uchwały antysmogowej województwa kujawsko-pomorskiego¹¹⁵. Bez tego wsparcia założenia sejmiku nie zostaną przez Spółkę zrealizowane.

Nieco optymizmu w tym zakresie wnosi rozpoczynający się pilotaż realizowany na terenie województwa zachodniopomorskiego. 13 kwietnia 2021 roku ogłoszony został na stronach WFOŚiGW w Szczecinie nabór wniosków. Program skierowany jest do osób fizycznych - właścicieli/współwłaścicieli lokali mieszkalnych oraz do wspólnot mieszkaniowych w budynkach wielorodzinnych mieszczących od 3 do 20 lokali mieszkalnych, zlokalizowanych na terenie województwa zachodniopomorskiego. Wsparciem objęte są przedsięwzięcia polegające na wymianie nieefektywnych źródeł ciepła na paliwo stałe i poprawie efektywności energetycznej w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych¹¹⁶.

Na dofinansowanie przedsięwzięć przewidziano kwotę: 10 000 000 zł. Wnioski będą przyjmowane od dnia 14 kwietnia 2021 r. do dnia 31 marca 2022 r. lub do wyczerpania budżetu Programu.

5. STOP SMOG

Od 1 stycznia 2021 r. Ministerstwo Klimatu i Środowiska wraz z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej realizuje zadania związane z wdrażaniem programu STOP SMOG. Tym samym NFOŚiGW będzie kontynuował współpracę z gminami na mocy dotychczas zawartych Porozumień o współfinansowanie realizacji przedsięwzięć niskoemisyjnych ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów.

Program wspiera wymianę bądź likwidację źródeł ciepła i termomodernizację w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych osób ubogich energetycznie. Jest on realizowany przez gminy, jednak stroną porozumienia w imieniu gmin może być także powiat, związek międzygminny lub związek metropolitalny w województwie śląskim¹¹⁷.

¹¹⁵ Patrz: Uchwała Nr VIII/136/19 sejmiku województwa kujawsko-pomorskiego z dnia 24 czerwca 2019 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw),

¹¹⁶ <https://wfos.szczecin.pl/aktualnosci/ogloszenie-o-naborze-wnioskow-budynki-wielorodzinne-pilotaz/>

¹¹⁷ <https://czystepowietrze.gov.pl/stop-smog/>

Realizacja przedsięwzięć w **budynkach mieszkalnych jednorodzinnych** ma polegać na:

- wymianie lub likwidacji wysokoemisyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne,
- termomodernizacji,
- podłączeń do sieci ciepłowniczej lub gazowej,
- zapewnieniu budynkom dostępu do energii z instalacji OZE,
- zmniejszeniu zapotrzebowania budynków mieszkalnych jednorodzinnych na energię.

Średni koszt realizacji przedsięwzięcia niskoemisyjnego w jednym budynku, a w przypadku budynku o dwóch lokalach – w jednym lokalu, nie może przekroczyć 53 000 zł.

Niestety – również i ten program nie obejmuje budownictwa wielorodzinnego.

6. Ulga termomodernizacyjna

Ulga polega na odliczeniu od podstawy obliczenia podatku (przychodów – w przypadku podatku zryczałtowanego) wydatków poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku jednorodzinym. Ulga termomodernizacyjna pozwala na odliczenie od dochodu wydatków do wysokości 53 000 zł poniesionych na termomodernizację budynków jednorodzinnych.

Przedsięwzięciem termomodernizacyjnym jest m.in. :

- ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania do budynków mieszkalnych;
- wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła, w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła, w wyniku czego następuje zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do budynków mieszkalnych;
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

10.2.3. Środki pochodzące z budżetu gminy-miasto Grudziądz.

Uchwała Rady Miejskiej Grudziądza Nr XLIX/75/14 z dnia 25 czerwca 2014 r. w sprawie udzielania dotacji celowej ze środków budżetu gminy-miasto Grudziądz osobom fizycznym, na realizację inwestycji proekologicznych, realizowanych na terenie gminy-miasto Grudziądz.

Dotacją celową ze środków budżetu gminy-miasto Grudziądz są objęte zadania służące ochronie środowiska i polegające na zmianie istniejącego systemu ogrzewania na proekologiczne.

Dotacje mogą uzyskać osoby fizyczne będące:

- a) właścicielami domów mieszkalnych położonych na terenie gminy-miasto Grudziądz,

- b) właścicielami i najemcami mieszkań w budynkach wielorodzinnych położonych na terenie gminy-miasto Grudziądz,
 - c) właścicielami mieszkań istniejących we wspólnocie,
- posiadający tytuł prawny do lokalu, będąc jednocześnie inwestorem zadania objętego wnioskiem o dotację celową.

Kosztami kwalifikowanym jest min. zakup urządzeń grzewczych i elementów grzejnych w przypadku podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej lub lokalnej kotłowni proekologicznej. Datacja celowa na zakup ww. urządzeń wynosi 50 % kosztów kwalifikowanych jednak nie więcej niż 3 000 zł.

10.3. Instrumenty informacyjne

W zapewnianiu warunków niezbędnych do realizacji właściwego modelu relacji gospodarka-środowisko, konieczne jest zastosowanie odpowiednich instrumentów oddziaływania społecznego – instrumentów informacyjnych. Wydaje się, że bez znaczącego angażowania się obywateli w sprawy ochrony środowiska i zadania człowiekowi pytania dotyczącego „wartości” i „ceny” rozwoju systemów technicznych, ekonomicznych, przemysłowych, a przede wszystkim bez oceny „wartości” na które wpływają indywidualne decyzje społeczne, gospodarcze i etyczne, porozumienia gospodarka – ekonomia – środowisko nie da się osiągnąć.

Rozwiązań nie tylko należy poszukać w prawnych rozwiązaniach kontrolnych, ponieważ często są to rozwiązania „po fakcie” i dotycząca przeciwdziałań skutkom, a nie przyczynom problemów. Dlatego istotne są dobrowolne zachowania człowieka, wynikające z troski i dbałości o środowisko, a dotyczące podejmowania przez każdego mieszkańca codziennych decyzji w zakresie przeprojektowania środowiska, skutkujące zmniejszaniem zanieczyszczeń. Fakt zrozumienia, że zanieczyszczenie powietrza jest nie tylko zjawiskiem globalnym i że powinno być postrzegane z punktu widzenia potrzeb i preferencji jednostki, może doprowadzić do stwierdzenia, że powietrze „wolne od zanieczyszczeń” jest elementem bezpieczeństwa. Definiowanego jako stan pewności, spokoju, oraz poczucia braku zagrożenia. Gdzie wymagania ekologiczne stały się nadrzędne zarówno dla interesów jednostki jak i wszystkich grup społecznych. „Ekologia dotyczy całej sieci zawiłych zależności, które umożliwiają życie na Ziemi, i dlatego sama wpływa oraz podlega wpływom różnego rodzaju działań ludzkich.”¹¹⁸ Nie ma innego sposobu jak uznanie konieczności zmiany sposobu wykorzystania posiadanego potencjału ekologicznego w oparciu o nowy system ludzkich zachowań ekologicznych i wartości społecznych. Realizację tego założenia należy zacząć od uznania, że powietrze mieści się w katalogu dobra publicznego. „Przez dobro publiczne należy

¹¹⁸ J. McHale, Człowiek i środowisko, Warszawa 1975, s. 12.

rozumieć tylko te dobra, które z przyczyn naturalnych (cechy fizyczne) mogą służyć zbiorowości lokalnej lub całemu społeczeństwu (...). Dobra te są konsumowane egalitarnie (przez wszystkich członków danej zbiorowości). Fakt korzystania z czystego dobra publicznego przez jedną osobę nie może ograniczyć dostępu do tego dobra innej osoby; dotyczy to zarówno ilości jak i jakości tego dobra.”¹¹⁹ Przesłanką ochrony dóbr publicznych jest ich znaczenie dla egzystencji społeczeństwa i, że muszą podlegać ochronie. Takie podejście może wywoływać problemy związane ze zrozumieniem przez społeczeństwo kryteriów wyboru i przyjętych rozwiązań w zakresie ochrony środowiska. Dlatego dla proekologicznego rozwoju ważne są instrumenty informacyjne.

Uzasadnienie znajduje stosowanie narzędzi informacyjnych kierowanych do wszystkich użytkowników dobra publicznego. Dobrze byłoby, gdyby wystarczyło odwołanie się do stwierdzenia, że dla „zdrowia ekologicznego” konieczna jest zmiana oczekiwań i zachowań społecznych człowieka. Lecz niestety, by zachowania ekologiczne stały się nawykiem społecznym, trzeba permanentnego stosowania wielu narzędzi, w tym informacyjnych, by to ochrona środowiska była ważniejsza od innych zadań.

Wydaje się, że pomimo wiedzy, że degradacja środowiska stanowi pośrednie i bezpośrednie zagrożenie dla bytu człowieka, chociaż wydano wiele ostrzegających informacji o zagrożeniu środowiska, nie zauważamy mobilizacji ludzi do globalnych działań w zakresie ochrony środowiska. Dlaczego inne problemy wydają się istotniejsze?

Może zagrożenia ekologiczne przedstawiane są:

- jako skutki chorób, które dotyczą „inne” osoby;
- jako teorie, których nie doświadczamy na co dzień;
- jako informacje medialne, przedstawiane w sposób zdawkowy i fragmentaryczny;
- jako prawo, którego nie trzeba respektować, bo nie jest egzekwowane albo egzekwowane w sposób mało restrykcyjny.

Dlatego konieczne jest poszerzanie wiedzy i świadomości ekologicznej w kontekście znaczenia przyrody dla zdrowia i życia człowieka z jednoczesnym zdawaniem sobie sprawy, że chcąc zachować stabilny klimat, kontrolować choroby, czy też zapewnić przestrzeń do lokowania różnych form działalności trzeba nauczyć się chronić środowisko, a to oznacza konieczność poznania wiedzy o środowisku i problemach w nim występujących. Nie jest to łatwe zadanie, ponieważ wymaga podejścia do relacji człowiek – środowisko w wielu perspektywach, w tym informacyjnych.

Zarówno instrumenty administracyjne jak i ekonomiczne w większości przypadków wymagają interwencji władz publicznych. Natomiast wprowadzenie do systemu społecznego instrumentów, których konstrukcja opiera się na dobrowolności, współpracy i porozumieniu na różnych poziomach życia społecznego tj. obywateli, konsumentów, decydentów i przedsiębiorców, pozwoli na osiągnięcie celu środowiskowego bez stosowania przymusowych-mechanizmów oddziaływania. Do instrumentów nieinwazyjnych niewątpliwie należy edukacja i propaganda ekologiczna (manifestacje, petycje), negocjacje oraz umowy

¹¹⁹ S. Owsiak, *Finanse publiczne teoria i praktyka*, Warszawa 2006, s. 33.

dobrowolne traktowane jako forma porozumienia między przemysłem a rządem. „Cele środowiskowe i terminy ustala się w procesie negocjacji. Przemysł przyjmuje na siebie zastosowanie wszystkich możliwych środków, aby osiągnąć te cele. Władza nie angażuje się w egzekwowanie umowy – nie ma specyficznych sankcji poza obowiązującymi powszechnymi regulacjami.”¹²⁰

Istotne jest więc aby każdy człowiek uświadomił sobie znaczenie swoich zachowań dla stanu środowiska i podejmował decyzje związane z:

- oszczędnym korzystaniem z zasobów środowiska tj. nieuleganie presji rosnącego rynku dóbr i usług i akceptowanie dostępności dóbr i usług zdrowych produktów rolnych i przemysłowych,
- porzuceniem dążenia do wzrostu konsumpcji materialnej oraz nabywaniem i użytkowaniem dóbr produkowanych z poszanowaniem ludzi i przyrody,
- odżywianiem poprawiającym jakość życia, polegającym na przyjmowaniu substancji zawartych w produktach pochodzenia ekologicznego ze zrównoważonych gospodarstw rolnych i korzystnych dla zdrowia.

Analiza wyszczególnionych zachowań prowadzi do refleksji nad zagadnieniem proekologicznej konsumpcji na którą składa się konsumpcja ekologiczna i etyczna. Minimalizująca zużycie zasobów naturalnych, materiałów toksycznych i produkcję odpadów i zanieczyszczeń z jednoczesnym zagwarantowaniem zaspokojenia podstawowych potrzeb człowieka.

Podsumowując, stwierdzić można, że zasadami konsumpcji proekologicznej są „równowaga: skala konsumpcji powinna być dostosowana do możliwości asymilacyjnych człowieka; lokalność: człowiek jest związany ze swoim lokalnym specyficznym środowiskiem, do którego dopasowuje styl życia, uwzględniając pory roku, klimat, tradycje; ekologia: szacunek dla przyrody, świadomość ekologiczna przy robieniu zakupów; odpowiedzialność: za świat, za środowisko, za zdrowie.”¹²¹ Konsumpcja etyczna to relacje pomiędzy wszystkimi uczestnikami rynku nieakceptującymi reguły nierzetelnego marketingu towaru i usług.

Pomimo faktu, że kluczowymi obszarami konsumpcji w gospodarstwach domowych są: transport i komunikacja, turystyka, wypoczynek oraz wydatki egzystencjalne, wydaje się, że można proekologiczną konsumpcję zastosować do każdego wymienionego obszaru. W codziennych wyborach konsumenckich można preferować zakupy żywności pochodzącej z gospodarstw ekologicznych, w których, w uprawach uwzględnia się warunki ekologiczne, wspiera bioróżnorodność ekologiczną i wspiera miejscowych przedsiębiorców rolnych. Podobnie, zmiana nawyków i zaakceptowanie codziennych czynności, których wpływ na poprawę ochrony środowiska jest nieoceniony i dotyczy oszczędności energii i ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami wpisują się w katalog konsumpcji ekologicznej. Wymieć można: racjonalne ogrzewanie mieszkania, stosowanie energooszczędnych źródeł światła, gotowanie pozbawione strat ciepła, ekonomiczne pranie i zmywanie, nie pozostawianie urządzeń domowych w trybie czuwania, świadome eliminowanie wyrobów jednorazowego

¹²⁰ Tamże, s. 323.

¹²¹ Tamże, s. 343.

użytku. Stan świadomości ekologicznej nie może ograniczać się do samej wiedzy. „Wiedza nie wystarcza do określenia świadomości ekologicznej, ma jednak znaczenie w kształtowaniu systemu wartości i norm etycznych.”¹²² Powinna jednak wymuszać odpowiednią motywację działań i zaniechań ludzkich. „Pomost między wiedzą a wartościami stanowi myślenie ekologiczne.”¹²³ Czyli uznanie, że znajomość znaczenia środowiska i problemów ekologicznych będzie motywacją do aktywnego uczestnictwa w działaniach na rzecz ochrony środowiska, jest słuszne i zgodne z celami i zasadami edukacji ekologicznej.

Wiadomo już, że problemów środowiskowych nie da się rozwiązać jedynie przy pomocy instrumentów oddziaływania bezpośredniego. Należy przede wszystkim rozwinąć system instrumentów odwołujących się do wartości kulturowych, społecznych i egzystencjalnych. Złożoność problemów dotyczących degradacji środowiska wymaga kształcenia proekologicznego czyli oprócz dostarczania informacji o podstawowych problemach środowiskowych i roli człowieka w środowisku, nauczyć postrzegania zależności między stanem środowiska a sposobem życia każdego człowieka oraz wymuszać działania zmierzające do oszczędnego korzystania z zasobów przyrody i jej ochrony.

Wydaje się, że w katalogu instrumentów ochrony środowiska nie zaliczanych ani do instrumentów nakazowo-zakazowych, ani ekonomicznych, powinny znaleźć się instrumenty odwołujące się do humanistycznej natury człowieka. Wielkie możliwości, jakie daje technika filmowa, pozwalają na przedstawianie niechronionej przyrody jako efektu katastrofy ekologicznej i życia przyszłych pokoleń w zdewastowanym środowisku. Podobnie literatura podejmująca tematykę ochrony środowiska wskazuje rozwiązania zapobiegnięcia upadku cywilizacji przy podjęciu walki w obronie środowiska naturalnego. Środowisko naturalne zawsze było inspiracją dla artystów. Wydaje się, że współcześnie sztuka powinna stanowić inspirację ochrony środowiska. „Dzisiaj, gdy znaleźliśmy się na granicy nieodwracalnego uszkodzenia biosfery, nie wolno pozostawić troski o środowisko w rękach specjalistów od martwej natury – polityków, ekonomistów, inżynierów. Artysta jest może bardziej niezbędny w kształtowaniu nowej filozofii przyrody, aniżeli uczeni...”¹²⁴

Podsumowując wydaje się, że czas ignorowania pogarszającego się stanu środowiska i braku reakcji na wyczerpywanie się zasobów naturalnych już minął. Uznanie, że sprawami ochrony środowiska i jakością życia ma zajmować się wyłącznie państwo poprzez swoje organizacyjne struktury jest nieaktualne. Na dzisiaj konieczne jest poznanie i zaakceptowanie ochrony środowiska przez wszystkich, na wszystkich poziomach życia społecznego. Podobno chcąc zmienić świat, powinno się zacząć od siebie.

¹²² Tamże, s. 359.

¹²³ Tamże, s. 360.

¹²⁴ Tamże, s. 408.

10.3.1. Informowanie o jakości powietrza

1. Po co nam poziomy informowania i alarmowy?

Krajowe ustalenia odnośnie jakości powietrza:

Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, z dnia 24 sierpnia 2012 r. ustalało, że próg alarmowy (PA) dla pyłów PM10 będzie wynosił dla stężenia średniodobowego 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast próg informacyjny (PI) to 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nowe rozporządzenie z dnia 8 października 2019 r. zmieniło dotychczasowe progi **PA** na 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i **PI** na 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Poziom dopuszczalny 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oznacza, że jakość powietrza nie jest dobra, ale nie wywołuje ciężkich skutków dla ludzkiego zdrowia.

Poziom informowania 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oznacza, że jakość powietrza jest zła i norma stężenia średniodobowego została przekroczona dwukrotnie.

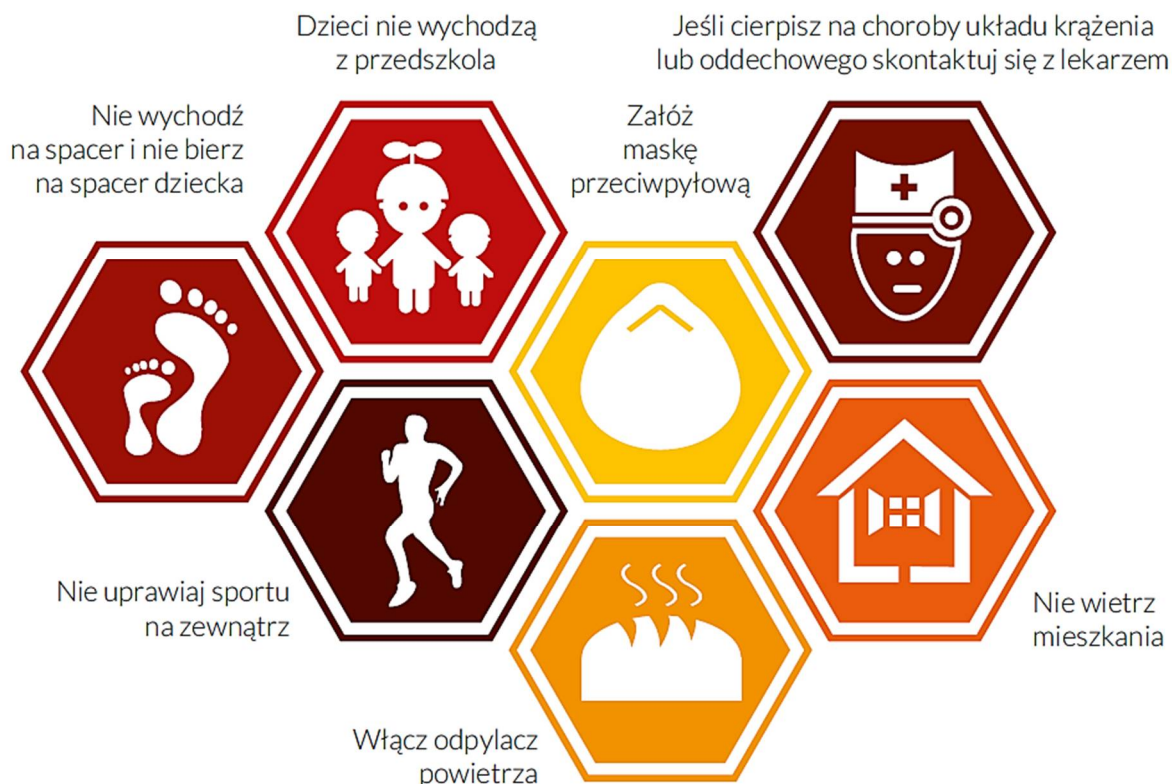
Poziom alarmowania 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oznacza, że jakość powietrza jest bardzo zła, a dopuszczalna norma przekroczona jest trzykrotnie.

Poziomy te ustala się w celu powiadamiania obywateli o wysokim (i w konsekwencji stanowiącym zagrożenie dla zdrowia) poziomie tej substancji.

2. Co robić podczas wysokich stężeń zanieczyszczeń?

Przy przekroczeniu poziomu informowania należy ograniczyć aktywność na powietrzu, ponieważ dłuższe przebywanie poza domem (zwłaszcza u dzieci, osób starszych lub cierpiących na choroby układu oddechowego) może wpłynąć niekorzystnie na stan zdrowia.

Przy przekroczeniu poziomu alarmowego należy bezwzględnie ograniczyć przebywanie na powietrzu, a najlepiej zostać w domu.



Rysunek 30 Działania na wypadek zaistnienia przekroczeń poziomów informowania i alarmowego.

Źródło: Krakowski Alarm Smogowy – biuletyn informacyjny „Co wiemy o smogu” 2015 r.

3. Jak wygląda system informowania społeczeństwa o zanieczyszczeniach powietrza?

- Informacje o ogólnym stanie jakości powietrza w największych miastach w Polsce są podawane w codziennych serwisach pogodowych na antenach i w Internecie wiodących stacji telewizyjnych zarówno państwowych jak i komercyjnych.
- Aplikacja mobilna na systemy iOS, Android i Windows pt.: „Jakość powietrza w Polsce”**

Aplikacja mobilna „Jakość powietrza w Polsce” Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska to szybki i łatwy dostęp do informacji dotyczących stanu jakości powietrza w Polsce. Umożliwia dodanie wybranych stacji do ulubionych i śledzenie bieżących zmian zachodzące w powietrzu w okolicy użytkownika. Będąc w ruchu można włączyć lokalizację smartfona - aplikacja automatycznie wyszuka i zaprezentuje dane z najbliższej stacji pomiarowej. Przydatne i intuicyjne funkcje oraz udogodnienia pozwolą na proste posługiwanie się aplikacją. Możliwość dodawania widgetów na ekran główny urządzenia to wygodny i estetyczny gadżet dla każdego telefonu.

Aplikacja opiera się na automatycznych pomiarach prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) wykonywanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Dane dotyczą aktualnych stężeń pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5}, dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂), tlenku węgla (CO), benzenu (C₆H₆) i ozonu (O₃).

Wyniki pomiarów podawane są w postaci indeksu odnoszącego się do potencjalnego wpływu zanieczyszczeń na zdrowie. Pochodzą z bieżących 1-godzinnych pomiarów stężeń

poszczególnych zanieczyszczeń bezpośrednio z krajowej bazy danych jakości powietrza JPOAT 2,0. Informacje o jakości powietrza są prezentowane w postaci mapy, wykresów oraz zestawień szczegółowych wyników pomiarów.

Aplikacja prezentuje również mapy prognoz zanieczyszczeń na dzień bieżący i dwa kolejne dni. Mapa wszystkich stacji monitoringu jakości powietrza wykonujących pomiary automatyczne oraz manualne dostępna jest na portalu Jakość Powietrza w zakładce Mapy > Stacje pomiarowe. Można je również wyszukać wpisując nazwę miejscowości lub ulicy w Wyszukiwarce stacji dostępnej po rozwinięciu Menu. Dane archiwalne dostępne są w zakładce Bank danych pomiarowych.

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska wychodząc naprzeciw oczekiwaniom oraz spełniając swoją misję prowadzenia badań i informowania społeczeństwa o stanie środowiska, buduje świadomość społeczną na temat jakości środowiska w Polsce. Idąc z duchem czasu GIOŚ opracował aplikację mobilną w celu szybszego i dokładniejszego informowania o stanie jakości powietrza w Polsce.

4. Jak wygląda system informowania społeczeństwa o zanieczyszczeniach powietrza w Grudziądzu?

Na dzień dzisiejszy w Grudziądzu brak jest kompleksowego systemu informowania ludności o przekroczeniach dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń powietrza. Działająca na terenie miasta Telewizja Kablowa Spółdzielni Mieszkaniowej w Grudziądzu w swoich serwisach informacyjnych z własnej inicjatywy przekazuje ogólne informacje na temat jakości powietrza w Grudziądzu.

Informacje o stanie powietrza w Grudziądzu dostępne są również w internecie na stronie <http://opec.grudziadz.pl/Powietrze.aspx>. Dane prezentowane w formie wykresów oraz tabel pochodzą z 11 czujników Airly, które sponsoruje Grupa OPEC, zlokalizowanych w różnych obszarach miasta. Zasięg pomiarowy pojedynczego czujnika wynosi około 1 km². Do pomiaru jakości powietrza wykorzystuje się bezpośrednio, interpolowane metody pomiaru.

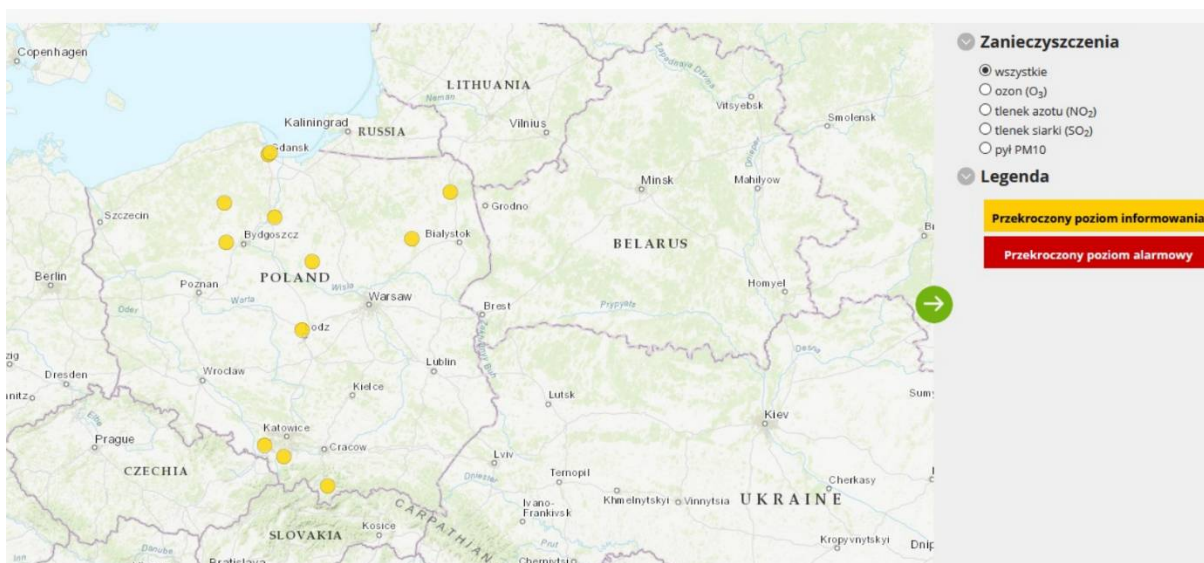
Do ww. strony internetowej Grupy OPEC odwołuje się na własnej stronie internetowej grudziądzka Straż Miejska (<http://strazmiejska.grudziadz.pl/contents/content/85/756>).

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska publikuje na swojej stronie internetowej informacje na temat jakości powietrza w oparciu o dane ze stacji monitoringu na ul. Piłsudskiego. Jeśli występują przekroczenia dopuszczalnych stężeń wyświetlany jest odpowiedni komunikat (Rysunek 31).

Wszystkie te informacje mają charakter pasywny i tylko zainteresowani tematem mieszkańcy mogą z tych informacji korzystać.

W dniu 22 lutego br. poziom informowania, oznaczający średniodobowe stężenie pyłu zawieszonego PM₁₀ powyżej 100 µg/m³, został przekroczony:

- w województwie mazowieckim: w Sierpcu (135 µg/m³);
- w województwie śląskim: w Goczałkowicach Zdroju (130,1 µg/m³) i w Rybniku (102,7 µg/m³);
- w województwie pomorskim: w Gdańsku na stacjach przy ul. Wyzwolenia (113 µg/m³) i przy ul. Leczkowej (101 µg/m³) oraz w Chojnicach (104,8 µg/m³);
- w województwie podlaskim: w Łomży (136,6 µg/m³) i w Augustowie (131,8 µg/m³);
- w województwie łódzkim: w Zgierzu (107,4 µg/m³);
- w województwie kujawsko-pomorskim: w Grudziądzu (124,5 µg/m³) i w Nakle nad Notecią (127,8 µg/m³);
- w województwie małopolskim: w Nowym Targu (118,7 µg/m³).



Rysunek 31 Opublikowany przez GIOŚ komunikat z 23.02.2021 r. o przekroczeniach dopuszczalnych stężeń pyłu PM₁₀ w dniu 22 lutego.

W proces informowania o przekroczeniach zaangażowane są też władze miasta i województwa. Na przytoczonym poniżej przykładzie przedstawiono proces przekazywania informacji o zaistniałym przekroczeniu dobowych dopuszczalnych stężeń pyłu PM₁₀ jakie miało miejsce w Grudziądzu w dniach 11 i 12 lutego 2021 r.

Wojewoda Kujawsko-Pomorski w piśmie z dnia 16 lutego 2021r. realizując postanowienia art. 93 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2020 r. poz. 2338) poinformował Prezydenta Grudziądza, że w dniu 12 lutego 2021 r. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Bydgoszczy poinformował o zanotowanym w dniu 11 lutego przekroczonym poziomie informowania 100 µg/m³, a w dniu 12 lutego poziomie alarmowania 150 µg/m³ na stacji pomiarowej w Grudziądzu przy ul. Piłsudskiego 51. Wartości te wynosiły odpowiednio 100,6 µg/m³ i 168,1 µg/m³. W piśmie tym Wojewoda zwraca się też z prośbą o przekazanie informacji mieszkańcom i powiadomienie o podjętych działaniach Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego w Bydgoszczy.

Pismo to wpłynęło do sekretariatu prezydenta Urzędu Miejskiego w Grudziądzu dopiero w dniu 22 lutego, a do Wydziału Środowiska Urzędu Miejskiego w Grudziądzu 24 lutego czyli ponad tydzień po zaistniałym zdarzeniu.

Jak pokazuje powyższy przykład - brak jest jakiegokolwiek informacji dla mieszkańców miasta o potencjalnej możliwości wystąpienia stanu alarmowego. Co gorsza - o przekroczeniu stanu alarmowego mieszkańcy mogą oficjalnie dowiedzieć się dopiero po kilku dniach od jego wystąpienia.

5. Jak można poprawić proces informowania ludzi o zaistniałym pogorszeniu się jakości powietrza?

Proces informowania powinien być zdecydowanie bardziej aktywny. Potrzebne są działania systemowe angażujące do działania wszystkie instytucje związane z monitoringiem środowiska poczynając od władz samorządowych poprzez podległe samorządowi jednostki organizacyjne (w tym np. Wydział Środowiska, Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego, Straż Miejska) a skończywszy na lokalnych mediach.

Wszystkie działania powinny być prowadzone w taki sposób aby już w razie prawdopodobieństwa wystąpienia znaczącego pogorszenia jakości powietrza mieszkańcy mogli być informowani zarówno o przewidywanych prognozach na najbliższe godziny i o tym jak się przed nim chronić. Dobrym pomysłem byłoby wykorzystanie sms-owego systemu powiadomienia o zagrożeniach RCB (Rządowe Centrum Bezpieczeństwa), gdzie komunikat taki byłby wysyłany tylko do mieszkańców przebywających na zagrożonym terenie. Stwierdzenie faktu przekroczeń dopuszczalnych poziomów przez Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska powinno być automatycznie przekazane do mediów (radio i telewizja, prasa, media społecznościowe w Internecie), w których publikowany byłby komunikat o poziomie zanieczyszczeń w powietrzu i o zalecanych działaniach zapobiegających negatywnym skutkom zdrowotnym wdychania zanieczyszczeń.

11.Podsumowanie

Podstawą opracowania dokumentu pn. „Polityka antysmogowa w Grudziądzu” jest Zarządzenie Nr 115/20 Prezydenta Grudziądza z dnia 23 marca 2020 r. w sprawie powołania Zespołu ds. opracowania polityki antysmogowej.

Opracowanie zawiera obiektywną ocenę jakości powietrza w Grudziądzu przygotowaną na podstawie danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz pochodzących z sensorów firmy Airly zainstalowanych w różnych obszarach miasta. Na podstawie informacji pozyskanych w trakcie inwentaryzacji źródeł ogrzewania budynków zbilansowano szczytowe zapotrzebowanie na ciepło oraz emisje głównych zanieczyszczeń powietrza w Grudziądzu.

Na tej podstawie wyciągnięto następujące wnioski:

- Ponad 7 % mieszkańców Grudziądza znajduje się w trudnej sytuacji ekonomicznej kwalifikującej rodziny do skorzystania z pomocy społecznej;
- Szczytowe zapotrzebowanie mocy cieplnej budynków w Grudziądzu: 302,6 MW;
- 41 % szczytowego zapotrzebowania na ciepło zabezpieczane jest przez Grupę OPEC;
- Grudziądz posiada efektywny energetycznie system ciepłowniczy, którego operatorem jest OPEC-SYSTEM Sp. z o.o. a źródłem ciepła jest Elektrociepłownia Łąkowa należąca do OPEC-INEKO Sp. z o.o.;
- Grudziądz jest w niechlubnej czołówce miast w województwie kujawsko-pomorskim, gdzie notuje się najwyższe średnie roczne stężenia B(a)P;
- Najstarsza część miasta obejmująca obszar: Centrum, Mały oraz Duży Kuntersztyn, osiedle Wyzwolenia odpowiada aż za 36 % ogólnej emisji pyłów PM10 i 43 % emisji B(a)P w Grudziądzu;
- Wg danych na koniec 2020 roku w grudziądzkich budynkach wielorodzinnych jest ponad 4,5 tys. pieców kaflowych do likwidacji. Tylko w samych zasobach administrowanych przez MPGN Sp. z o.o. niespełna 4 tys. pieców winno być zlikwidowanych już do końca 2023 roku;
- 57 % budynków administrowanych przez MPGN Sp. z o.o. wybudowanych zostało przed 1918 rokiem. Są to często budynki w bardzo złym stanie technicznym, charakteryzujące się wysoką energochłonnością. Z uwagi na to, że są objęte ochroną konserwatorską nie zawsze można dokonać ich pełnej termomodernizacji;
- Konieczne do poniesienia nakłady związane z likwidacją źródeł ciepła opalanych paliwem stałym przekraczają możliwości finansowe zarówno MPGN Sp. z o.o. jak i innych właścicieli nieruchomości;
- Poprowadzenie sieci ciepłowniczej oraz przyłączy ciepłowniczych w rejonie Starego Miasta, ze względu na duże zagęszczenie infrastruktury podziemnej oraz występujące torowisko tramwajowe, wiązało się będzie z olbrzymimi nakładami finansowymi dla spółki OPEC-SYSTEM. Dużych nakładów inwestycyjnych wymagać to będzie również od odbiorców ciepła, którzy będą musieli wykonać nie tylko instalację odbiorczą ale poprawić efektywność energetyczną obiektów.

- W dalszym ciągu daje się zaobserwować niska świadomość społeczna z zagrożeń dla zdrowia jakie płyną z oddychania zanieczyszczonym powietrzem. Lata zaniedbań w tej płaszczyźnie, bagatelizowanie problemu przez władze i brak rzetelnych informacji doprowadził do tego, że mieszkańcy do dziś jeszcze stosunkowo mało wiedzą na ten temat.
- W Grudziądzu brak jest kompleksowego i aktywnego systemu informowania ludności o przekroczeniach dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń powietrza.
- Brak w naszym kraju odpowiedniego dofinansowania dla kompleksowej termomodernizacji połączonej z wymianą źródła ciepła dla budynków wielorodzinnych. Przykładem jest np. program Czyste Powietrze który obejmuje tylko budynki jednorodzinne, a wiele budynków wielorodzinnych (kamienice) jest największym źródłem niskiej emisji w centrach miast – również w Grudziądzu.

Co zadecyduje o powodzeniu działań w zakresie ograniczania „niskiej emisji” ?

- **informacja,**
- **edukacja**
- **determinacja;**
- **czas;**
- **pieniądze.**