

Załącznik nr 1 do uchwały.....
Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego
z dnia

Obszar objęty Programem, w którym naruszone zostały standardy jakości środowiska – średniodobowe poziomy dopuszczalne pyłu zawieszonego PM10 wraz z wielkością tych przekroczeń oraz źródłami ich wprowadzania do powietrza.

CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OBJETEGO PROGRAMEM OCHRONY POWIETRZA

POŁOŻENIE, DANE TOPOGRAFICZNE I DEMOGRAFIA

Włocławek jest miastem na prawach powiatu w województwie kujawsko-pomorskim, położonym nad Wisłą, przy ujściu rzeki Zgłowiączki. Graniczy z gminami: Włocławek (gminą wiejską), Lubanie, Brześć Kujawski, Fabianki, Bobrowniki i Dobrzyń nad Wisłą. Miasto zajmuje obszar 84 km². Według danych GUS¹ liczba ludności miasta w 2015 roku wynosiła 113 041 osób, a gęstość zaludnienia 1 341 osób/km². Stawia to Włocławek na trzecim miejscu wśród miast pod względem liczby ludności w województwie.

Zgodnie z art. 87 ust. 3 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska², jako miasto powyżej 100 tys. mieszkańców Włocławek jest strefą oceny jakości powietrza. Na mapie poniżej przedstawiono lokalizację strefy.

¹ źródło: bank danych lokalnych GUS, stan na 31.12.2015 r

² Dz. U. z 2017 r., poz. 519 z późn. zm.

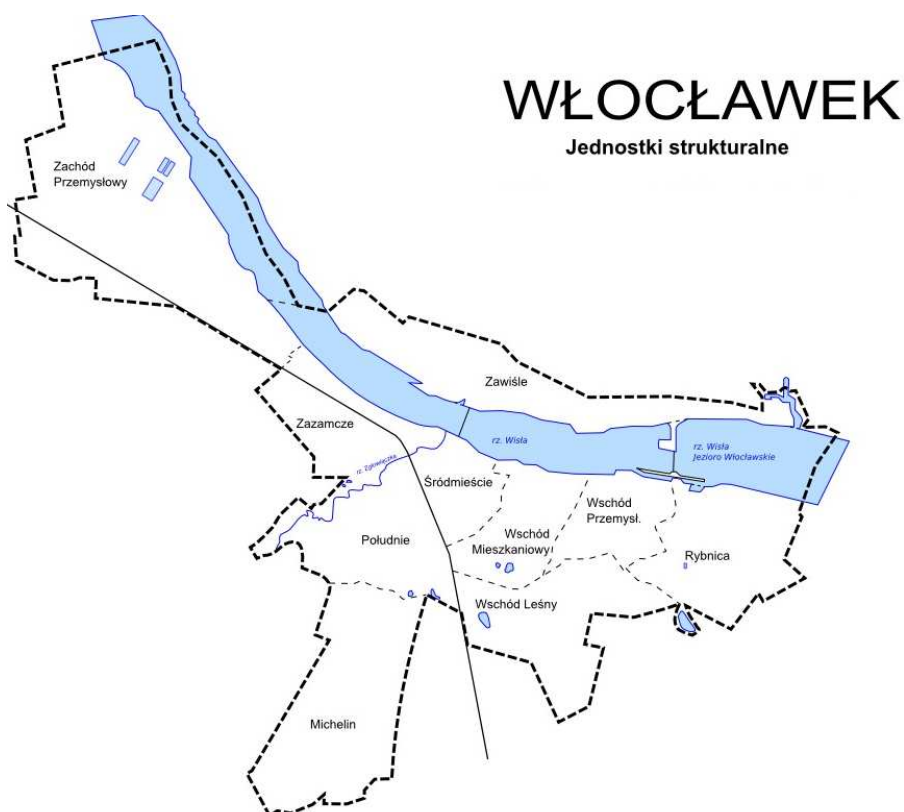


Rysunek 1. Lokalizacja strefy miasto Włocławek na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.³

³ źródło: opracowanie własne

Miasto podzielone jest na jednostki funkcjonalne - osiedla:

- **Leśne (Michelin)** - obszar głównie zabudowy jednorodzinnej, położony w najbardziej wysuniętej na południe części miasta,
- **Południe** - obszar zabudowy wielorodzinnej i jednorodzinnej, położony w południowej części miasta, przylegający bezpośrednio do śródmieścia,
- **Śródmieście** - obszar składający się ze starego miasta i centrum, położony centralnie, kumulujący usługi, kulturę, rozrywkę,
- **Wschód Mieszkaniowy** - teren zabudowy mieszkaniowej, gdzie dominuje zabudowa wielorodzinna z niewielkimi uzupełnieniami zabudowy jednorodzinnej, niewielką część zajmują także tereny przemysłowe, skoncentrowane w jej północnej części,
- **Wschód Przemysłowy** - to przede wszystkim tereny przemysłowe, gdzie zlokalizowane są główne zakłady produkcyjne przemysłu metalowego, ceramicznego, budowlanego, chemicznego, od strony południowej graniczy z lasami, stanowiącymi ważny element ekologiczny w dzielnicy przemysłowej,
- **Zachód Przemysłowy** - to głównie tereny przemysłowe, gdzie zlokalizowane są m.in. Zakłady Azotowe „Anwil S.A.” oraz miejska oczyszczalnia ścieków,
- **Zawiśle** - obszar zabudowy jednorodzinnej, położony w północnej, prawobrzeżnej, części miasta,
- **Zazamcze** - obszar głównie zabudowy wielorodzinnej, położony w zachodniej części miasta, przylegający bezpośrednio do śródmieścia,
- **Rybnica** - to tereny rozproszonej zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wolnostojącej i zagrodowej oraz przemysłowej,
- **Wschód Leśny** – na obszar składają się kompleks leśny oraz nieużytki na glebach klasy V i VI.



Rysunek 2. Jednostki strukturalne w granicach miasta Włocławka.⁴

⁴ źródło: Projekt Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego 2007 roku (załącznik: Jednostki strukturalne - rys. 8)

Główna część miasta znajduje się po lewej stronie Wisły, rozciągając się wzdłuż niej na długości ok. 20 km, a jego najstarsza część- na wschód od ujścia Zgłowiączki. Szerokość Wisły w rejonie miasta wynosi od 600 do 1 200 km. Po wybudowaniu w latach 1962-70 stopnia wodnego, jako pierwszego obiektu Kaskady Dolnej Wisły, powstał zbiornik wodny zwany Zalewem Włocławskim. Zalew Włocławski stwarza doskonałe warunki do żeglowania i wypoczynku, jak również rozwoju energetyki wodnej. Jest to największy pod względem powierzchni, a drugi, co do objętości, zbiornik zaporowy w Polsce. Usytuowanie miasta w centralnej Polsce wpłynęło na jego rozwój, gdyż właśnie tędy przebiegają najważniejsze drogi i szlaki kołowe o znaczeniu krajowym i międzynarodowym, łączące północ z południem, wschód z zachodem.

Według fizyczno-geograficznego podziału Polski teren miasta Włocławka leży w obrębie mezoregionu Kotliny Włocławskiej należącej do makroregionu Pradoliny Toruńsko - Eberswaldzkiej. Oddziela ona Wysoczyznę Kujawską od Pojezierza Dobrzyńskiego, a odznacza się rzeźbą związaną przede wszystkim z działalnością wody płynącej.

Włocławek i okolice stanowią atrakcyjny pod względem przyrodniczo-krajobrazowym obszar, ze względu na rozciągające się połacie lasów, zróżnicowane ukształtowanie powierzchni, występujące na terenie miasta jeziora, malowniczą skarpe wiślaną oraz unikalną w warunkach miejskich dolinę rzeki Zgłowiączki pełniącą funkcję korytarza ekologicznego. Obszary cenne przyrodniczo objęte ochroną prawną stanowią aż ok. 11 % ogólnej powierzchni miasta. W granicach administracyjnych miasta Włocławek znajduje się obszar specjalnej ochrony ptaków PLB04003 Dolina Dolnej Wisły o powierzchni 880,9 ha, stanowiący element europejskiej sieci Natura 2000. Na terenie miasta znajduje się również rezerwat przyrody „Kulin”.

System terenów biologicznie czynnych miasta Włocławka oparty jest o dolinę Wisły, otaczający miasto kompleks lasów, dolinę Zgłowiączki oraz system terenów zieleni.

Niniejszy Program przygotowany został dla strefy miasto Włocławek będącej strefą oceny jakości powietrza, w której na podstawie pomiarów stwierdzono występowanie zanieczyszczenia poziomu dopuszczalnego stężeń dobowych pyłu zawieszzonego PM10.

CZYNNIKI KLIMATYCZNE MAJĄCE WPŁYW NA POZIOM SUBSTANCJI W POWIETRZU

Klimat okolic Włocławka jest charakterystyczny dla strefy klimatycznej Niziny Wielkopolsko - Kujawskiej. Przeciętna temperatura w styczniu wynosi 2,60°C, a w lipcu +18,70°C. Wskazuje to na umiarkowaną amplitudę temperatury. Włocławek jak i całe Kujawy należą do tzw. "cienia opadowego", ponieważ opady na tym obszarze nie przekraczają 500 mm rocznie.

Na obszarze miasta przeważają wiatry słabe wiejące najczęściej z sektora zachodniego, najrzadziej z północnego, co związane jest z sąsiedztwem wysokiej skarpy Wzniesienia Szpetalskiego. Dominują wiatry słabe wiejące z prędkością 1 - 2 m/s tj. ok. 24% i 2- 3 m/s ok. 25% ze skłonnością cisz, które występują średnio 30 dni w roku. Teren miasta nie stanowi obszaru o jednorodnym zagospodarowaniu, lecz jest sumą terenów o różnym stopniu zainwestowania (różnej zwartości budowy, różnych wskaźnikach zieleni, różnym uprzemysłowieniu) i różnych formach hipsometryczno - morfologicznych (doliny rzek, teras zalewowy, teras wyższy, stok wysoczyzny).⁵

OBSZARY CHRONIONE NA TERENIE STREFY

Miasto i jego okolice pod względem przyrodniczo-krajobrazowym stanowią atrakcyjny teren z rozległymi obszarami lasów z bogatą szatą roślinną, różnorodnością świata zwierzęcego,

⁵ źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy miasto Włocławek, Bydgoszcz Lipiec 2015

zróżnicowanym ukształtowaniem powierzchni, jeziorami, Zalewem Włocławskim, urokliwą skarpą wiślana oraz unikalną doliną rzeki Zgłowiączki⁶. Informacje na temat powierzchni obszarów prawnie chronionych na terenie miasta Włocławek przedstawiono w tabeli.

Tabela 1. Obszary prawnie chronione na terenie miasta Włocławek wg stanu na dzień 31.12.2015 r.⁷

jednostka	ogółem [ha]	rezerwy przyrody [ha]	parki krajobrazowe [ha]	użytki ekologiczne [ha]	zespoły przyrodniczo-krajobrazowe [ha]	stanowiska dokumentacyjne [ha]
Włocławek	52,16	51,16	0,00	1,00	0,00	0,00

Z danych zamieszczonych w powyższej tabeli wynika, iż w 2015 roku powierzchnia obszarów chronionych w Włocławku wynosiła 52,16 ha. Powierzchnia rezerwatów przyrody wynosiła 51,16 ha, natomiast użytki ekologiczne zajmowały powierzchnię 1,00 ha. Na terenie miasta nie ma parków krajobrazowych, zespołów przyrodniczo-krajobrazowych oraz stanowisk dokumentacyjnych.

Z danych zamieszczonych w Banku Danych Lokalnych wynika, iż w 2015 roku na terenie miasta znajdowały się 2 pomniki przyrody⁸.

- dąb szypułkowy - pomnik przyrody ożywionej o obwodzie pierścienicy 270 cm drzewo rośnie na terenie Pracowniczego Ogrodu Działkowego im. „Wiosenka” w obrębie Rybnica we Włocławku,
- głąz narzutowy - pomnik przyrody nieożywionej o obwodzie 530 cm, wystający 90 cm ponad powierzchnię ziemi, znajdujący się w Uroczysku rezerwat w Leśnictwie Szpetal.⁹

Rezerwat przyrody

Rezerwat przyrody Kulin został założony w 1967 roku na terenie Nadleśnictwa Włocławek, jako jeden z najcenniejszych obiektów przyrodniczych na terenie środkowej Polski. Początkowo powierzchnia rezerwatu wynosiła 15,46 ha, lecz w 2001 roku powiększono jego tereny do 51,16 ha. W rezerwacie położonym na niezwykle malowniczych i trudno dostępnych skarpach, wytworzył się specyficzny mikroklimat (cieplejszy niż na terenach przyległych), który pozwolił na wykształcenie się biocenoz zbliżonych do lasostepów Ukrainy czy Niziny Węgierskiej. W rezerwacie chroni się interesujące gatunki ciepłolubnej roślinności stepowej, okrajowej, zaroślowej i leśnej z udziałem wielu osobliwości florystycznych: dyptamu jesionolistnego ("Gorejący krzak Mojżesza"), ostnicy Jana, zawilca wielokwiatowego, omanu szorstkiego, wężymordu stepowego, wisienki karłowatej, a także kilku gatunków kserotermicznych porostów i wielu innych rzadkich roślin. Celem rezerwatu jest również ochrona interesujących gleb które wykształciły się w tym rejonie, jak również wielu rzadkich zwierząt bezkręgowych m.in: cykady i ślimaki. Dodatkowym atutem rezerwatu są bytujące w nim rzadkie gatunki ptaków, głównie wodnych m.in: czapla biała, zimorodek, bocian czarny, żuraw, ale także dobrze się czującego na wysokich skarpach orla bielika, sokoła wędrownego i innych gatunków ptaków szponiastych. Szczególnie wyróżniająca cechą terenu rezerwatu jest zróżnicowana rzeźba terenu - (liczne skarpy i wąwozy), które sprawiają wrażenie krajobrazu wyżynnego osadzonego pośród nizin, co przyciąga uwagę turystów odwiedzających to miejsce.¹⁰

Park Krajobrazowy

Powierzchnia Włocławka w ogólnej powierzchni Gostynińsko – Włocławskiego parku krajobrazowego wynosi 12 049 ha. Gostynińsko-Włocławski Park Krajobrazowy jest ważnym

⁶ źródło: Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Miasta Włocławek na lata 2009-2012 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2016, Włocławek 2009

⁷ źródło: bank danych lokalnych GUS, stan na 31.12.2015 r

⁸ źródło: bank danych lokalnych GUS, stan na 31.12.2015 r

⁹ źródło: Program Ochrony Środowiska dla Miasta Włocławek na lata 2014-2017 z perspektywą na lata 2018-2021

¹⁰ źródło: Program Ochrony Środowiska dla Miasta Włocławek na lata 2014-2017 z perspektywą na lata 2018-2021

elementem naturalnego korytarza ekologicznego łączącego Kampinoski Park Narodowy z Puszczą Bydgoską i dalej z Borami Tucholskimi. O atrakcyjności tego terenu decydują wyjątkowe walory krajobrazowe i wartości przyrodnicze. W Parku występuje bogactwo form morfologicznych, w tym rynny subglacialne, ozy, poziomy terasowe Wisły. Z okresu postglacialnego pochodzi jeden z największych w Polsce kompleks wydm śródlądowych. Na terenie GWPK znajduje się ponad 40 jezior, wśród których jest unikatowe w skali światowej jezioro Gościąż, z charakterystycznym uwarstwieniem osadów dennych (13 tysięcy par lamin osadów, rejestrujących 13 tysięcy lat historii zbiornika). Jezioro Rakutowskie wraz z otaczającymi podmokłościami wpisano do rejestru międzynarodowych obszarów cennych dla ptaków, szczególnie wodno-błotnych ("Błota Rakutowskie"). Park obejmuje jeden z największych kompleksów leśnych Niziny Mazowieckiej. Urozmaicona rzeźba terenu, występowanie licznych jezior, rozległych terenów podmokłych i zabagnionych oraz bogatej i zróżnicowanej roślinności i fauny, przy stosunkowo niewielkim stopniu antropopresji wyróżnia ten teren wśród otoczenia i stanowi o jego walorach.¹¹

Obszary Natura 2000

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 utworzona została w celu ochrony i zachowania cennych przyrodniczo gatunków i siedlisk występujących na kontynencie europejskim. W granicach miasta Włocławek wyznaczone zostały 2 obszary Natura 2000^{12, 13}

- Dolina Dolnej Wisły - PLB 040003.

Na terenie Włocławka położony jest w granicach rzeki od stalowego mostu, po granicę miasta, z biegiem nurtu Wisły do Bałtyku. Potrzeba ochrony tego terenu wynika z bogactwa awifauny. Zgodnie z zapisem rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 października 2008 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000¹⁴ Dolina Dolnej Wisły obejmuje obszar 33 559,0 ha, w tym na miasto Włocławek przypada powierzchnia 846,5 ha. Zinventaryzowano tutaj 45 gatunków ptaków wymienionych w załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG, w tym 18 gatunków rozrodczych, 6 gatunków zimujących. Pozostałe gatunki to 21 gatunków przelotnych. Z załącznika II Dyrektywy Rady występuje na tym obszarze: 5 gatunków ssaków, 2 gatunki płazów i gadów, 7 gatunków ryb i 3 gatunki roślin. Ponadto inne ważne gatunki zwierząt i roślin to: 8 gatunków ssaków, 10 gatunków płazów i 51 gatunków roślin. Wody śródlądowe stojące i płynące zajmują w tym obszarze 31% powierzchni, a największą powierzchnię (36% całego obszaru) zajmują siedliska rolnicze. Lasy zajmują natomiast 8% powierzchni.

- Włocławska Dolina Wisły – PLH 040039

To odcinek Wisły (ok. 30 km) od tamy we Włocławku po Nieszawę o powierzchni 1262,507 ha. Teren obejmuje koryto rzeki Wisły, terasę zalewową wraz z otaczającym obszarem, z lokalnie występującymi stromymi stokami doliny. Na tym odcinku Wisły występują liczne piaszczyste łachy i muliste nanosy w korycie rzeki. Charakterystyczna jest dla tego odcinka zmiana poziomu wody, aż do ok. 3 m, zależna od pracy zwierząt (z wyjątkiem ptaków) i ich siedliska, czyli typowo wykształcone płaty grądu, łągów, łąk wilgotnych. Powszechnie występują tu młode wierzbowo topolowe drzewostany oraz wierzbowe zarośla. Występuje na tym obszarze 11 rodzajów siedlisk wymienionych w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej: 11 gatunków zwierząt i 3 gatunki roślin. W granicach obszaru w jego południowej części, tuż za tamą występują rośliny kserotermiczne. Jest to rezerwat przyrody położony w granicach miasta Włocławka „Kulin”. Na terenie obszaru

¹¹ źródło: Program Ochrony Środowiska dla Miasta Włocławek na lata 2014-2017 z perspektywą na lata 2018-2021

¹² źródło: <http://natura2000.gdos.gov.pl/>

¹³ źródło: Program Ochrony Środowiska dla Miasta Włocławek na lata 2014-2017 z perspektywą na lata 2018-2021

¹⁴ Dz. U. 2008, nr 198, poz. 1226

Włocławskiej Doliny Wisły występuje 31 gatunków roślin i zwierząt chronionych w ramach międzynarodowej konwencji, 133 gatunki roślin i zwierząt rzadkich w Polsce. Z ptaków występuje 47 gatunków wymienionych w załączniku I do Dyrektywy Ptasiej i 43 gatunki ptaków migrujących nie wymienionych w tym załączniku.

Na terenie miasta znajdują się również tereny chronione na podstawie przepisów odrębnych są to:

- tereny położone w granicach strefy ochrony ujęcia wody „Krzywe Błota” we Włocławku-ustanowionej decyzją Wojewody Włocławskiego nr OS-II-6210-14/92/93 z dnia 22 marca 1993 r., zmienioną decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa Znak BOAIIhg-1118/169/170/171/93/ed z dnia 24 września 1993 r. oraz decyzją Wojewody Włocławskiego nr OS/OW.6811-4/11/00 z dnia 21 listopada 2000 r. strefy ochronnej ujęcia wody obejmujący obszar o powierzchni 15,2 km², którego granice wyznaczają ulice: Noakowskiego, Wiejska, Okrzei, POW, Reja, Bojańczyka, Szczęśliwa, Chmielna, Reymonta, Żytnia, Zielna, następnie w obrębie Lasów Państwowych granica dochodzi do m. Jedwabna i na zachód do północnej granicy osiedla Mielęcín, skąd biegnie na północ do ulicy Noakowskiego.
- tereny położone w granicach strefy ochrony ujęcia wody „Zazamcze” ustanowionej decyzją Wojewody Włocławskiego z dnia 2 sierpnia 1994r znak: OŚ-II-6210-16/93/94 strefy ochronnej ujęcia wód podziemnych obejmujący obszar o powierzchni 6,8 km², którego północną granicę wyznaczają: linia kolejowa relacji Toruń-Włocławek i ulica Toruńska, następnie w kierunku południowym: ulica Promienna, Budowlanych, Wieniecka, Rysia, Lisek, południową stanowi rzeka Zgłowiączka po ulicę Gołębią, a południowo-zachodnią i zachodnią dukty Lasów Państwowych.

We Włocławku podjęta została realizacja unikalnego w kraju programu aktywnej ochrony gatunku zagrożonego, w ramach „Programu reintrodukcji sokoła wędrownego *Falco peregrinus* w Polsce”. W wyniku prowadzonej reintrodukcji sokoła wędrownego obecnie we Włocławku są naturalne lęgi sokołów. Ośrodek Rehabilitacji i Hodowli Ptaków Chronionych, należący do Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego, a położony w dzielnicy Michelin, prowadzi również leczenie i rehabilitację ptaków chronionych. Bogatą w gatunki grupę stanowią nietoperze, licznie bytujące w ruinach i poddaszach starych budowli włocławskich. Z gatunków chronionych występują m.in. sowy, jastrzębie, kawki i inne. Licznie występują ptaki wróblowate i gołębiowate oraz ptaki wodne.

UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE ZE STUDIÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Celem poniższej analizy jest określenie uwarunkowań, kierunków, wynikających z obowiązujących planów zagospodarowania przestrzennego mających wpływ na aspekty ochrony powietrza. Wskazanie obowiązujących zapisów w zakresie uwarunkowań dla miasta Włocławka, zobrazuje możliwości i wytyczne stawiane przez gospodarkę przestrzenną, a mające wpływ na proponowane działania naprawcze.

Tabela 2. Uwarunkowania wynikające ze studium zagospodarowania przestrzennego miasta Włocławka

Obszar	Uchwała	Uwarunkowania, założenia
Włocławek	Uchwała Nr XIII/161/11 Rady Miasta Włocławek z dnia 26 września 2011 r. w sprawie aktualności „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Włocławek” oraz miejscowych planów	Zgodnie z ustalonymi założeniami przyjęto do realizacji następujące kierunki: 1. Rozwój systemów gazowniczych i wodno-ściekowych; 2. Modernizacja dróg; 3. Realizacja ścieżek rowerowych, pełniących funkcje rekreacyjną, a jednocześnie zapewniających alternatywę w stosunku do ruchu samochodowego; 4. Remont i rozbudowa magistralnych sieci ciepłowniczych wraz z techniczną i technologiczną restrukturyzacją źródeł ciepła oraz

Obszar	Uchwała	Uwarunkowania, założenia
	zagospodarowania przestrzennego.	<p>stworzenie możliwości dla realizacji lokalnych i indywidualnych źródeł ogrzewania w oparciu o paliwa ekologiczne;</p> <p>5. Sukcesywna przebudowa urządzeń grzewczych w celu zastosowania paliw o niskim stopniu emisji zanieczyszczeń do środowiska oraz instalowaniu sprawnych urządzeń zmniejszających emisję szkodliwych substancji do atmosfery;</p> <p>6. Ogrzewanie budynków mieszkalnych wielorodzinnych z miejskiej sieci ciepłowniczej lub zmianę dotychczasowego sposobu zaopatrzenia w ciepło na rzecz nowoczesnych, ekologicznych systemów grzewczych - indywidualnie dla każdego z budynków;</p> <p>7. Rozwiązywanie potrzeb ciepłych budownictwa jednorodzinnego w zależności od ekonomicznych uwarunkowań – z miejskiego systemu ciepłowniczego, bądź ze źródeł lokalnych lub indywidualnych z zastosowaniem systemów grzewczych opartych o paliwa ekologiczne.</p>

Wśród istotnych działań w ramach poprawy jakości powietrza można wymienić przebudowę, modernizację, budowę nowych ciągów komunikacyjnych oraz rozbudowę lokalnych sieci gazowniczych, ciepłowniczych. Ponadto do stawianych celów w zakresie poprawy stanu powietrza zaliczyć można likwidację niskiej emisji poprzez eliminację lokalnych kotłowni, lub zamianę tradycyjnego sposobu opalania węglem na bardziej ekologiczne, tj. gaz ziemny, olej opałowy.

SUBSTANCJA OBJĘTA PROGRAMEM

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w województwie Kujawsko-Pomorskim, dokonanej przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, w 2015 roku wyznaczono strefy, dla których wystąpiły ponadnormatywne stężenia przynajmniej jednej z normowanych substancji i które zostały zakwalifikowane jako strefy C, a tym samym zostały zobligowane do opracowania aktualizacji programu ochrony powietrza (POP).

Wyniki oceny zanieczyszczenia powietrza dla lat 2010-2015 ze względu na standard jakości powietrza, tj. poziom dopuszczalny stężenia pyłu zawieszonego PM10 w miasto Włocławek przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3. Wyniki klasyfikacji strefy miasto Włocławek ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10¹⁵

rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015
klasa wynikowa dla poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 dla obszaru strefy miasto Włocławek	C	C	C	C	C	C

Klasyfikacja strefy pod względem stężeń pyłu zawieszonego PM10 w mieście Włocławek nie ulega zmianie na przestrzeni ostatnich 5 lat. Stale utrzymuje się klasa C wskazująca na przekroczenia poziomów normy. W 2015 r. ze względu na występujące podwyższone stężenia, strefa miasto Włocławek została ponownie zakwalifikowana do strefy klasy C, gdzie należy opracować aktualizację Programu ochrony powietrza ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10. Zaliczenie strefy do klasy C dla danego zanieczyszczenia oznacza konieczność wyznaczenia obszarów przekroczeń i wskazanie odpowiednio dobranych działań naprawczych.

¹⁵ źródło: Oceny jakości powietrza w województwie kujawsko - pomorskim z lata 2010-2015, WIOŚ Bydgoszcz

W poniższej tabeli przedstawiono dopuszczalny poziom dla analizowanego zanieczyszczenia, obowiązujący na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu¹⁶.

Tabela 4. Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju, ze względu na ochronę zdrowia - wartość poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10

substancja	okres uśredniania wyników pomiarów	dopuszczalny poziom substancji w powietrzu	dopuszczana częstość przekroczenia dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego w roku kalendarzowym	termin osiągnięcia poziomów dopuszczalnych
poziomy dopuszczalne				
pył zawieszony PM10	24 godziny	50 µg/m ³	35 razy	2005
	rok kalendarzowy	40 µg/m ³	-	2005

Kody sytuacji przekroczenia

Każdemu obszarowi, na którym stwierdzono (w wyniku pomiarów czy modelowania) przekroczenie wartości dopuszczalnej lub docelowej dla poszczególnych zanieczyszczeń nadawany jest tzw. kod sytuacji przekroczenia. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza składa się on z sześciu pól:

- kod województwa (dwa znaki),
- rok referencyjny (dwie cyfry),
- skrót nazwy strefy (trzy znaki),
- symbol zanieczyszczenia,
- symbol czasu uśredniania stężeń przekraczających poziom dopuszczalny (dla pyłu zawieszonego PM10 jest to stężenie średnioroczne – określane literą (a) oraz 24 godzinne określane literą (d),
- numer kolejny obszaru przekroczeń w strefie (dwie cyfry).

W dalszej części Programu omówione są szczegółowo obszary przekroczeń. Każdemu nadano unikalny kod jednoznacznie identyfikujący obszar, np. Kp15mWIPM10a01 lub/oraz Kp15mWIPM10d01.

WYNIKI POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA

Program ochrony powietrza dla strefy miasto Włocławek przygotowano ze względu na przekroczenia stężeń normatywnych pyłu zawieszonego PM10. Wstępnej analizy dla wspomnianego zanieczyszczenia dokonano w oparciu o informacje zamieszczone w rocznych ocenach jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim dla kolejnych lat okresu 2010-2015 oraz w oparciu o wyniki pomiarów udostępnionych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

WYNIKI POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA W STREFIE W LATACH 2010-2014

Poniżej opisano wyniki pomiarów oraz analizę stężeń dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10. Analiza obejmuje lata poprzedzające rok bazowy, lata 2010-2014.

W latach 2010-2014 nie zarejestrowano przekroczeń wartości dopuszczalnej stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM10 na żadnej stacji pomiarowej, przeciwnie zaś przekroczenia ze stężeniem 24-godzinnym powyżej 50 µg/m³ notowane były na wszystkich stacjach pomiarowych w każdym

¹⁶Dz. U. z 2012 r. poz. 1031

analizowanym roku. Najwyższe stężenie dobowe pyłu PM10 wystąpiło w roku 2012, wtedy również notowane były stężenia pyłu przekraczające obowiązujący wówczas poziom informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego¹⁷ (powyżej 200 µg/m³). W 2012 r. na stacji pomiarowej przy ul. Okrzei pomiar metodą manualną wykazał maksymalne stężenie dobowe pyłu PM10 na poziomie 208,4 µg/m³ oraz 2 przypadki wystąpienia przekroczeń stężeń poziomu informowania, z kolei metoda automatyczna wskazała na 1 dzień przekroczeń poziomu informowania oraz stężenie średniodobowe równe 208,4 µg/m³.

Zestawienie wyników pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 ze strefy miasto Włocławek z lat 2010-2014 zamieszczono w tabeli poniżej.

Tabela 5. Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM10 w strefie miasto Włocławek w latach 2010-2014¹⁸

wyniki pomiarów		pył zawieszony PM10 [µg/m ³]				
		2010	2011	2012	2013	2014
stacja pomiarowa		<i>Włocławek ul. Łady</i>				
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	24,4	-	-	-	-
minimalne stężenie 24-godz.		4,0	-	-	-	-
maksymalne stężenie 24-godz.		138,0	-	-	-	-
ilość dni z przekroczeniem normy 24-godz. 50 [µg/m ³]		28	-	-	-	-
ilość dni z przekroczeniem poziomu informowania		0	-	-	-	-
pokrycie roku pomiarami		89,0%	-	-	-	-
stacja pomiarowa		<i>(m) Włocławek ul. Okrzei</i>				
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	39,9	39,6	38,7	36,8	38,0
minimalne stężenie 24-godz.		17,0	8,0	8,7	7,6	4,8
maksymalne stężenie 24-godz.		103,3	106,0	208,4	170,5	132,8
ilość dni z przekroczeniem normy 24-godz. 50 [µg/m ³]		35	54	66	61	82
ilość dni z przekroczeniem poziomu informowania		0	0	2	0	0
pokrycie roku pomiarami		37,3%	61,1%	83,3%	97,3%	98,9%
stacja pomiarowa		<i>Włocławek ul. Sielska</i>				
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	25,7	28,0	28,7	24,5	28,2
minimalne stężenie 24-godz.		11,0	0,0	5,9	0,9	6,3
maksymalne stężenie 24-godz.		81,9	67,3	127,3	78,9	104,6
ilość dni z przekroczeniem normy 24-godz. 50 [µg/m ³]		6	17	22	21	33
ilość dni z przekroczeniem poziomu informowania		0	0	0	0	0
pokrycie roku pomiarami		24,7%	69,6%	68,3%	93,2%	75,1%
stacja pomiarowa		<i>(a) Włocławek ul. Okrzei</i>				
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	-	38,1	38,5	-	39,9
minimalne stężenie 24-godz.		-	6,8	1,1	-	6,6
maksymalne stężenie 24-godz.		-	147,3	208,4	-	139,1
ilość dni z przekroczeniem normy 24-godz. 50 [µg/m ³]		-	68	66	-	76

¹⁷ Dz. U. 2012 r. poz. 1031

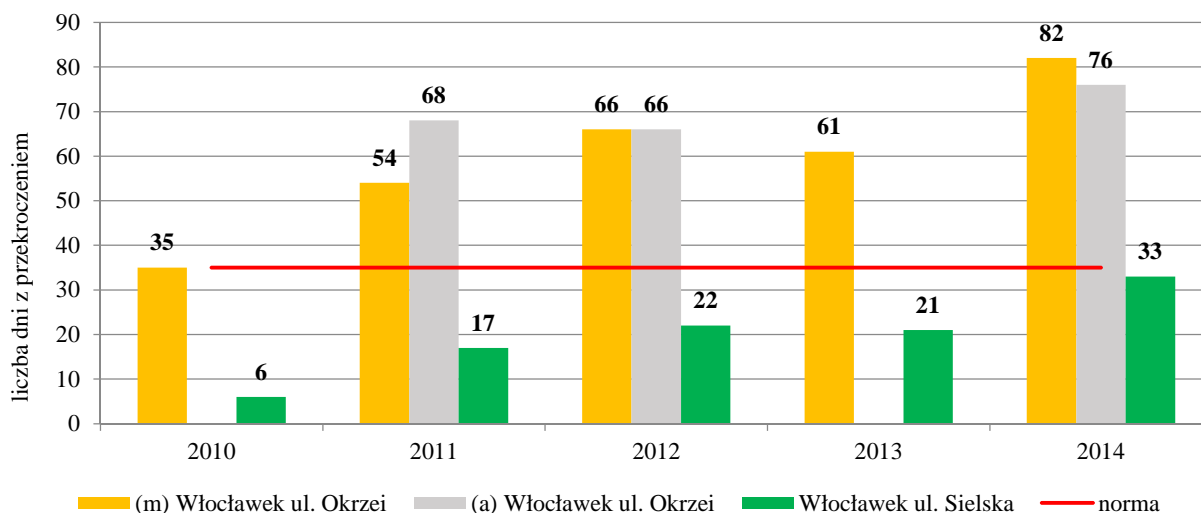
¹⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów udostępnionych przez GIOŚ <http://powietrze.gios.gov.pl>

wyniki pomiarów		pył zawieszony PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
		2010	2011	2012	2013	2014
ilość dni z przekroczeniem poziomu informowania		-	0	1	-	0
pokrycie roku pomiarami		-	86,3%	84,7%	-	95,0%

(m) – pomiar manualny

(a) – pomiar automatyczny

W kolejnej części wyników pomiarów, analizie poddano liczbę dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w latach 2010-2014, zmierzonych na stacjach pomiarowych zlokalizowanych w strefie miasto Włocławek.

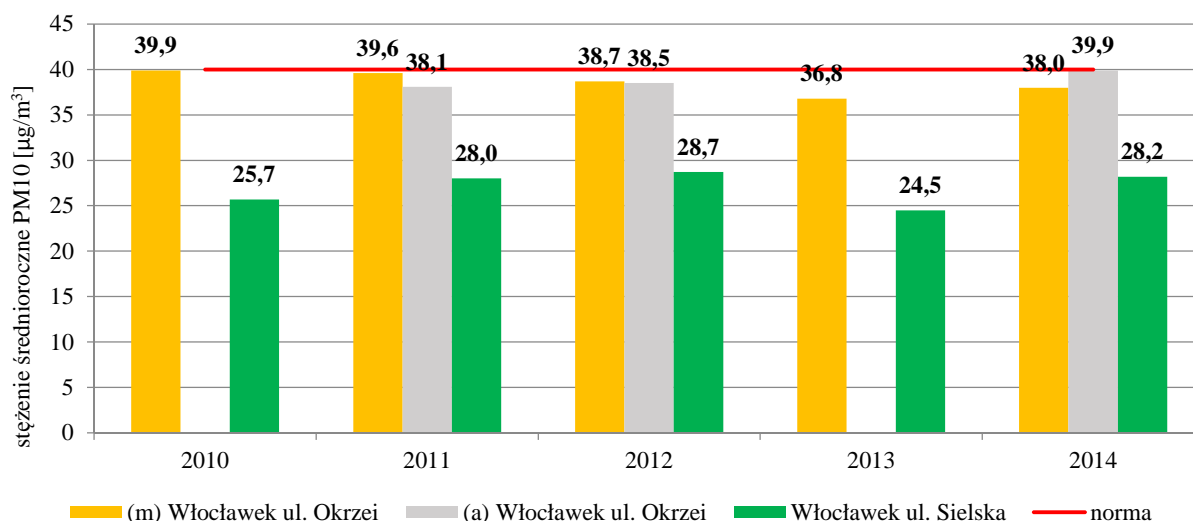


Rysunek 3. Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego poziomu 24-godz. dla pyłu PM10 na przestrzeni lat 2010-2014, na stacjach pomiarowych w strefie miasto Włocławek.¹⁹

Analizując liczbę dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2010-2014, zmierzonych na stacjach pomiarowych w strefie, można stwierdzić, że przekroczenie liczby dni ze stężeniem 24-godzinnym powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (powyżej 35 dni) występowało w całym analizowanym okresie na wszystkich stacjach pomiarowych z wyjątkiem stacji zlokalizowanej przy ul. Sielskiej. Ponadto zaobserwować można coroczny wzrost liczby dni z przekroczeniem normy dla stężenia 24-godzinnego pyłu PM10. Wyjątkiem był rok 2013, w tym czasie poziom stężeń pyłu PM10 na stacji przy ul. Okrzei nieznacznie się obniżył, jednak nadal była przekroczona dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem poziomu stężeń średniodobowych.

¹⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów udostępnionych przez GIOŚ <http://powietrze.gios.gov.pl>

Na rysunku poniżej zobrazowano wartości stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2010-2014.



Rysunek 4. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 na przestrzeni lat 2010-2014, na stacjach pomiarowych w strefie miasto Włocławek.²⁰

Analizując wartości stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2010-2014, w strefie, można stwierdzić, iż nie wystąpiły w tym czasie przekroczenia normy wynoszącej 40 µg/m³. Najwyższe stężenie średnioroczne wystąpiło w 2010 i 2014 r. na stacji zlokalizowanej przy ul. Okrzei, pomiar metodą automatyczną w obu latach wykazał stężenie równe 39,9 µg/m³. Stacja pomiarowa przy ul. Okrzei przez cały analizowany okres wskazywała najwyższe stężenia średnioroczne pyłu PM10. Najniższe stężenie średnioroczne pyłu PM10 odnotowano w 2012 r.

WYNIKI POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA W STREFIE W ROKU BAZOWYM 2015

W rozdziale przedstawiono podsumowanie wyników stężeń analizowanego zanieczyszczenia w roku bazowym 2015, który stanowi podstawę opracowania Programu ochrony powietrza. Dodatkowo zestawiono parametry oraz opisano lokalizację stacji pomiarowych na których prowadzone były pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM10.

W 2015 roku pomiary stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 prowadzone były w strefie miasto Włocławek na trzech stacjach (zamieszczonych w tabeli poniżej). Na żadnej stacji nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego. Najwyższa wartość stężenia średniorocznego odnotowana została na stacji przy ul. Okrzei – 35,3 µg/m³ (pomiar manualny) i 33,3 µg/m³ (pomiar automatyczny).

Tabela 6. Wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM10 na terenie strefy miasto Włocławek w 2015 roku

wyniki pomiarów		pył zawieszony PM10 [µg/m ³]			
		2015			
stacja pomiarowa		(m) Włocławek ul. Okrzei	Włocławek ul. Sielska	Włocławek ul. Chetnicka	(a) Włocławek ul. Okrzei
stężenie średnioroczne	[µg/m ³]	35,3	26,3	28,0	33,8
minimalne stężenie 24-godz.		6,9	4,9	5,3	7,1

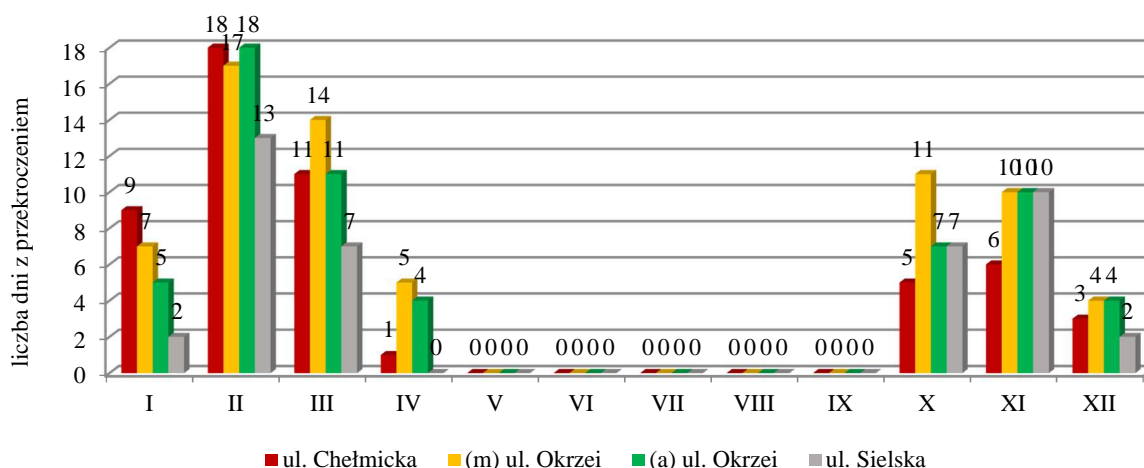
²⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów przekazanych przez WIOŚ w Bydgoszczy

wyniki pomiarów		pył zawieszony PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			
		2015			
stacja pomiarowa		(m) Włocławek ul. Okrzei	Włocławek ul. Sielska	Włocławek ul. Chełmicka	(a) Włocławek ul. Okrzei
maksymalne stężenie 24-godz.		146,7	99,4	121,8	158,0
ilość dni z przekroczeniem normy 24-godz. 50 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		68	41	53	59
ilość dni z przekroczeniem poziomu informowania		0	0	0	0
pokrycie roku pomiarami		88,5%	95,6%	91,6%	86,0%

(m) – pomiar manualny

(a) – pomiar automatyczny

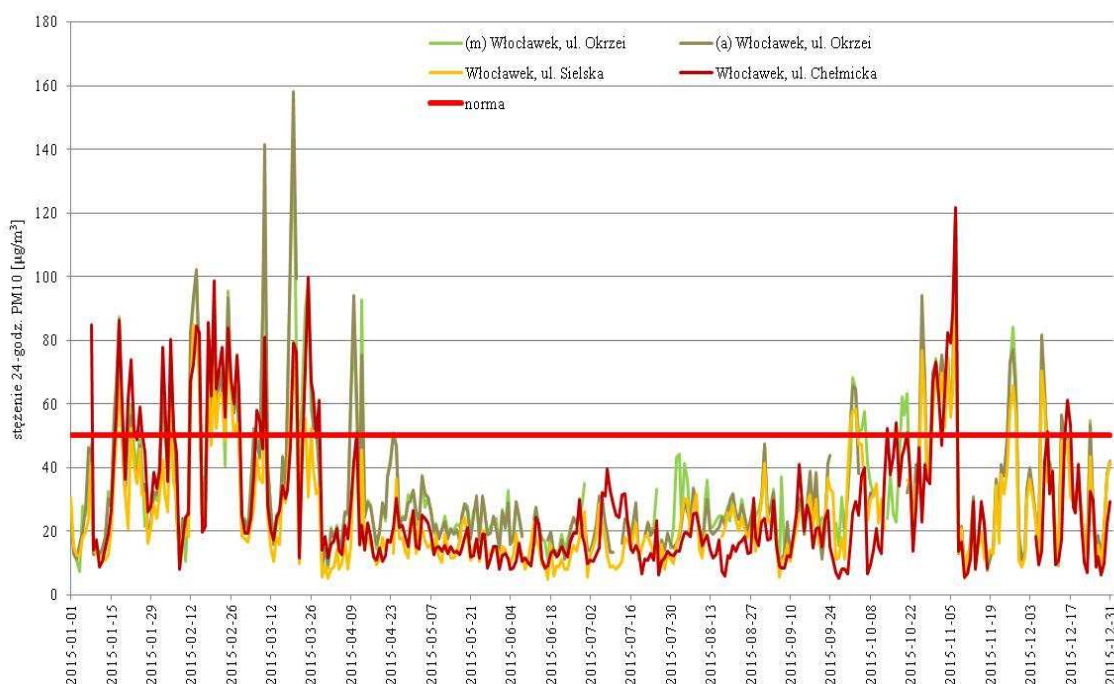
Na wszystkich stacjach (we Włocławku) przekroczona została dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem normy 24-godzinnej. Najwięcej takich dni odnotowano na stacji przy ul. Okrzei – 68 dni (pomiar manualny) oraz 59 dni (pomiar automatyczny), na tej stacji zmierzono również najwyższe stężenia dobowe pyłu – 158,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pomiar automatyczny) oraz 146,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pomiar manualny). Na stacjach pomiarowych strefy miasto Włocławek w 2015 roku nie odnotowano stężenia przekraczające wartość poziomu informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego.



Rysunek 5. Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego poziomu 24-godz. dla pyłu PM10 w poszczególnych miesiącach w strefie miasto Włocławek w 2015 r.²¹

Analizując występowanie najwyższych wartości stężeń w ciągu roku można stwierdzić, że na wszystkich stacjach występowały one podczas niskich temperatur powietrza, co bezpośrednio pokrywa się z sezonem grzewczym. Średnia wartość analizowanych stężeń z sezonu grzewczego jest 10-35% wyższa od średniej z okresu letniego. Przebieg zmienności stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 w punktach pomiarowych strefy miasto Włocławek przedstawiono na kolejnym rysunku.

²¹ źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów udostępnionych przez GIOŚ <http://powietrze.gios.gov.pl>



Rysunek 6. Przebieg zmienności stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w strefie miasto Włocławek w 2015 roku
(źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów udostępnionych przez GDOŚ <http://powietrze.gios.gov.pl>)

Analizując rozkład czasowy stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w ciągu roku, można stwierdzić dużą sezonowość występowania wysokich poziomów stężeń. Najwyższe stężenia odnotowane były w miesiącach zimowych. Najwyższe stężenia pyłu PM10 w marcu występowały w dniach gwałtownych spadków temperatury średniodobowej. Można zatem przypuszczać, że bardzo niskie temperatury powodowały konieczność intensywnego ogrzewania mieszkań, co z kolei powodowało gwałtowny wzrost emisji i zanieczyszczenia powietrza.

Można postawić wniosek, że bardzo istotnym czynnikiem wpływającym pośrednio na wielkość stężeń zanieczyszczeń są warunki meteorologiczne, które determinują długość i intensywność sezonu grzewczego.

Zaliczenie strefy do klasy C w 2015 roku ze względu na pył zawieszony PM10 oznacza konieczność wyznaczenia obszarów przekroczeń i zakwalifikowanie strefy do opracowania aktualizacji Programu ochrony powietrza.

Na terenie Włocławka w 2015 r. pomiary stężenia pyłu zawieszonego PM10 prowadzone były na trzech stacjach pomiarowych, w tym na 1 stacji komunikacyjnej oraz 1 stacji mobilnej.



Rysunek 7. Lokalizacja stacji pomiarowych mierzących stężenie pyłu zawieszonego PM10 na terenie strefy miasto Wrocław. ²²

W tabeli poniżej przedstawiono charakterystykę poszczególnych stacji.

Tabela 7. Charakterystyka stacji pomiarowych mierzących stężenie pyłu zawieszonego PM10 strefy miasta Wrocław. ²³

nazwa stacji	Airpointer Wrocław	Wrocław "Sielska DMD"	Wrocław "Okrzei"
krajowy kod stacji	KpWłoclChelmMOB	KpWłoclSielska	KpWłoclOkrzei
adres	Wrocław, ul. Chelmicka	Wrocław, ul. Sielska	Wrocław, ul. Okrzei
cel pomiarowy	ocena narażenia populacji	ocena narażenia populacji	ocena narażenia populacji
substancje	pył zawieszony PM10	pył zawieszony PM10	pył zawieszony PM10
typ stacji	tło	tło	kommunikacyjna
typ obszaru	podmiejski	miejski	miejski
charakter obszaru	handlowo-mieszkaniowy	wysoka zabudowa mieszkaniowa	ciąg komunikacyjny w otoczeniu wysokiej zabudowy
długość i szerokość geograficzna	19°04'45,30" E 2°40'21,50" N	19° 02' 13" E 52° 39' 53" N	19° 03' 34" E 52° 39' 30" N
typ urbanistyczny	miasto 50-250 tys.	miasto 50-250 tys.	miasto 50-250 tys.

Charakterystyka poszczególnych stacji pomiarowych

Stacja pomiarowa **Wrocław „Łady”** zlokalizowana przy ul. Łady 10 w dzielnicy Południe została zamknięta z końcem 2010 r. Stacja znajdowała się w obszarze zabudowy mieszkaniowej, pomiędzy osiedlem domów jednorodzinnych oraz kilkupiętrowych bloków.

Najbardziej wysuniętą na północ stacją pomiarową w strefie jest stacja przy **ul. Sielskiej**, położona w dzielnicy Zazamcze. Stacja jest zlokalizowana wśród wysokiej zabudowy mieszkaniowej. Po zachodniej stronie w oddaleniu ok. 300 m znajduje się duży kompleks leśny, natomiast w kierunku północnym droga krajowa nr 1.

Stacja pomiarowa **Airpointer Wrocław** to kolejna stacja w strefie, na której dokonywano pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10. Stacja zlokalizowana jest na terenie Stacji Uzdatniania Wody

²² źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów udostępnionych przez GIOŚ <http://powietrze.gios.gov.pl>

²³ źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów udostępnionych przez GIOŚ <http://powietrze.gios.gov.pl>

„Zawiśle” należącej do Miejskich Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. we Włocławku. Otoczenie stacji to teren otwarty, pozbawiony dużych budynków lub drzew. Ok. 8 km od stacji zlokalizowany jest emitor należący do zakładów chemicznych ANWIL S.A., natomiast w odległości ok. 0,5 km znajduje się emitor Ciepłowni ZAZAMCZE. Badania jakości powietrza prowadzone były w pełnym zakresie pomiarowym w okresie od 08.01.2015 do 31.12.2015 r.

Stacja pomiarowa **Włocławek "Okrzei"** znajduje się przy ul. Okrzei w dzielnicy Śródmieście. W kierunku północnym znajduje się park, tereny rekreacyjne i droga krajowa nr 1. W kierunku wschodnim zlokalizowana jest zwarta zabudowa wielorodzinna, w kierunku południowym oprócz zwartej zabudowy wielorodzinnej, przebiega również droga krajowa nr 1. W kierunku zachodnim mamy natomiast obszary przemysłowe i zwartą zabudowę jednorodzinną. Na stacji odbywają się pomiary metodą automatyczną i manualną.

24-godzinne wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10

W niniejszym rozdziale przedstawiono wyniki pomiarów stężeń 24-godzinnych dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2010 - 2015, które stanowiły podstawę opracowania.

O zakwalifikowaniu w 2015 r. strefy miasto Włocławek do klasy C, ze względu na przekroczenie dopuszczalnej liczby dni z przekroczeniami stężeń 24-godzinnych (powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), zdecydowały wyniki pomiarów na wszystkich stacjach.

Przedstawione powyżej pomiary stężeń pyłu zawieszonego PM10 na terenie Włocławka stały się podstawą do zakwalifikowania strefy do klasy C ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

WPLYW SUBSTANCJI OBJĘTEJ PROGRAMEM NA ŚRODOWISKO I ZDROWIE LUDZI

W strefie miasto Włocławek opracowanie aktualizacji Programu ochrony powietrza jest konsekwencją przekroczenia wartości normatywnych dla pyłu zawieszonego PM10. Poniżej przedstawiono charakterystykę analizowanego zanieczyszczenia oraz jego szkodliwe oddziaływanie na zdrowie.

Pył zawieszony PM10

Cząsteczki pyłu są mieszaniną stałych i płynnych cząstek zawieszonych w powietrzu. Mogą być bardzo zróżnicowane zarówno pod względem składu chemicznego jak i wielkości. Pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (np. benzo(a)piren), metale ciężkie oraz dioksyny i furany.

Źródła pyłu zawieszonego można podzielić na antropogenne i naturalne. Do źródeł antropogennych zaliczamy m.in. produkty spalania paliw stałych, przetwarzanie substratów stosowanych w przemyśle, energetyce oraz rolnictwie, a także spaliny samochodowe. Natomiast źródła naturalne to przede wszystkim pylenie traw, erozja gleb, aerozol morski oraz wietrzenie skał.

Czynnikiem sprzyjającym szkodliwemu oddziaływaniu pyłu na zdrowie jest przede wszystkim wielkość cząstek. W pyłe zawieszonym całkowitym (TSP), ze względu na wielkość cząstek, wyróżnia się frakcje o ziarnach: powyżej $10 \mu\text{m}$ oraz poniżej $10 \mu\text{m}$ (pył zawieszony PM10). W skład frakcji PM10 wchodzi frakcja o średnicy ziaren poniżej $2,5 \mu\text{m}$ (pył zawieszony PM2,5).

Zwiększone stężenia pyłu PM10 i pyłu PM2,5 wpływają negatywnie zarówno na zdrowie ludności jak i środowisko. Oddziaływanie pyłów ma charakter bezpośredni, ponieważ przedostają się do organizmów podczas oddychania, ale również mogą oddziaływać w sposób pośredni - wchodząc w łańcuch pokarmowy, poprzez oddziaływanie na rośliny i zwierzęta mogą trafiać później do organizmu człowieka będąc przyczyną m.in. alergii.

Z badań epidemiologicznych²⁴ wynika, iż **wzrost stężenia zanieczyszczeń pyłowych PM10 o 10 µg/m³ powoduje kilkuprocentowy wzrost zachorowań na choroby górnych dróg układu oddechowego**, powodując m.in. świszczący oddech, ataki kaszlu i astmy, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc, a także ostre zapalenie oskrzeli. Pośrednio może zwiększać ryzyko zawału serca oraz udaru mózgu.

Nasilenie objawów zależy w dużym stopniu od stężenia pyłu w powietrzu, czasu ekspozycji, dodatkowego narażenia na czynniki pochodzenia środowiskowego oraz zwiększonej podatności osobniczej. Według raportów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO)²⁵ **frakcja PM2,5 uważana jest za wywołującą poważne konsekwencje zdrowotne, ponieważ ziarna o tak niewielkich średnicach z łatwością wnikają do pęcherzyków płucnych gdzie są akumulowane i skąd mogą przenikać do krwiobiegu**. W ten sposób do organizmu człowieka dostają się rakotwórcze wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne oraz metale ciężkie. Wysokie stężenie pyłu PM2,5 może mieć istotny wpływ na przebieg chorób serca (nadciśnienie, zawał) lub nawet zwiększać ryzyko zachorowania na choroby nowotworowe, szczególnie płuc. Nowe dane świadczą o negatywnym wpływie inhalowanego pyłu na zdrowie kobiet ciężarnych oraz rozwijającego się płodu (niski ciężar urodzeniowy, wady wrodzone, powikłania przebiegu ciąży).²⁶

Jak wynika z raportów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), długotrwałe narażenie na działanie pyłu PM 2,5 skraca życie statystycznego mieszkańca UE o ponad 8 miesięcy, a w przypadku mieszkańców Polski – aż o 10 miesięcy²⁷.

Grupami wysokiego ryzyku są osoby starsze, dzieci, oraz osoby mające problemy z sercem i układem oddechowym.

Pyły oddziałują szkodliwie nie tylko na zdrowie ludzkie ale także na roślinność, glebę i wodę. Wysokie stężenie pyłu w powietrzu może prowadzić do ograniczenia widoczności - powstawanie mgieł i smogu. Obecność pyłów w atmosferze ogranicza dostęp do promieniowania UV hamującego rozwój pleśni i bakterii. Zanieczyszczenia pyłowe mają również znaczący wpływ na rośliny poprzez blokowanie fotosyntezy spowodowane zatykaniem aparatów szparkowych liści, a tym samym są przyczyną redukcji liczby chloroplastów, matowienia powierzchni liści, pojawienia się plamek na powierzchni liści. Cząstki pyłu przenoszone są przez wiatr na duże odległości (do 2 500 km), następnie osiadają na powierzchni gleby lub wody. Skutki zanieczyszczenia drobnym pyłem unoszonym obejmują również: zmianę pH (podwyższenie kwasowości jezior i strumieni); zmiany w bilansie składników pokarmowych w wodach przybrzeżnych i dużych dorzeczach; zanik składników odżywczych w glebie, wyniszczenie wrażliwych gatunków roślin na terenie lasów i upraw rolnych, a także niekorzystny wpływ na różnorodność ekosystemów. Wysokie stężenie pyłów w powietrzu powodować może również wzrost podatności ekosystemów na szkodniki i choroby powodując zubożenie gatunków. Pył obecny w powietrzu może mieć nawet negatywny wpływ na walory estetyczne otaczającego nas krajobrazu. Zanieczyszczenia mogą uszkodzić kamień i inne materiały, w tym ważnych kulturowo obiektów takich jak rzeźby czy pomniki i budowle historyczne.

²⁴ źródło: Gordian M.E., Özkaynak H., Xue J., Morris S.S., Spengler J.D.: Particulate air pollution and respiratory disease in Anchorage, Alaska. Environ. Health Perspect. 104 (1996) 290-297.

²⁵ źródło: Health aspects of air pollution. Results from the WHO project "Systematic review of health aspects of air pollution in Europe". WHO 2004.

²⁶ źródło: <http://sojp.wios.warszawa.pl>

²⁷ źródło: Dockery D., Schwartz J., Spengler J.: Air pollution and daily mortality: associations with particulates and acid aerosols. Environ. Res. 59 (1992) 362-373.

INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA ŹRÓDEŁ EMISJI

Przy ocenie jakości powietrza brane są pod uwagę antropogeniczne i naturalne źródła emisji pyłu zawieszonego PM₁₀. W rozdziale przedstawiono charakterystykę zinwentaryzowanych źródeł emisji, tj. emisji powierzchniowej, punktowej, liniowej, z rolnictwa, niezorganizowanej.

INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA PUNKTOWYCH ŹRÓDEŁ EMISJI

Emisja zanieczyszczeń ze źródeł przemysłowych zależy w największym stopniu od stosowanego procesu technologicznego oraz rodzaju i jakości urządzeń ograniczających tę emisję do środowiska. Decydującymi czynnikami, jeśli chodzi o stopień uciążliwości dla otoczenia jest wielkość, poziom nowoczesności, stan techniczny oraz lokalizacja źródeł emisji.

Inwentaryzacja emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ ze źródeł punktowych

W ramach inwentaryzacji źródeł emisji punktowej zestawione zostały duże instalacje spalania paliw oraz źródła technologiczne mające znaczny udział w emitowaniu zanieczyszczeń. Emisja ta uzależniona jest m.in. od stosowanego procesu technologicznego, ilości, charakterystyki i stanu technicznego stosowanych urządzeń, ilości, jakości i rodzaju zużywanych paliw oraz lokalizacji instalacji będących źródłem emisji.

W efekcie wykonanych prac zebrano i usystematyzowano informacje dotyczące jednostek organizacyjnych zlokalizowanych na terenie strefy miasto Włocławek, które emitują zanieczyszczenia do atmosfery. W tym celu posłużono się danymi zawartymi w bazie Krajowego Ośrodka Bilansowania Zarządzania Emisjami skąd pozyskano informacje na temat istniejących instalacji, ich charakterystyki i parametrów emitatorów. Zebrane dane zostały dodatkowo zweryfikowane i uzupełnione o informacje zgromadzone przez Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego w ramach prowadzonego systemu opłat za korzystanie ze środowiska. W trakcie analizy dostępnych zasobów zauważono, że dane na temat instalacji często nie są kompletne i wystarczająco szczegółowe na potrzeby aktualizacji Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Włocławek. W związku z tym dokonane zostały czynności polegające na uzupełnieniu brakujących informacji (tu posłużono się bazą pozwoleń na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza oraz pozwoleń zintegrowanych) m.in. na temat geolokalizacji zakładów czy wielkości emisji pyłu zawieszonego PM₁₀, gdyż frakcje te nie podlegają osobnej ewidencji, a informacje na temat pyłów zgromadzone są w postaci danych o pyle całkowitym emitowanym przez instalacje. Energetyka zawodowa jest dziedziną przemysłu mającą znaczny wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń takich jak pył zawieszony PM₁₀.

Największy udział w wielkości emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ na terenie strefy w 2015 roku miało przedsiębiorstwo ANWIL S.A.

Emisja substancji z pozostałych zakładów była już na dużo mniejszym poziomie. W poniższej tabeli zestawiono zakłady zlokalizowane na terenie strefy miasto Włocławek emitujące pył zawieszony PM₁₀. Łączna emisja pyłu zawieszonego PM₁₀ ze wszystkich źródeł punktowych wyniosła **378,73 Mg/rok**.

Tabela 8. Zestawienie jednostek organizacyjnych emitujących największą ilość pyłu zawieszanego PM10 na obszarze strefy miasto Włocławek.²⁸

Nazwa zakładu	emisja PM10
	[Mg/rok]
ANWIL S.A.	334,21
Ciepłownia MPEC	24,57
Ciepłownia SM "Zazamcze"	19,40
pozostałe zakłady	0,55

INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA POWIERZCHNIOWYCH ŹRÓDEŁ EMISJI

W celu scharakteryzowania powierzchniowych źródeł emisji na terenie strefy miasta Włocławka przeanalizowano pokrycie miasta siecią ciepłowniczą oraz siecią gazową biorąc pod uwagę wykorzystanie gazu do celów grzewczych, wykorzystując do tego dokumenty strategiczne dla miasta Włocławka oraz dane statystyczne. Źródła emisji zaliczane do powierzchniowych rozpatrywane są w kontekście działalności sektora komunalno-bytowego. Zaliczane są do nich głównie źródła związane ze spalaniem paliw w indywidualnych systemach grzewczych na obszarach zabudowanych, gdzie spaliny wprowadzane są do powietrza w sposób zorganizowany na małych wysokościach i z niską prędkością wylotową. W celu analizy i zbilansowania emisji ze źródeł powierzchniowych podzielono strefę na obszary bilansowe tj. odpowiadające swym zasięgiem jednostki funkcjonalne miasta (dzielnice).

Tabela 9. Liczba ludności w obszarach bilansowych miasta Włocławka²⁹

lp.	nazwa obszaru bilansowego dla strefy miasto Włocławek	ludność ogółem
1	Michelin	7 500
2	Południe	36 000
3	Zazamcze	22 000
4	Zawiśle	3 400
5	Śródmieście	27 500
6	Wschód Mieszkaniowy	17 300
7	Wschód Przemysłowy	320
8	Rybnica	606
9	Zachód Przemysłowy	920
SUMA		115 546

Analizując powierzchniowe źródła emisji pyłu zawieszanego PM10 w strefie należy uwzględnić rodzaje paliw stosowanych do ogrzewania mieszkań oraz w jakim stopniu obszar strefy jest zasilany z ciepłowni miejskich.

²⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji

²⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł punktowych

Sieć ciepłownicza³⁰

Zaopatrzenie miasta Włocławek w ciepło w głównej mierze realizowane jest przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. MPEC jest przedsiębiorstwem utworzonym przez gminę miasta Włocławek. Podstawowym celem Spółki jest zaopatrzenie miasta w ciepło, jego wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucja.

Energia ciepła jest wytwarzana w ciepłowni zlokalizowanej we wschodniej części miasta Włocławek, blisko lewego brzegu rzeki Wisły. Jest to główne strategiczne źródło ciepła i zarazem jedno z większych źródeł ciepła w mieście. W ciepłowni zainstalowanych jest 8 jednostek kotłowych o łącznej mocy ponad 172 MW. Podstawowymi urządzeniami wytwarzającymi ciepło w spółce są kotły węglowe typu WR-25 (4 szt.) i WR-10 (2 szt.). W procesie produkcji ciepła mogą być wykorzystywane dwa kotły gazowe płomienicowo-płomieniówkowe typu KOG-15, które przejęły rolę jednostek szczytowych. Głównym paliwem wykorzystywanym do produkcji ciepła w MPEC Włocławek jest miał węglowy o średniej kaloryczności w granicach 23 000 kJ/kg – 24 000 kJ/kg i zawartości siarki palnej do poziomu 0,6 oraz popiołu do 10%.

Spółka MPEC Włocławek eksploatuje również trzy lokalne kotłownie na terenie miasta o zainstalowanej mocy w źródłach ciepła ponad 1,1 MW. Podstawowe paliwo dla tych źródeł ciepła stanowią: gaz, olej opałowy oraz pellet drzewny. Węzły ciepłe wyposażone są w urządzenia automatycznej regulacji pogodowej.

We Włocławku funkcjonuje Elektrociepłownia Zakładów Azotowych ANWIL S.A., która wytwarza ciepło na własne potrzeby zakładu.

Ciepłownia należąca do Spółdzielni Mieszkaniowej Zazamcze, produkuje ciepło do celów grzewczych na potrzeby osiedla mieszkaniowego Zazamcze oraz innych odbiorców zlokalizowanych w zasięgu osiedla. Kotłownia posiada sześć kotłów wodnych opalanych miałem węglowym typu WR10 o mocy sumarycznej 69,78 MW. Znaczny udział w systemie grzewczym odgrywa również Ciepłownia Zakładowa PEPEBE w Michelinie, o mocy 28,5 MW.

Ponadto źródłem ciepła są małe kotłownie lokalne, których właścicielami są przedsiębiorstwa prywatne i instytucje państwowe, spółdzielnie i osoby prywatne.

Sieć gazowa

System zaopatrzenia miasta Włocławka w gaz oparty jest o gaz ziemny wysokometanowy GZ-50. Miasto posiada bardzo korzystne położenie z punktu widzenia dostępności do gazu systemowego, w który miasto zasilane jest poprzez dwie stacje redukcyjne wysokiego ciśnienia, zlokalizowane przy ulicy Toruńskiej (Rózinowo) o przepustowości 6 000 m³/h i w Szpitalu Górnym o przepustowości 12 500 m³/h. Ponadto przez teren miasta, w rejonie Zakładów Azotowych „Anwil” S.A. przebiegają Gazociągi wysokoprężne systemu krajowego.

Tabela 10. Tabela Zużycie gazu w strefie miasto Włocławek w 2014 roku.³¹

strefa	ilość gospodarstw domowych będących odbiorcami gazu	ilość gospodarstw domowych ogrzewających mieszkania gazem	zużycie gazu [tyś. m ³]	zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań [tyś m ³]	ilość osób korzystająca z gazu
Miasto Włocławek	32 407	3 426	8 990,1	4 255,6	83 705

³⁰ źródło: Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Włocławek, Bydgoszcz, lipiec 2015 r.

³¹ źródło: bank danych lokalnych GUS, stan na 31.12.2014 r.

Dane statystyczne wskazują na znikome wykorzystanie gazu sieciowego do celów grzewczych. Biorąc jednak pod uwagę dane statystyczne z lat poprzedzających analizowany okres, należy stwierdzić, że ilość odbiorców, jak i zużycie gazu w strefie zwiększa się, co świadczy o rosnącym znaczeniu tego paliwa w strukturze zaopatrzenia w ciepło miasta Włocławka.

Indywidualne źródła ciepła

Jednym ze źródeł tzw. „niskiej emisji” jest spalanie paliw stałych, szczególnie węgla, w piecach kaflowych, kotłach domowych o złym stanie technicznym. Urządzenia te charakteryzują się dość niską sprawnością, co wpływa negatywnie na procesy spalania, a zarazem generuje większą emisję zanieczyszczeń. Dodatkowo, widoczny niekiedy gołym okiem, zły stan techniczny kominów pogarsza parametry emisji zanieczyszczeń. Stanowi również duże zagrożenie dla życia i zdrowia użytkowników takiego kotła. Celem zapewnienia bezpieczeństwa oraz podniesienia efektywności energetycznej, jest okresowa kontrola stanu technicznego kotłów oraz przeprowadzanie przeglądów kominarskich. Głównym i zasadniczym działaniem ograniczenia stężeń zanieczyszczenia powietrza jest realizacja Programów ograniczenia niskiej emisji, w wyniku których społeczeństwo, dzięki pomocy finansowej (dotacje, kredyty), zastępuje stare kotły węglowe, nowoczesnymi mniej emisyjnymi źródłami ciepła. Dzięki poprawie sprawności i parametrów procesu spalania poprzez wymianę kotłów węglowych na nowoczesne, niskoemisyjne kotły węglowe zasilane automatycznie umożliwi redukcję stężenia pyłów oraz pyłu zawieszonego PM10 i innych zanieczyszczeń.

Inwentaryzacja emisji pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł powierzchniowych

Inwentaryzację emisji powierzchniowej przeprowadzono w podziale na obszary bilansowe, którymi w strefie miasto Włocławek były jednostki funkcjonalne miasta (dzielnice). Wielkość emisji powierzchniowej została wyznaczona w oparciu o:

- zapotrzebowanie na ciepło,
- liczbę mieszkańców w danym obszarze bilansowym,
- sposób pokrycia zapotrzebowania na ciepło przez: ogrzewanie zdalaczynne, ogrzewanie indywidualne z wykorzystaniem poszczególnych rodzajów paliw (paliwo stałe, gaz, olej opałowy),
- wskaźniki emisji dla analizowanych zanieczyszczeń z poszczególnych rodzajów paliw i kotłów.

Wielkości emisji zanieczyszczeń powstających w wyniku spalania poszczególnych rodzajów substancji wyznaczono na podstawie wzoru:

$$E = Z_c \times L \times w_E \times 10^{(-6)}$$

gdzie:

- E – emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]
- w_E – wskaźnik emisji zróżnicowany dla zanieczyszczenia i paliwa [g/GJ]
- Z_c – średnie zapotrzebowanie na ciepło [GJ/ osobę×rok]
- L – liczba ludności zamieszkująca na danym obszarze bilansowym [osoba]

Do obliczeń wykorzystano wskaźniki emisji pochodzące z „The EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013”. Zastosowano średnie wskaźniki dla terenu Europy, dla poszczególnych rodzajów paliw.

Tabela 11. Wartości wskaźników emisji dla różnych rodzajów paliw (źródło danych EMEP/EEA Raport techniczny 12/2013)³²

	Gaz ziemny	Węgiel kamienny	Drewno	Olej opałowy
PM10 [g/GJ]	1,2	404	760	1,9

Sposób pokrycia zapotrzebowania na ciepło określony został na podstawie przeprowadzonej analizy dokumentów dostępnych dla miasta Włocławek: plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, informacje opisujące infrastrukturę komunalną, dane GUS dotyczące zaopatrzenia w gaz i jego wykorzystania do celów ogrzewania mieszkań oraz dane GUS o ilości sprzedanego ciepła sieciowego dla celów ogrzewania mieszkań.

Po wyznaczeniu wielkości emisji poszczególnych zanieczyszczeń dla każdego obszaru bilansowego pokryty on został kwadratami o boku 0,5×0,5 km w strefie miasto Włocławek, które stanowią źródło emisji powierzchniowej. Źródłami pokryte zostały rzeczywiste obszary emisji, czyli obszary z występującą zabudową mieszkaniową zasilaną z indywidualnych systemów grzewczych. Obszary dużych blokowisk, w całości podłączonych do sieci ciepłej zostały wyłączone, tzn. nie stanowią źródeł powierzchniowych emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego. Do wyznaczenia obszarów zabudowy mieszkaniowej wykorzystano mapy.

Emisja powierzchniowa pyłu zawieszonego PM10, czyli emisja z indywidualnych systemów grzewczych, stanowi jeden z większych udziałów wśród źródeł zanieczyszczeń pyłem w strefie miasto Włocławek. W 2015 roku wyniosła **200,49 Mg/rok**, co stanowiło ok. 27,93 % całkowitej wielkości emisji PM10 w strefie. Wartości emisji pyłu w podziale na obszary bilansowe strefy miasto Włocławek przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 12. Ładunek zanieczyszczeń ze źródeł powierzchniowych w podziale na obszary bilansowe strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015³³

lp.	nazwa obszaru bilansowego dla strefy miasto Włocławek	ładunek PM10 [Mg/rok]
1	Michelin	32,52
2	Południe	32,73
3	Zazamcze	0,01
4	Zawiśle	3,09
5	Śródmieście	80,28
6	Wschód Mieszkaniowy	38,31
7	Wschód Przemysłowy	0,00
8	Rybnica	5,38
9	Zachód Przemysłowy	8,17
SUMA		200,49

Największa emisja pyłu zawieszonego PM10 występuje w Śródmieściu (80,28 Mg), następnie w dzielnicy Wschód Mieszkaniowy (38,31 Mg) oraz dzielnicach Południe i Michelin (odpowiednio 32,73 Mg i 32,52 Mg). Na wielkość emisji ze źródeł ogrzewania ma wpływ przede wszystkim rodzaj stosowanego paliwa, ilość osób zamieszkałych na danym obszarze oraz stan techniczny urządzeń, w których prowadzony jest proces spalania paliw.

³² źródło: EMEP Technical Report 2013 1.A.4.a.i, 1.A.4.b.i, 1.A.4.c.i, 1.A.5.a Small combustion

³³ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł powierzchniowych

INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA ŹRÓDEŁ LINIOWYCH

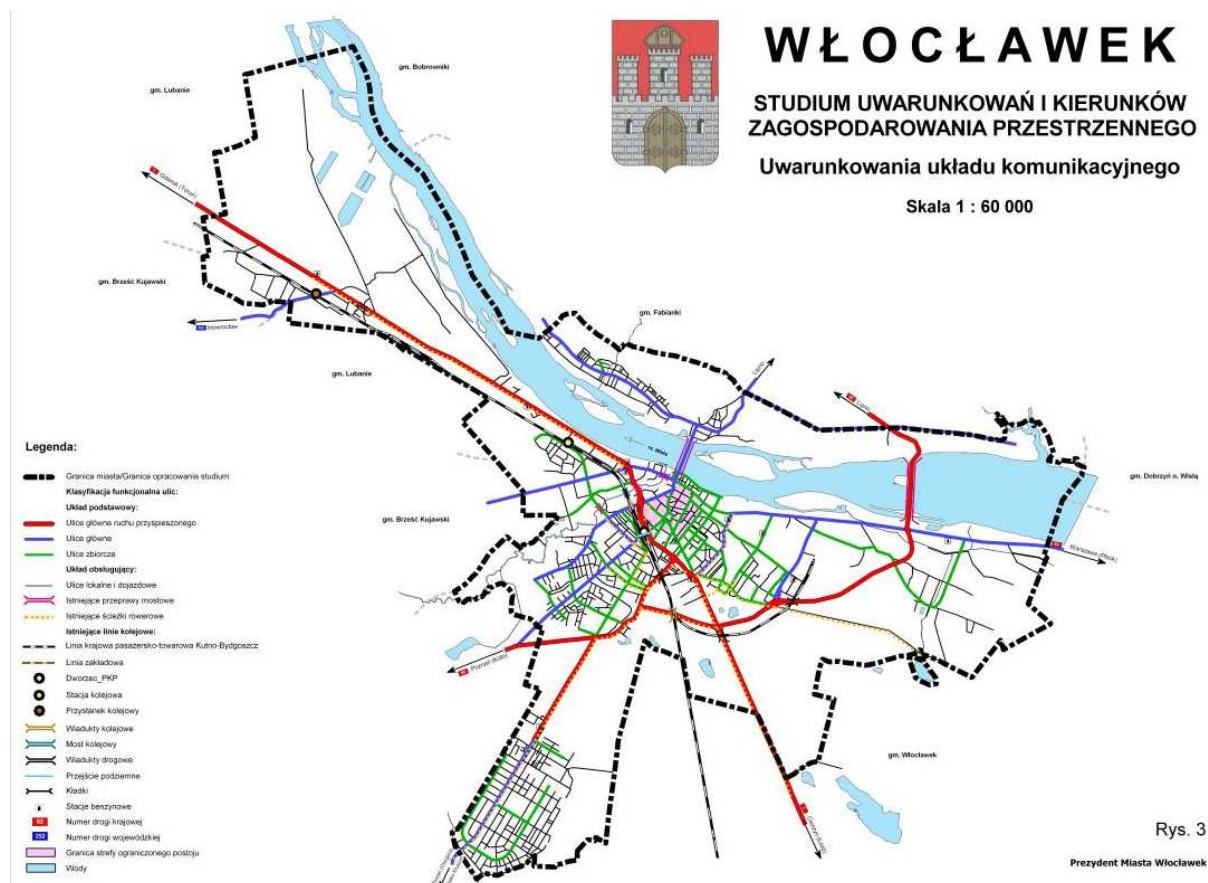
Spory wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń w powietrzu ma komunikacja. Poziom zanieczyszczenia w głównej mierze uzależniona jest od wielkości natężenia ruchu pojazdów, której wpływ na środowisko dodatkowo różnicowany jest ze względu na:

- rodzaj;
- rozłożenie ruchu pojazdów w czasie;
- typ stosowanego paliwa;
- prędkość;
- obciążenie i stan techniczny;
- normy emisji spalin spełniane przez pojazdy.

Nie bez znaczenia pozostaje również wpływ emisji pozaspalinowej wynikającej ze zużycia opon, hamulców, nawierzchni dróg oraz emisji wtórnej powstającej w trakcie unoszenia pyłu, która bezpośrednio wynika ze stanu nawierzchni, rodzaju pobocza czy częstotliwości sprzątanias jezdni. Dodatkowy wpływ na wielkość emisji mają takie czynniki jak zwarta zabudowa wokół drogi, posiłkowe elementy infrastruktury drogowej (np. ekrany akustyczne), rodzaj szaty roślinnej otaczającej drogi czy ukształtowanie terenu. Masy powietrza przy odcinkach dróg, które ze względu na elementy otoczenia nie są w wystarczający sposób przewietrzane cechują się bowiem lokalnie wyższymi wartościami zanieczyszczeń, niż te które odnotowuje się w pobliżu dróg przebiegających przez otwarte przestrzenie, gdzie cyrkulacja powietrza nie jest zaburzona.

Włocławek jest miastem położonym na kilku ważnych szlakach komunikacyjnych o znaczeniu krajowym oraz międzynarodowym. Na terenie miasta przechodzą drogi o charakterze tranzytowym oraz znaczeniu regionalnym i lokalnym:

- droga krajowa nr 1 relacji Gdańsk-Cieszyn – (ulice Toruńska – Okrzei – Chopina) pełni ona funkcję głównej ulicy Włocławka oraz stanowi część osi komunikacyjnej łączącej północ z południem Polski. W granicach miasta przebiega 14,4 km drogi w kierunku z południowego-wschodu na północny – zachód łącząc dzielnice przemysłowe i tereny rekreacyjne miasta. Mimo bardzo ważnej funkcji z punktu widzenia układu komunikacyjnego miasta, jej główną funkcją jest tranzyt przy jednoczesnym dużym obciążeniu transportem lokalnym.
- droga krajowa nr 62 – (Szosa Brzeska - Kruszyńska - Al. Królowej Jadwigi - Al. Kazimierza Wielkiego – Płocka) droga łączy Strzelno w woj. kujawsko – pomorskim z Siemiatyczami w woj. podlaskim, na terenie Włocławka krzyżuje się z krajową jedynką oraz drogą nr 67. Na terenie miasta zajmuje 11,17 km.
- droga krajowa nr 67 – (Al. ks. J. Popiełuszki) łączy Lipno w kujawsko – pomorskim z Włocławkiem, na terenie miasta zajmuje długość 2,27 km;
- droga powiatowa Aleja Jana Pawła II - w granicach miasta o długości 2,23 km.



Rys. 3

Prezydent Miasta Włocławek

Rysunek 8. Układ komunikacyjny – kategorie dróg publicznych we Włocławku³⁴

Na koncentrację wzmożonego ruchu kołowego na terenie Włocławka istotny wpływ ma znaczenie przepraw mostowych przez Wisłę. Jedna z nich przebiega po koronie stopnia wodnego w ciągu drogi krajowej nr 67 (Lipno – Włocławek), druga to most im. Marszałka Rydza-Śmigłego, łączący dzielnicę Zawisłe z lewobrzeżnym Włocławkiem. Przeprawy te są szczególnie ważne w regionie, ponieważ kierując się w górę rzeki najbliższa drogowa przeprawa przez Wisłę znajduje się w Płocku, patrząc zaś w dół rzeki – przed Toruniem.

Na zachód od miasta Włocławka przebiega autostrada A-1, łącząca Gdańsk z Łodzią, Górnośląskim Okręgiem Przemysłowym i Czechami. Najbliższe węzły autostradowe łączące układ komunikacyjny miasta Włocławka z planowaną autostradą to węzły „Kowal”, „Pikutkowo”, „Brzezie”. Autostrada odciąża drogi przechodzące przez miasto, zdejmując z nich w znacznym stopniu ciężar tranzytu.

Inwentaryzacja emisji pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł liniowych

W analizie emisji liniowej ujęto główne odcinki dróg (drogi wojewódzkie i krajowe) oraz drogi lokalne na terenie strefy miasto Włocławek. Wielkość emisji określono na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu dla czterech grup pojazdów: samochody osobowe, dostawcze, ciężarowe i autobusy. Przeprowadzając inwentaryzację wykorzystano Generalny Pomiar Ruchu (GPR) z Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Wielkość emisji z transportu samochodowego zależy jest od ilości i rodzaju pojazdów poruszających się po drogach oraz od rodzaju stosowanego w nich paliwa. W inwentaryzacji uwzględniono dodatkowo wpływ zanieczyszczeń pochodzących z procesów pozaspalinowych, która stanowi 50-70% całkowitej emisji z transportu samochodowego:

³⁴ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Włocławek, rys. 3, 2011 r.

- emisję pyłu PM10 ze zużycia opon, ścierania okładzin samochodowych (np. hamulców), a także ścierania nawierzchni dróg,
- emisję wtórną (z unoszenia) pyłu PM10 z nawierzchni dróg.

Emisja pyłu zawieszonego PM10 ze wszystkich ujętych odcinków dróg w 2015 roku wyniosła 93,61 Mg/rok. Ze względu na sposób wprowadzania do powietrza (nisko przy ziemi) utrudniający rozprzestrzenianie zanieczyszczeń, emisja liniowa ma istotny wpływ na stężenia imisyjne, szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie dróg.

Wielkości emisji analizowanego zanieczyszczenia ze źródeł liniowych przedstawiono dla strefy miasto Włocławek w poniższej tabeli.

Tabela 13. Ładunek pyłu PM10 ze źródeł liniowych na terenie strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015³⁵

strefa	emisja PM10
	[Mg/rok]
miasto Włocławek	93,61

INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA ŹRÓDEŁ EMISJI Z ROLNICTWA I ZE ŹRÓDEŁ NIEZORGANIZOWANYCH

Emisja niezorganizowana

Wydobycie kopalin to działalność z reguły realizowana na znacznym obszarze powierzchni, która ze względu na swą specyfikę powoduje istotne oddziaływanie na środowisko. Realizacja prac wydobywczych jest bowiem związana z dokonywaniem znacznych przekształceń powierzchni terenu, w tym zmiany jego ukształtowania oraz formy pokrycia, a także w istotny sposób wpływa na przekształcenie istniejących stosunków wodnych. Oddziaływanie takie ma charakter długotrwały i ciągły. Emisja niezorganizowana zanieczyszczeń pyłu zawieszonego PM10 do powietrza w szczególności związana jest z procesem wydobywania, transportu oraz przeróbką (kruszenie, sortowanie) i magazynowaniem kopalin. Wielkość emisji zanieczyszczeń z zakładów wydobywczo-przeróbczych jest uzależniona m.in. od: powierzchni zakładu, rodzaju i ilości pozyskiwanego surowca, zastosowanej technologii wydobywania, przeróbki oraz składowania surowca i powstałych odpadów, czasu oddziaływania przedsięwzięcia, a także istniejącej infrastruktury zakładu.

Na podstawie wykonanej analizy danych przestrzennych dotyczących lokalizacji kopalń i wyrobisk, przedstawionych w geoportalu MIDAS prowadzonym przez Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy oraz po weryfikacji obszarów wydobywczych w oparciu o dostępne warstwy geoprzestrzenne wskazujące lokalizację i zasięg obszarów złóż i terenów górniczych oraz zdjęcia satelitarne i lotnicze stwierdzono iż na obszarze strefy miasto Włocławek nie występują źródła emisji niezorganizowanej.

Rolnictwo

W wyniku emisji pochodzącej z rolnictwa do powietrza atmosferycznego dostają się głównie pyły zawieszone PM10, PM2,5 i amoniak. W związku z tym wykonana została przedmiotowa inwentaryzacja źródeł emisji rolniczej występujących na terenie strefy miasto Włocławek, która pozwoliła

na wyznaczenie ilości pyłu PM10, wprowadzanych do atmosfery. W oparciu o warstwy przestrzenne oraz na podstawie informacji o sposobie użytkowania terenu, z danych statystycznych GUS, wyznaczono obszary aktywnie użytkowane rolniczo na obszarze strefy miasto Włocławek.

³⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł liniowych

Szczegółowe dane wejściowe ze statystyk GUS pochodzą z Powszechnego Spisu Rolnego z 2010 roku. Problemem okazał się natomiast fakt, że aktualizowane coroczne dane zamieszczane w Banku Danych Lokalnych odnoszą się jedynie do poziomu województwa. W związku z tym zaistniała konieczność opracowania specjalnych wskaźników opartych o dane dla powierzchni całego województwa. Wskaźniki te pozwoliły na określenie wielkości hodowli zwierząt oraz powierzchni upraw w podziale na gminy dla 2015 r.

Emisja rolnicza jest emisją sumaryczną uwzględniającą:

- uprawy zbóż, pastwiska, łąki,
- maszyny rolnicze,
- zużycie nawozów azotowych w ciągu roku,
- hodowlę zwierząt w podziale na bydło, trzodę chlewną i drób.

Wielkości emisji z rolnictwa dla strefy miasto Włocławek przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 14. Ładunek emisji z rolnictwa pyłu PM10 na terenie strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015³⁶

powiat	emisja PM10 [Mg/rok]	
	uprawy	hodowla
miasto Włocławek	1,04	29,73

Jak wynika z danych zamieszczonych w powyższej tabeli największy udział w emisji pyłu PM10 ze źródeł rolniczych ma emisja z hodowli. Całkowita emisja pyłu zawieszonego PM10 z rolnictwa na terenie strefy miasto Włocławek wynosi **30,77 Mg/rok**.

BILANSE ZANIECZYSZCZEŃ

Na podstawie inwentaryzacji emisji pochodzących ze źródeł ustalono wielkość ładunku pyłu PM10 w 2015 roku. Całkowita wielkość emisji jest sumą emisji pochodzących ze źródeł punktowych, liniowych, powierzchniowych, niezorganizowanych (kopalnie, zakłady przerobcze, hałdy, zwałowiska), a także emisji z rolnictwa (hodowla, uprawy) z terenu strefy miasto Włocławek.

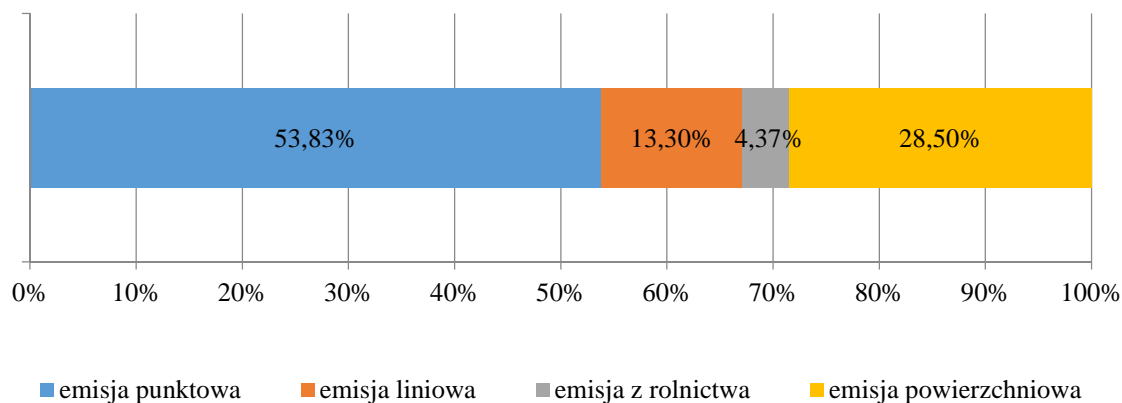
Tabela 15. Zestawienie emisji pyłu PM10 ze źródeł zlokalizowanych na terenie strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015.³⁷

rodzaj	wielkość ładunku pyłu PM10 [Mg/rok]
emisja punktowa	378,73
emisja liniowa	93,61
emisja z rolnictwa	30,77
emisja powierzchniowa	200,49
emisja niezorganizowana	0,00
SUMA	703,60

Procentowe udziały poszczególnych źródeł w emisji pyłu zawieszonego PM10 przedstawione zostały na poniższym wykresie.

³⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł rolniczych

³⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie baz emisji



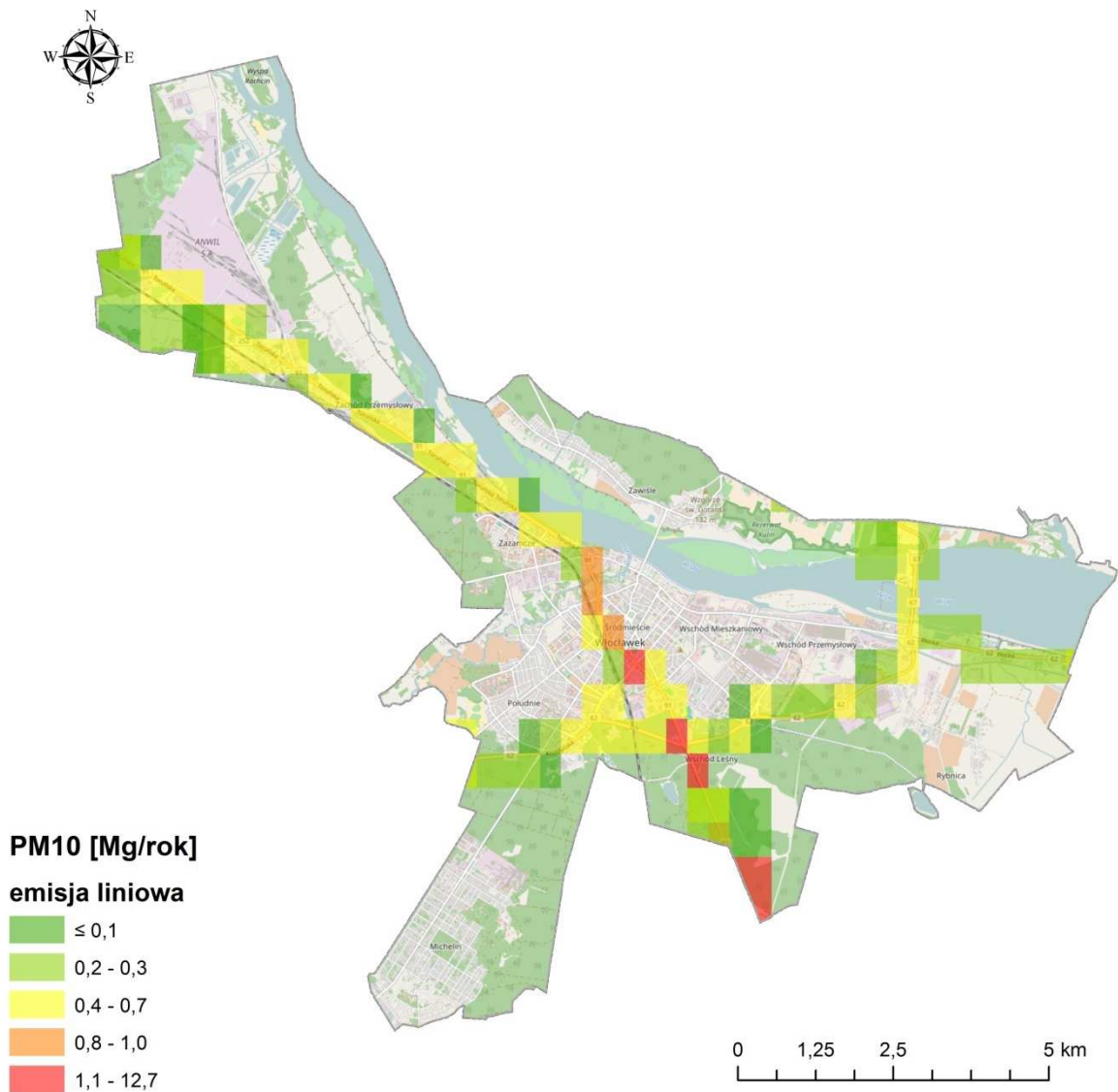
Rysunek 9. Procentowe udziały poszczególnych źródeł emisji w rocznej emisji pyłu zawieszonego PM10 w strefie miasto Włocławek³⁸

Zestawienie udziałów poszczególnych źródeł emisji zlokalizowanych na terenie strefy miasto Włocławek wskazuje, że największy wpływ na sumaryczną wielkość emisji charakteryzuje źródła emisji punktowej. W przypadku emisji pyłu zawieszonego PM10 źródła punktowe odpowiadają za ponad połowę całkowitej ilości tego zanieczyszczenia wprowadzanego do powietrza. Natomiast udział źródeł emisji powierzchniowej jest blisko o połowę mniejszy niż udział emisji punktowej i kształtuje się na poziomie około 28,50%. Ze względu na miejski charakter strefy źródła emisji rolniczej mają znikomy wpływ na wielkość emisji pyłu PM10 – 4,37%.

Z tego względu działania naprawcze powinny być skierowane głównie na zmniejszenie emisji powierzchniowej i punktowej.

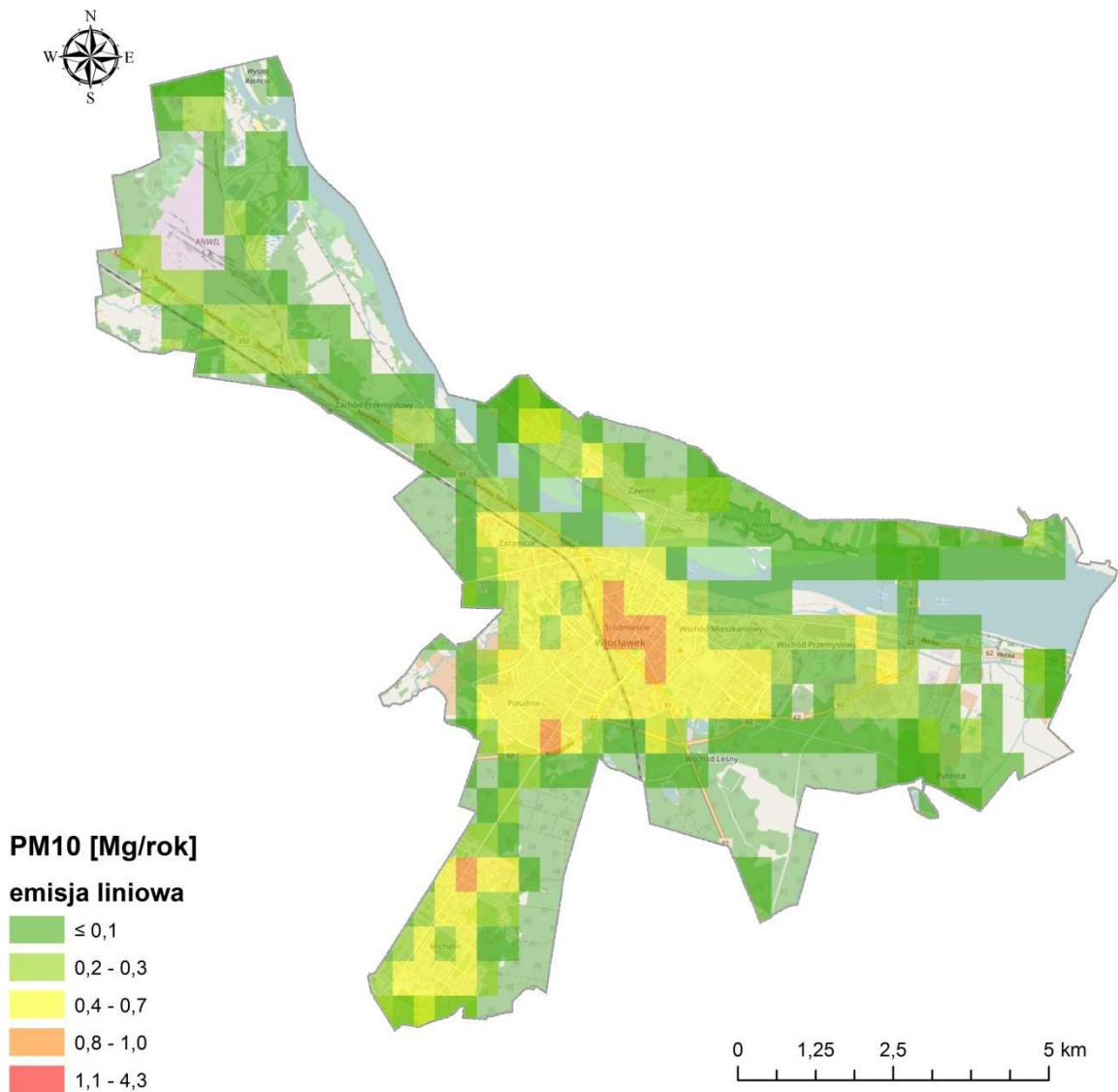
Rozkład przestrzenny emisji pyłu zawieszonego PM10 w strefie miasto Włocławek zobrazowano na kolejnych rysunkach.

³⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie baz emisji



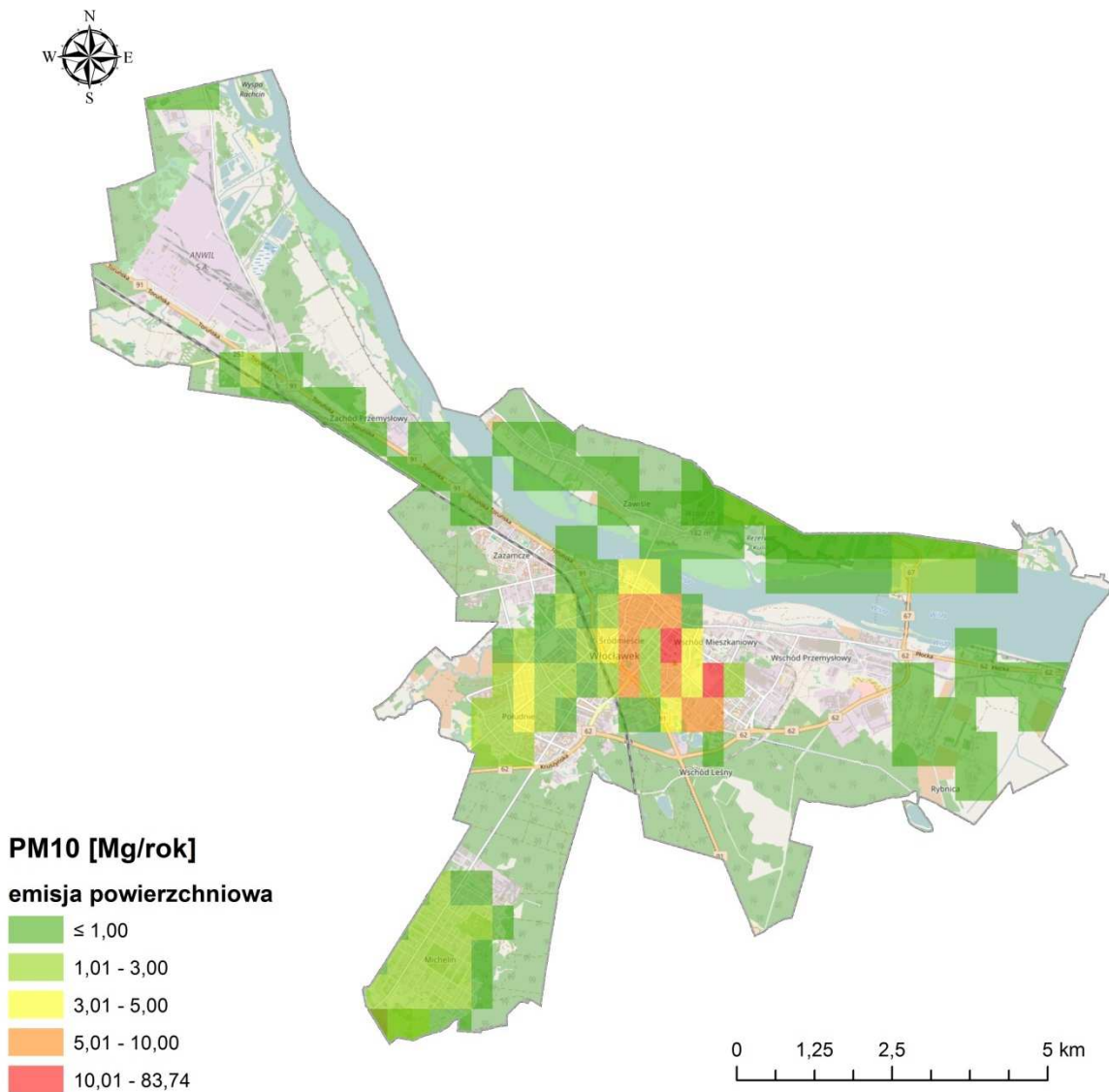
Rysunek 10. Rozkład przestrzenny emisji pyłu PM10 z emitorów liniowych (drogi krajowe i wojewódzkie) na terenie strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015³⁹

³⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł liniowych – drogi krajowe i wojewódzkie



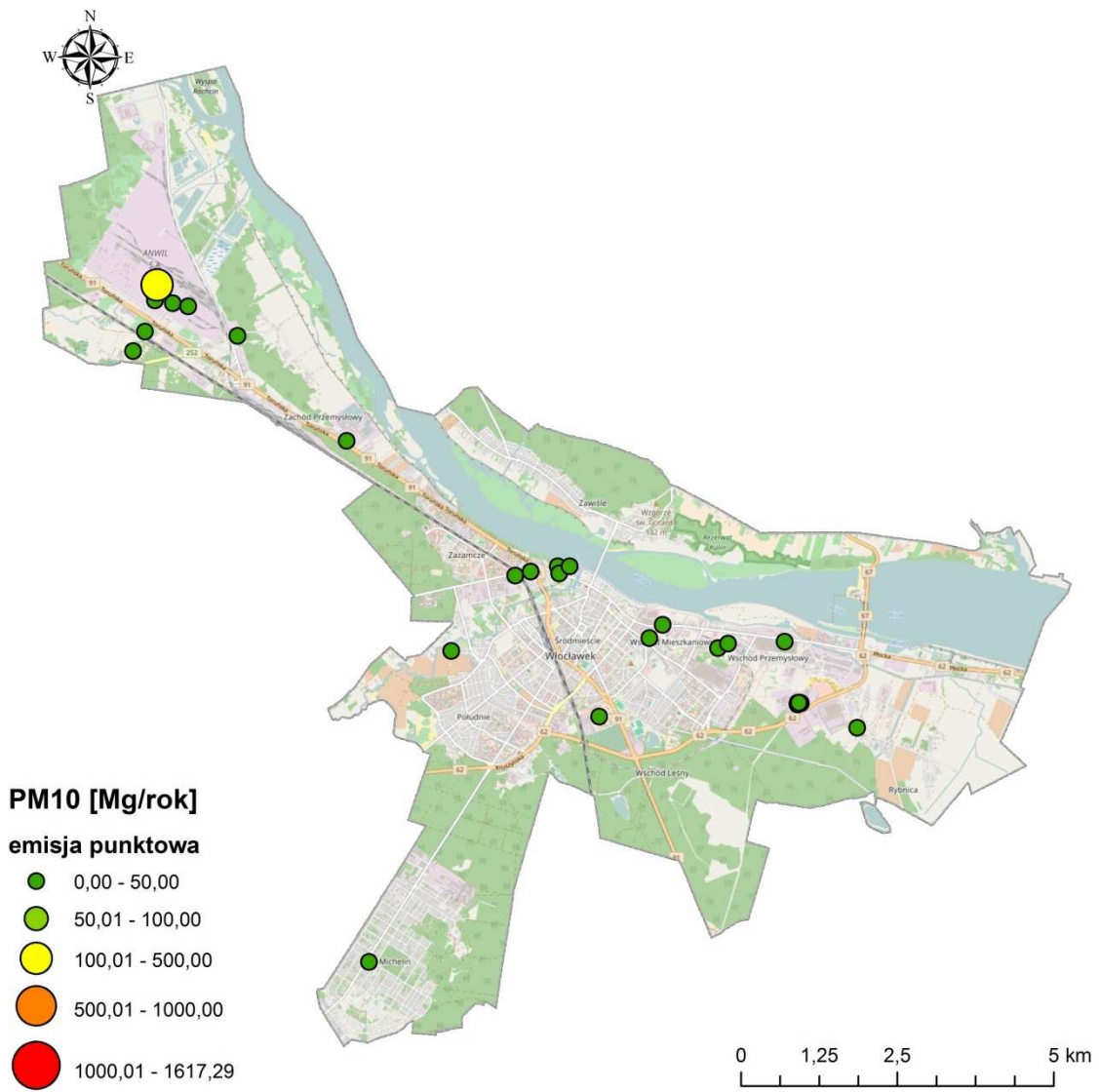
Rysunek 11. Rozkład przestrzenny emisji pyłu PM10 z emitorów liniowych; lokalnych, na terenie strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015⁴⁰

⁴⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł liniowych – drogi powiatowe i gminne



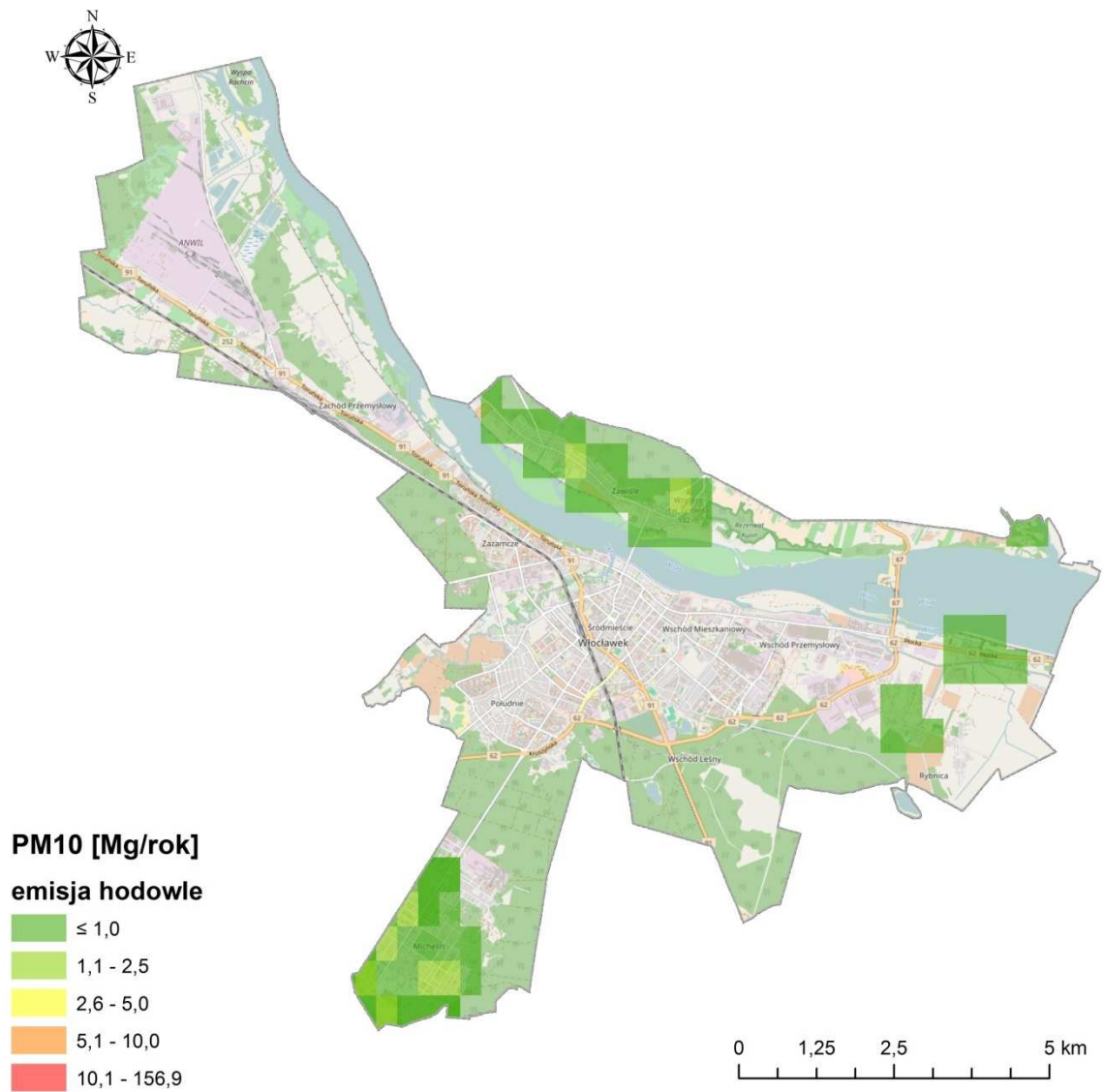
Rysunek 12. Rozkład przestrzenny emisji pyłu PM10 z emitorów powierzchniowych na terenie strefy miasto Wrocław w roku bazowym 2015⁴¹

⁴¹ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł powierzchniowych ATMOTERM S.A.



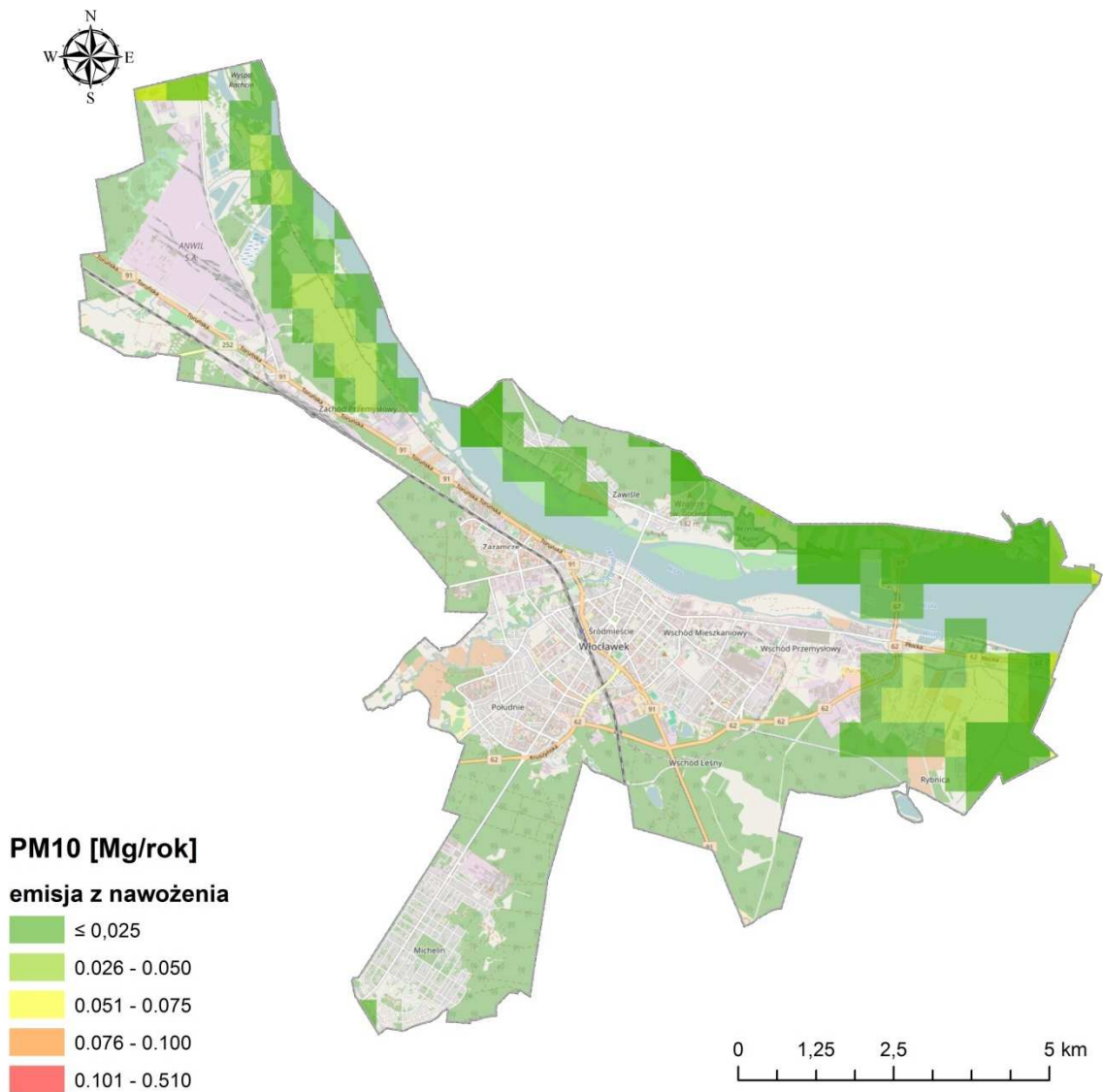
Rysunek 13. Rozkład przestrzenny emisji punktowej pyłu PM10 na terenie strefy miasto Wrocław w roku bazowym 2015⁴²

⁴² źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł punktowych



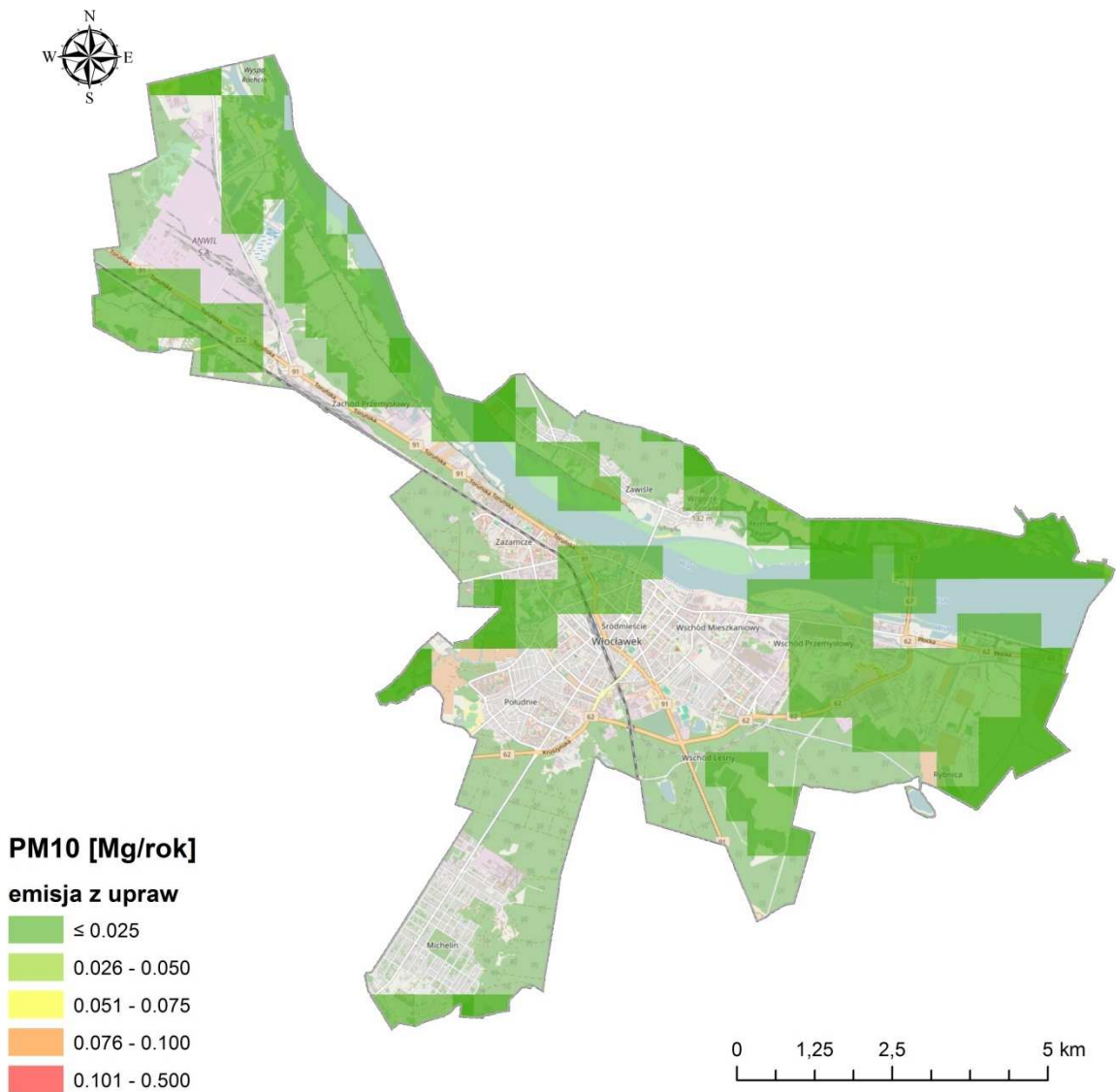
Rysunek 14. Rozkład przestrzenny emisji pyłu PM10 z rolnictwa (hodowla) na terenie strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015⁴³

⁴³ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł rolniczych - hodowla



Rysunek 15. Rozkład przestrzenny emisji pyłu PM10 z rolnictwa (nawożenie) na terenie strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015⁴⁴

⁴⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł rolniczych - nawożenie



Rysunek 16. Rozkład przestrzenny emisji pyłu PM10 z rolnictwa (uprawy) na terenie strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015⁴⁵

NAPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ SPOZA TERENU STREFY

Na jakość powietrza w strefie wpływają również zanieczyszczenia pochodzące ze źródeł zlokalizowanych poza strefą. W ramach inwentaryzacji emisji napływowej z pasa 30 km wokół strefy objęto źródła: punktowe, powierzchniowe, liniowe, niezorganizowane oraz z rolnictwa z obszaru:

- województwa kujawsko-pomorskiego: powiat aleksandrowski, powiat golubsko-dobrzyński, powiat inowrocławski, powiat lipnowski, powiat radziejowski, powiat toruński, powiat włocławski.

⁴⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie bazy emisji źródeł rolniczych - uprawy

W poniższej tabeli zaprezentowano ładunek emisji napływowej pyłu PM10 oddziałującej na stężenia w strefie miasto Włocławek.

Tabela 16. Zestawienie wielkości emisji napływowej z pasa 30 km na teren strefy miasto Włocławek w roku bazowym 2015⁴⁶

obszar/strefa	emisja powierzchniowa	emisja liniowa	emisja punktowa	emisja z rolnictwa	emisja niezorganizowana
	pył PM10 [Mg/rok]				
miasto Włocławek	2701,18	515,90	95,41	1247,32	69,65

OPIS MODELU OBLICZENIOWEGO

Do przeprowadzenia diagnozy stanu jakości powietrza w strefie miasto Włocławek w ramach rocznej oceny jakości powietrza wykorzystany został model dyspersji zanieczyszczeń CALPUFF w wersji 7.2.1. będący lagranżowskim zaawansowanym modelem obłoku. CALPUFF jest modelem zaprojektowanym przez Sigma Research Corporation (SRC) dystrybuowanym obecnie przez Atmospheric Studies Group at TRC Solutions, zapewniającym modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w szerokim zakresie skal przestrzennych: od dziesiątek metrów do setek kilometrów. Model współpracuje z dwoma modułami pomocniczymi: CALMET (preprocesor meteorologiczny) i CALPOST (obróbka i prezentacja wyników), tworząc system modelowania o dużej dokładności.

Model opisuje w sposób parametryczny przemiany chemiczne SO_x (SO₂, SO₄), NO_x (NO, NO₂), HNO₃ oraz aerozoli organicznych. Dodatkowo uwzględnia również następujące efekty związane z jakością powietrza:

- wpływ budynków na rozprzestrzeniającą się smugę zanieczyszczeń,
- wpływ ukształtowania terenu i bryzy morskiej na transport zanieczyszczeń,
- suchą depozycję gazów i cząstek pyłu.

Ponadto model CALPUFF pozwala na obliczenie depozycji mokrej związanej z sorpcją zanieczyszczeń podczas opadów atmosferycznych. Do modelowania warunków pogodowych został wykorzystany preprocesor meteorologiczny CALMET, którego zadaniem jest wyznaczenie, i to w każdym punkcie siatki obliczeniowej, parametrów meteorologicznych niezbędnych do modelowania dyspersji zanieczyszczeń przy pomocy modelu CALPUFF. Największą rolę w modelowaniu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń odgrywa zmienne w czasie i przestrzeni pole wiatru. Oprócz tego wyznaczone zostały parametry mikrometeorologiczne, takie jak wysokość warstwy mieszania czy pole temperatury.

Model CALPUFF pozwala na uwzględnienie wszystkich emitatorów znajdujących się w ramach siatki obliczeniowej dla każdego obszaru, wyznaczając stężenia substancji dla wybranej skorelowanej siatki obliczeniowej lub siatki receptorów. Obliczenia modelem CALPUFF wykonano w podziale na typy źródeł: punktowe, powierzchniowe, liniowe, z rolnictwa oraz związane z działalnością wydobywczą i emisją niezorganizowaną. Dodatkowo źródła podzielono na te zlokalizowane na terenie strefy i poza nią w obszarze do 30 km od granicy strefy w celu wskazania napływów spoza strefy. Dodatkowo zostały wyznaczone tzw. receptory dyskretne znajdujące się dokładnie w punktach stacji pomiarowych w celu zbadania niepewności modelu w stosunku do wyników pomiarów z sieci Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzonej przez WIOŚ w Bydgoszczy.

WERYFIKACJA MODELU OBLICZENIOWEGO

Kalibracji modelu dokonano w oparciu o wyniki pomiarów pyłu zawieszzonego PM10 ze stacji pomiarowych zlokalizowanej w mieście Włocławek przy ul. Okrzei oraz ul. Sielskiej porównując

⁴⁶ źródło: opracowanie własne

je z wynikami modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń przeprowadzonego na podstawie dokonanej inwentaryzacji emisji. Obliczenia zostały wykonane w oparciu o zinwentaryzowaną bazę danych o wielkości i źródłach emisji pyłu zawieszonego PM10 na terenie Włocławka dla roku 2015.

W rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu⁴⁷ (załącznik 6, tabela 3) określono wymagania, jakie powinny spełniać wyniki modelowania. W przypadku pyłu zawieszonego PM10 zalecana jest niepewność do 50% dla stężenia średniorocznego. Poniżej, w tabeli, przedstawiono porównanie wyników pomiarów i wyników obliczeń dla pyłu zawieszonego PM10.

Tabela 17. Weryfikacja wartości stężeń z modelowania matematycznego na podstawie wartości zmierzonych na stacjach pomiarowych w strefie miasto Włocławek⁴⁸

nazwa stacji pomiarowej	kod stacji pomiarowej	wynik pomiaru pyłu PM10 [µg/m ³]	wynik modelowania pyłu PM10 [µg/m ³]	błąd względny stężenia średniorocznego [%]
<i>pył PM10 36 dzień z przekroczeniem 24 godzinnego stężenia dopuszczalnego</i>				
Włocławek OKRZEI	KpWlocOkrze	64,9	62,89	3,10%
Włocławek "Sielska DMD"	KpWlocSiels	54,0	50,70	6,10%
<i>pył PM10 stężenie średnioroczne</i>				
Włocławek OKRZEI	KpWlocOkrze	35,30	31,62	10,40%
Włocławek "Sielska DMD"	KpWlocSiels	26,30	25,16	4,40%

Weryfikacja modelu wykazuje poprawną zgodność wyników pomiarowych ze stacji z wynikami obliczeń przy użyciu modelu. Wyniki obliczeniowe z modelu CALPUFF dla wszystkich punktów pomiarowych spełniają wymagania progu niepewności i nie przekraczają 50% odchylenia względem wyników pomiaru dla pyłu PM10.

Najmniejszą niepewność uzyskuje się w punkcie, gdzie jest duże pokrycie roku pomiarami. W punktach, gdzie pokrycie roku pomiarami jest zdecydowanie mniejsze wzrasta obliczona niepewność modelowania, co wynika z faktu uśredniania zupełnie innej ilości danych. W przypadku modelowania uśrednianych jest 8760 stężeń godzinowych, natomiast w przypadku pomiarów uśrednia się wielokrotnie niższą ilość danych, przez co każda anomalia silnie rzutuje na wielkość stężenia średniorocznego.

OBLICZENIA I ANALIZA STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W ROKU BAZOWYM 2015

W niniejszym rozdziale przedstawiono szczegółowe analizy rozkładów stężeń pyłu zawieszonego PM10 w strefie miasto Włocławek w roku bazowym 2015, uzyskanych na podstawie modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Modelowanie to uwzględnia również wyniki uzyskane w ramach Rocznej oceny jakości powietrza za rok 2015, przygotowanej na podstawie modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy. Roczna ocena jakości powietrza za rok 2015 jest dostępna na stronie internetowej WIOŚ pod adresem: www.wios.bydgoszcz.pl. Porównując wyniki z obu opracowań można stwierdzić, że występuje bardzo duża zbieżność pomiędzy lokalizacją przestrzenną obszarów przekroczeń oraz pomiędzy uzyskanymi maksymalnymi wartościami stężeń zanieczyszczeń. Wyniki modelowania na

⁴⁷ Dz. U. z 2012 r. poz. 1032

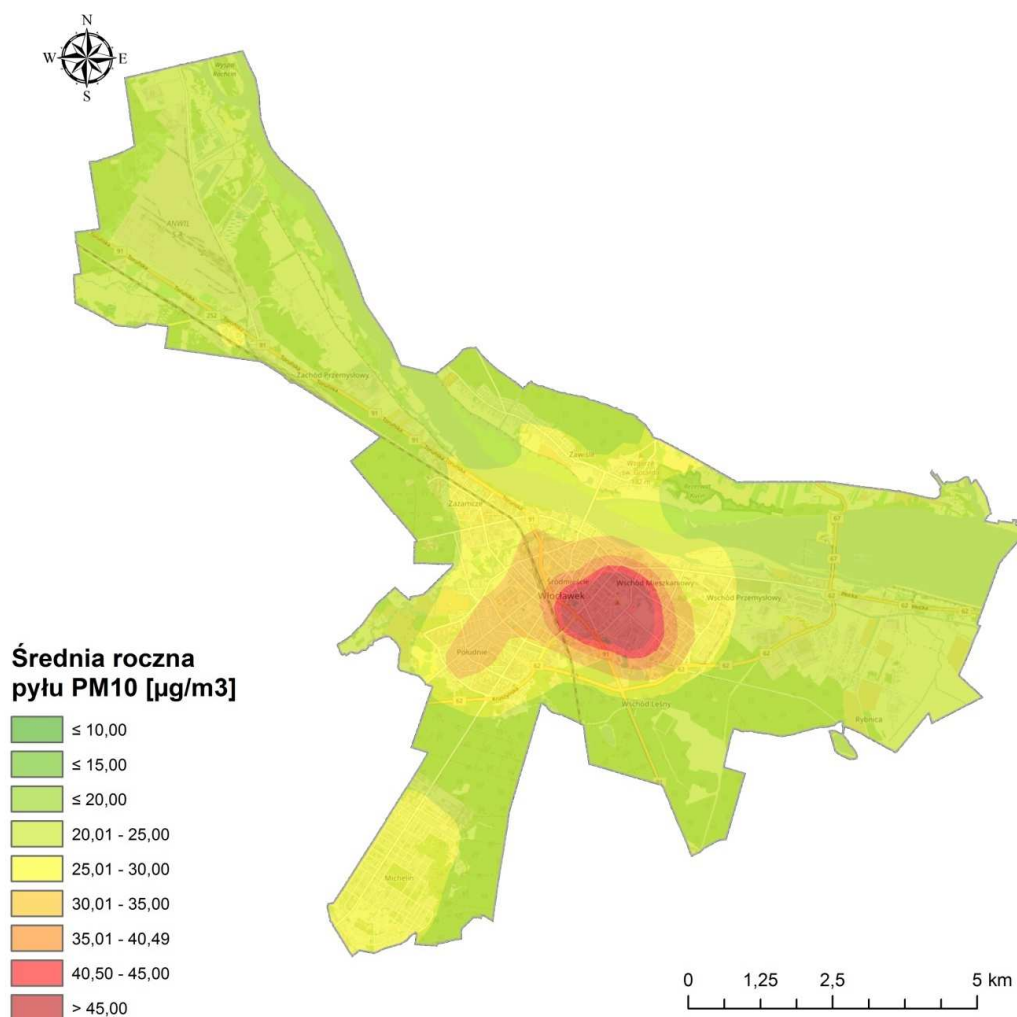
⁴⁸ Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z pomiarów oraz danych z modelowania

potrzeby niniejszego Programu ochrony powietrza zawierają ponadto szczegółowe informacje dotyczące udziału źródeł emisji w stężeniach, zarówno w obszarach przekroczeń, jak i poza nimi, w podziale na rok bazowy i prognozę. Pozwala to w ramach POP na zaplanowanie koniecznych do podjęcia działań naprawczych i obliczenie efektu ekologicznego w roku prognozy.

Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10

Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 dla roku bazowego 2015, dla strefy miasto Włocławek, przedstawiono na kolejnym rysunku.

Wyniki modelowania stężeń średniorocznych pyłu PM10 dla 2015 roku, wskazują na wystąpienie przekroczenia dopuszczalnego stężenia średniorocznego w strefie miasto Włocławek. Obszar przekroczeń wynoszący 2,08 km² obejmuje 12 osiedli: Śródmieście, Południe oraz Wschód Mieszkaniowy, są to tereny zabudowy mieszkaniowej, gdzie dominuje zabudowa wielorodzinna z uzupełnieniami zabudowy jednorodzinnej. Liczba ludności narażonej wynosi 14 447 osób.



Rysunek 17. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 w strefie miasto Włocławek, w roku bazowym 2015⁴⁹

⁴⁹ źródło: opracowanie własne

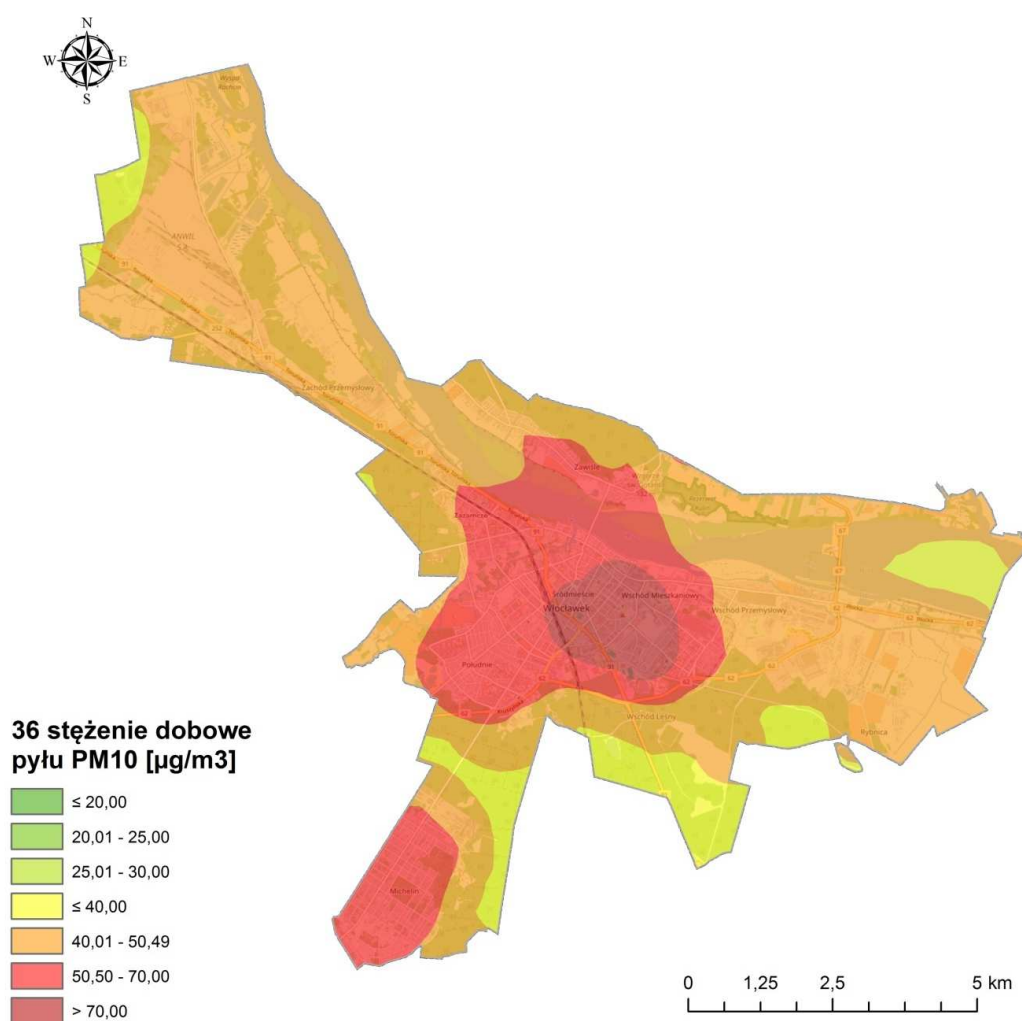
Poniższa tabela przedstawia szczegółowe dane obszaru przekroczeń.

Tabela 18. Charakterystyka obszaru przekroczeń stężeń pyłu zawieszzonego PM10 w strefie miasta Włocławek⁵⁰

kod sytuacji przekroczenia	lokalizacja obszaru przekroczeń	wielkość obszaru przekroczeń [km ²]	liczba ludności narażonej
Kp15mWIPM10a01	miasto Włocławek	2,08	14 447

Stężenia 24-godzinne pyłu zawieszzonego PM10

Wyniki obliczeń stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszzonego PM10 dla roku bazowego 2015, dla strefy miasto Włocławek, przedstawiono w postaci liczby dni z przekroczeniem 24-godzinnej wartości dopuszczalnej (50 µg/m³). Najniższe wartości 24-godzinnych stężeń pyłu zawieszzonego PM10 występują na terenach niezabudowanych.



Rysunek 18. Rozkład przekroczeń dopuszczalnej wartości stężenia 24-godzinnego dla pyłu zawieszzonego PM10 w strefie miasto Włocławek, w roku bazowym 2015⁵¹

Wyniki przeprowadzonego modelowania stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 dla 2015 roku, wskazują, że przekroczenia dopuszczalnej częstości przekroczeń, w strefie miasto Włocławek występują

⁵⁰ źródło: opracowanie własne

⁵¹ źródło: opracowanie własne

na obszarze 8 osiedli: Michelin, Południe, Śródmieście, Wschód Leśny, Wschód Mieszkaniowy, Wschód Przemysłowy, Zawisłe oraz Zazamcze. Szczegółowo obszar przekroczeń zestawiono w poniższej tabeli wskazując: kod sytuacji przekroczenia, wielkość obszaru przekroczenia oraz liczbę ludności zamieszkującą dany obszar.

W sumie obszar przekroczeń obejmuje 17,64 km². Na tych terenach narażonych jest na oddziaływanie podwyższonych stężeń pyłu PM10 91 031. mieszkańców, co stanowi ok. 81% ludności strefy miasto Włocławek .

Tabela 19. Charakterystyka obszaru przekroczeń stężeń 24 godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w strefie miasto Włocławek⁵²

kod sytuacji przekroczenia	lokalizacja obszaru przekroczeń	wielkość obszaru przekroczeń [km ²]	liczba ludności narażonej
Kp15mWIPM10d01	miasto Włocławek	17,64	91 031

ANALIZA UDZIAŁU GRUP ŹRÓDEŁ EMISJI - PROCENTOWY UDZIAŁ W ZANIECZYSZCZENIU POWIETRZA POSZCZEGÓLNYCH GRUP ŹRÓDEŁ EMISJI I POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI

W celu określenia działań naprawczych mających na celu zmniejszenie obszarów występowania przekroczeń wartości normatywnych, koniecznym jest określenie przyczyn występowania przekroczeń stężeń każdej substancji. W tym celu przeanalizowano wyniki modelowania dyspersji zanieczyszczeń modelem CALPUFF pod kątem każdego rodzaju źródeł uwzględnionych w inwentaryzacji emisji. Analizę udziału poszczególnych grup źródeł emisji przeprowadzono w oparciu o następujący podział źródeł zlokalizowanych na obszarze strefy:

- źródła powierzchniowe,
- źródła liniowe,
- źródła punktowe,
- rolnictwo,
- emisja niezorganizowana,
- źródła spoza strefy, jako źródła napływowe.

Analizy wpływu poszczególnych rodzajów źródeł dokonano zarówno na obszarach przekroczeń jak i na obszarze całej strefy w podziale na poszczególne zanieczyszczenia

Dla wszystkich punktów siatki obliczeniowej wyznaczono stężenia średnioroczne odpowiadające oddziaływaniu poszczególnych grup źródeł, a następnie określono ich udziały w obszarach przekroczeń, jak również na pozostałym terenie. Dodatkowo określono udział tła zanieczyszczenia, napływ pyłu zawieszonego PM10 z pasa 30 km wokół strefy. W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziału grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na terenie strefy miasto Włocławek.

Tabela 20. Zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziału grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych pyłu miasto Włocławek w 2015 roku.⁵³

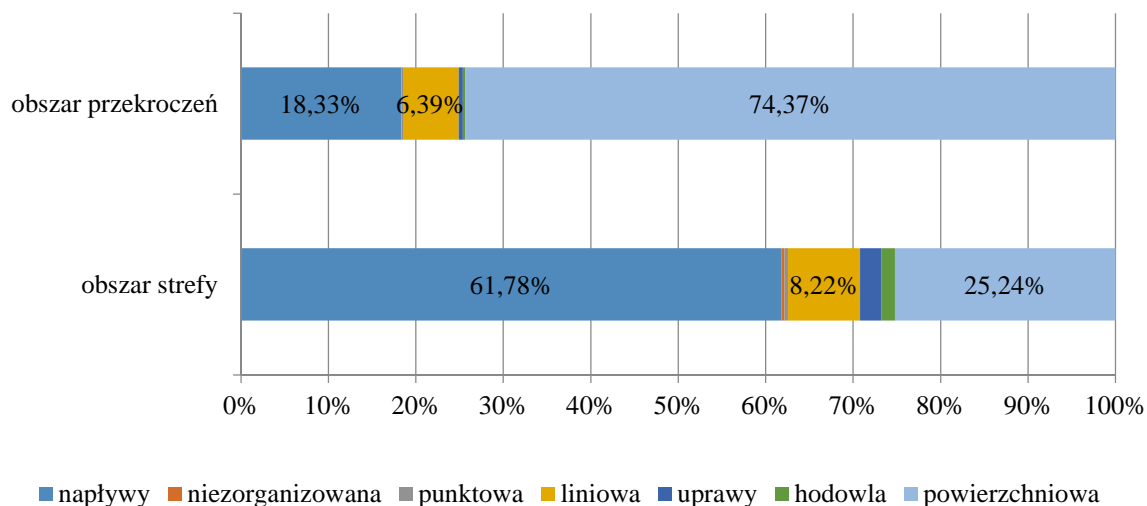
rodzaje źródeł	udziały na obszarze strefy miasta Włocławek	
	obszar strefy	obszar przekroczeń

⁵² źródło: opracowanie własne

⁵³ źródło: opracowanie własne

rodzaje źródeł	udziały na obszarze strefy miasta Włocławek	
	obszar strefy	obszar przekroczeń
napływy	61,78%	18,33%
niezorganizowana	0,35%	0,06%
punktowa	0,42%	0,12%
liniowa	8,22%	6,39%
uprawy	2,42%	0,47%
hodowla	1,56%	0,25%
powierzchniowa	25,24%	74,37%

Jak wynika z powyższej tabeli, największy udział w stężeniach średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na terenie strefy, ma tło, napływy z pasa 30 km oraz źródła powierzchniowe. Poniżej przedstawiono graficznie udziały poszczególnych grup źródeł emisji w imisji pyłu zawieszonego PM10 na terenie strefy miasto Włocławek. Zobrazowano również udziały poszczególnych grup źródeł emisji w obszarze przekroczeń.



Rysunek 19. Udział poszczególnych źródeł emisji w imisji pyłu zawieszonego PM10, na terenie strefy miasto Włocławek w 2015 roku⁵⁴

Podsumowując wyniki uzyskane dla całego obszaru obliczeniowego – strefy miasto Włocławek można sformułować następujące wnioski:

- bardzo wysoki, dominujący jest udział tła i napływów z pasa 30 km na terenie całej strefy 61,78%;
- spośród źródeł zlokalizowanych na terenie strefy, udział źródeł powierzchniowych wynosi 25,24% natomiast źródeł punktowych 0,42 %.

Wielkości te ulegają zmianie, gdy analizie poddany zostaje obszar przekroczeń. Analiza udziałów w tym przypadku pozwala wysnuć następujące wnioski:

- udział tła i napływu z pasa 30 km maleje do 18,33%,

⁵⁴ źródło: opracowanie własne

- spośród źródeł zlokalizowanych na terenie strefy, w obszarze przekroczeń, wielkość stężeń pyłu zawieszonego PM10 ze źródeł powierzchniowych wynosi ok. 74,37%, udział emisji punktowej wynosi ok. 0,12%;
- spośród wszystkich źródeł zanieczyszczeń, największe oddziaływanie na stan jakości powietrza w miejscu najwyższych przekroczeń poziomów dopuszczalnych mają źródła powierzchniowe z terenu strefy;
- oddziaływanie poszczególnych rodzajów źródeł emisji na stan jakości powietrza może lokalnie być zwiększone lub zmniejszone w stosunku do średnich udziałów dla strefy, co związane jest ze zróżnicowaniem gęstości zaludnienia, zabudowy oraz zróżnicowanie wielkości napływu spoza strefy;
- wpływ emisji spoza terenu strefy rośnie zdecydowanie w obszarach podwyższonych stężeń (powyżej obszarów przekroczeń), a w obszarze najwyższych wartości (powyżej 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) jest dominujący.

Przedstawione wyniki modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wskazują, że za jakość powietrza na terenie strefy miasto Włocławek, w znaczącym stopniu odpowiadają źródła emisji należące do powszechnego korzystania ze środowiska.

CZAS POTRZEBNY NA REALIZACJĘ CELÓW PROGRAMU I PROGNOZY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA

CZAS POTRZEBNY NA REALIZACJĘ CELÓW PROGRAMU

Przyjmuje się harmonogram prac analogiczny, jak dla realizacji działań prowadzonych w strefie miasto Włocławek dla ograniczenia emisji substancji w powietrzu:

- stworzenie i utrzymanie systemu organizacyjnego na poziomie miasta dla realizacji działań naprawczych - zadanie ciągłe od 2017 do 2025 r.,
- działania edukacyjne - zadanie ciągłe od 2017 do 2025 r.,
- zmiany w dokumentach strategicznych miasta w celu wprowadzenia jednolitych wytycznych i zasad w zakresie prowadzonych działań w skali miasta od 2025 roku,
- działania wspomagające, które w sposób pośredni wpływają na jakość powietrza od 2017 do 2025.

PROGNOZY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA DLA ROKU PROGNOZY - 2025

W wyniku przeprowadzonej analizy obliczeń rozkładu stężeń zanieczyszczeń w powietrzu oraz analizy prognozowanej sytuacji dla roku 2025 konieczne jest zastosowanie środków naprawczych. W przeciwnym razie niemożliwe będzie uzyskanie w roku prognozy standardów jakości powietrza. W Programie zaproponowano szereg działań naprawczych, których zastosowanie ma pozwolić osiągnąć wymaganą przepisami jakość powietrza w roku prognozy w zakresie stężeń pyłu PM10. Do uzyskania poziomów dopuszczalnych pyłu PM10 należy wprowadzić szereg działań naprawczych związanych z:

- redukcją emisji ze źródeł powierzchniowych o około 24% w skali strefy, poprzez intensyfikację działań w obszarach przekroczeń jak i zastosowanie działań w pozostałych obszarach,
- ograniczenie wtórnej emisji pyłów pochodzących z dróg i ulic.

Emisja punktowa

Analiza udziału źródeł emisji w stężeniach na obszarach przekroczeń wykazała, iż źródła punktowe mają znaczący wpływ na jakość powietrza w strefie.

Zgodnie z krajowymi prognozami w horyzoncie czasowym do 2030 r. największym wyzwaniem dla przemysłu będzie adaptacja do postanowień pakietu klimatyczno-energetycznego UE. Związane będzie to z koniecznością podejmowania działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej we wszystkich sektorach gospodarki⁵⁵. Celem polityki UE w zakresie energii i klimatu w perspektywie do 2030 r. jest przyjęta 40% redukcja emisji gazów cieplarnianych. Dotyczy ona poziomu z 1990 r., który ma zostać osiągnięty wyłącznie za pomocą środków krajowych. Natomiast emisje z sektorów nieobjętych europejskim systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych powinny zostać ograniczone o 30% poniżej poziomu z 2005 r. Zwiększenie efektywności energetycznej wiązać się będzie z koniecznością wprowadzenia odpowiedniej infrastruktury, która umożliwiłaby wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych i włączenie jej do systemu elektroenergetycznego.

Dodatkowo wprowadzona do polskiego prawa Dyrektywa IED⁵⁶ znacznie zaostrza standardy dla tzw. dużych obiektów energetycznego spalania (moc cieplna doprowadzona w paliwie ≥ 50 MW), co wiąże się z koniecznością stosowania nowoczesnych technologii i ciągłego zmniejszania wielkości emisji głównie dla dużych jednostek organizacyjnych.

Ze względu na przyjęte prognozy zmian prawnych w przemyśle, szacuje się 8% redukcję emisji z sektora przemysłu w roku prognozy. Dla przemysłu możliwe jest osiągnięcie tego poziomu do 2025 r. ze względu na postęp technologiczny oraz wymagania unijne w zakresie handlu uprawnieniami do emisji oraz przepisami prawnymi i dostosowaniem do nowych wymogów. Nie jest konieczne wprowadzanie dodatkowych działań redukujących emisję z przedsiębiorstw ponad te, których realizacja wynika z istniejących przepisów.

Tabela 21. Porównanie emisji punktowej w roku bazowym i w prognozie dla roku 2025

strefa	emisja PM10 w 2015 [Mg/rok]	stopień redukcji emisji	wielkość redukcji emisji PM10 [Mg/rok]	emisja PM10 w 2025 [Mg/rok]
miasto Włocławek	378,73	8%	30,30	348,43

Emisja powierzchniowa

Analiza wyników stężeń występujących na obszarze strefy miasto Włocławek wykazała, że konieczna jest redukcja emisji powierzchniowej na poziomie 24% w stosunku do całości emisji powierzchniowej ze strefy. W Programie założono iż konieczne jest podejmowanie działań w skali województwa ze względu na trudność ograniczenia stężeń pyłu zawieszonego PM10. Obejmują one naturalny trend dynamicznego wzrostu zapotrzebowania na wysokosprawne (80–85%), automatyczne i niskoemisyjne kotły z paleniskami retortowymi, produkowane w typoszeregu 10–2000 kW i opalane wysokojakościowymi paliwami stałymi⁵⁷. Zastosowanie tego typu urządzeń dla osób, które dotychczas korzystały z paliw stałych szczególnie na obszarach zabudowy jednorodzinnej jest najłatwiejszym

i najtańszym rozwiązaniem gdyż pomija koszty związane z przyłączeniem gazu bądź ciepła sieciowego czy dodatkowych instalacji pojemników na paliwo. Dodatkowo zgodnie z założeniami

⁵⁵ źródło: Priorytety Polityki Przemysłowej 2015-2020+

⁵⁶ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r., w sprawie emisji przemysłowych - IED, (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola).

⁵⁷ Paliwa węglowe o ściśle określonych parametrach fizykochemicznych, które w sposób właściwy spalają się w nowoczesnych kotłach, pozwalając osiągnąć maksymalną sprawność oraz w zakresie emisji szkodliwych substancji spełniają obowiązujące standardy, skrót używany przez KHW S.A.

dyrektywy Ecodesign⁵⁸ wszystkie nowoinstalowane od 2020 roku kotły na paliwa stałe spełniać będą wymogi urządzeń klasy 5 wg normy PN-EN 303-5:2012.

Należy również w prognozie uwzględnić, iż popyt na ekologiczne paliwa uzależniony jest od stabilności gospodarki cenowej paliw i kosztów eksploatacyjnych ich wykorzystania. W dalszym ciągu paliwa węglowe, ze względu na dostępność oraz stosunkowo niższe koszty eksploatacyjne w porównaniu

do gazu czy oleju są najbardziej popularnym nośnikiem energii cieplnej. Sytuacja ta jest też pogłębianą kondycją finansową społeczeństwa.

Tabela 22. Porównanie emisji powierzchniowej dla roku bazowego i roku prognozy 2025

strefa	emisja PM10 w 2015 [Mg/rok]	stopień redukcji emisji	wielkość redukcji emisji PM10 [Mg/rok]	emisja PM10 w 2025 [Mg/rok]
miasto Włocławek	200,49	24%	48,12	152,38

Poziom redukcji emisji dla pyłu PM10 jest wystarczający do uzyskania jakości powietrza wymaganej przepisami prawnymi. Oczywiście jest to składowa oddziaływania wszystkich rodzajów źródeł emisji, ale ze względu na znaczący udział źródeł powierzchniowych w stężeniach w obszarach przekroczeń, szczególny nacisk został położony na emisję z tych źródeł.

Emisja liniowa

Zmiany emisji ze źródeł liniowych warunkowane są wytycznymi zawartymi w dokumentach unijnych i krajowych. Komisja europejska w 2011 roku przedstawiła Białą Księgę - plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu, który ma na celu dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu. Biała Księga stanowi wytyczne najbardziej pożądanym działań UE w obszarze transportu w perspektywie roku 2050. Na poziomie krajowym podstawowym dokumentem jest Strategia Rozwoju Transportu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030. Środki finansowe w ramach POIŚ 2014-2020 przeznaczono na rozwój infrastruktury drogowej miast, rozwój transportu kolejowego, rozwój sieci drogowej TENT oraz rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach. Uwzględnione czynniki polityki transportowej i klimatycznej, strategie transportowe, obowiązujące i zmieniające się prawo, przeznaczane fundusze, uwarunkowania gospodarcze i polityczne pozwoliły określić trend zmian i wpływu transportu na jakość powietrza w kolejnych latach.

W zakresie natężenia ruchu:⁵⁹

- 50% wzrostu przewozu towarów i 36% wzrostu transportu indywidualnego do roku 2025,
- 120% wzrost popytu na transport kolejowy do roku 2030;
- około 40% wzrostu natężenia do roku 2025;
- około 38% wzrostu natężenia do roku 2025;
- 10% wzrostu natężenia ruchu autobusów do roku 2025.

W zakresie emisji spalinowej:

- 20% spadku emisji spalinowej pyłów drobnych (g/km*pojazd) dla samochodów osobowych w 2025;

⁵⁸ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią zwana Dyrektywą ErP (Energy related Products)

⁵⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie „Prognozy stężeń pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2020 i 2025 oraz określenie tła zanieczyszczeń dla okresu 2016-2020”

- 36% spadku emisji spalinowej pyłów drobnych (g/km*pojazd) dla samochodów ciężarowych oraz autobusów.

Mimo coraz wyższych wymagań stawianych w zakresie norm emisji spalin EURO i spadku emisyjności spalin produkowanych w pojazdach nie prognozuje się obniżenia łącznego ładunku emisji ze źródeł komunikacyjnych. Spadek emisji bilansowany jest prognozowanym wzrostem natężenia ruchu. Szacuje się niewielki wzrost emisji z transportu o 8% do roku 2025.

Mając na uwadze powyższe konieczne jest wprowadzenie dodatkowych działań ograniczających i redukujących emisję ze źródeł liniowych.

Tabela 23. Porównanie emisji liniowej w roku i bazowym i w roku prognozy 2025

strefa	emisja PM10 w 2015 [Mg/rok]	stopień redukcji emisji	wielkość redukcji emisji PM10 [Mg/rok]	emisja PM10 w 2025 [Mg/rok]
miasto Włocławek	275,28	8%	22,02	297,31

Emisja z rolnictwa

Wspólna Polityka Rolna (WPR) wprowadzona w 2003 r. w krajach Unii Europejskiej zakłada uwzględnienie zmian w wielkości emisji substancji z sektora rolnictwa poprzez działania na rzecz ochrony środowiska, między innymi wparcie modernizacji gospodarstw, wydajne energetycznie wyposażenie i budynki, szkolenia i usługi doradcze oraz promocję produkcji z wykorzystaniem biogazu. Trend zmian w rolnictwie jest wynikiem ulepszeń w technice rolniczej, systematycznego spadku liczebności bydła, rozwiązań reformatorskich i legislacji dotyczącej ochrony środowiska⁶⁰.

Emisja pyłu zawieszonego PM10 z rolnictwa nie wskazywała przez ostatnie lata jednoznacznego trendu zmian, ponadto emisję rolniczą cechuje rozproszony jak i nieorganizowany charakter emisyjności. Rolnictwo jest jednym z najtrudniejszych sektorów w zakresie redukcji emisji. Wielkość emisji rolniczej uzależniona jest od specyfiki funkcjonowania obszarów rolniczych, dodatkowo produkcja rolna wiąże się przede wszystkim z zaspokojeniem potrzeb żywieniowych ludności. Dlatego w trakcie prowadzonych analiz wielkość emisji z rolnictwa w latach prognozy pozostawiono na poziomie roku bazowego 2015.

Tabela 24. Porównanie emisji z rolnictwa w roku bazowym i w roku prognozy 2025

strefa	emisja PM10 w 2015 [Mg/rok]	stopień redukcji emisji	wielkość redukcji emisji PM10 [Mg/rok]	emisja PM10 w 2025 [Mg/rok]
miasto Włocławek	30,77	0%	0,00	30,77

Emisja napływowa

Zgodnie z założeniami Programów ochrony powietrza dla stref znajdujących się w pasie 30 km od strefy miasto Włocławek, w wyniku realizacji działań naprawczych będzie następowała znaczna redukcja emisji głównie z sektora komunalno-bytowego. Szacuje się obniżenie emisji napływowej pochodzącej ze wszystkich rodzajów źródeł zlokalizowanych w pasie 30 km od strefy na poziomie 8% w roku prognozy w stosunku do roku bazowego 2015.

⁶⁰ źródło: Rolnictwo UE – podejmując wyzwanie zmian klimatycznych – Komisja Europejska Dyrekcja Generalna Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, 2008 r.

Tabela 25. Porównanie emisji napływowej w roku bazowym i w roku prognozy 2025

strefa	emisja PM10 w 2015 r. [Mg/rok]	stopień redukcji emisji	wielkość redukcji emisji PM10 [Mg/rok]	emisja PM10 w 2025 [Mg/rok]
miasto Włocławek	4 629,46	8%	370,36	4 259,10

Zestawienie emisji

Poniżej w tabeli przedstawiono porównanie emisji pyłu PM10, w roku bazowym 2015 i w roku prognozy 2025 działań związanych z redukcją emisji powierzchniowej, punktowej, rolniczej i liniowej

Tabela 26. Porównanie emisji pyłu PM10 w roku bazowym i w roku prognozy w strefie miasto Włocławek

rodzaj źródeł	emisja pyłu PM10 w roku 2015[Mg/rok]	emisja pyłu PM10 w roku 2025 [Mg/rok]	średni stopień redukcji emisji	zmiana emisji pyłu PM10 [Mg/rok]
punktowe	378,73	348,43	8%	30,30
liniowe	93,61	101,10	8%	7,49
rolnictwo	30,77	30,77	0%	0,00
powierzchniowe	200,51	152,38	24%	48,12
SUMA	703,62	632,68	10,08%¹⁾	85,91

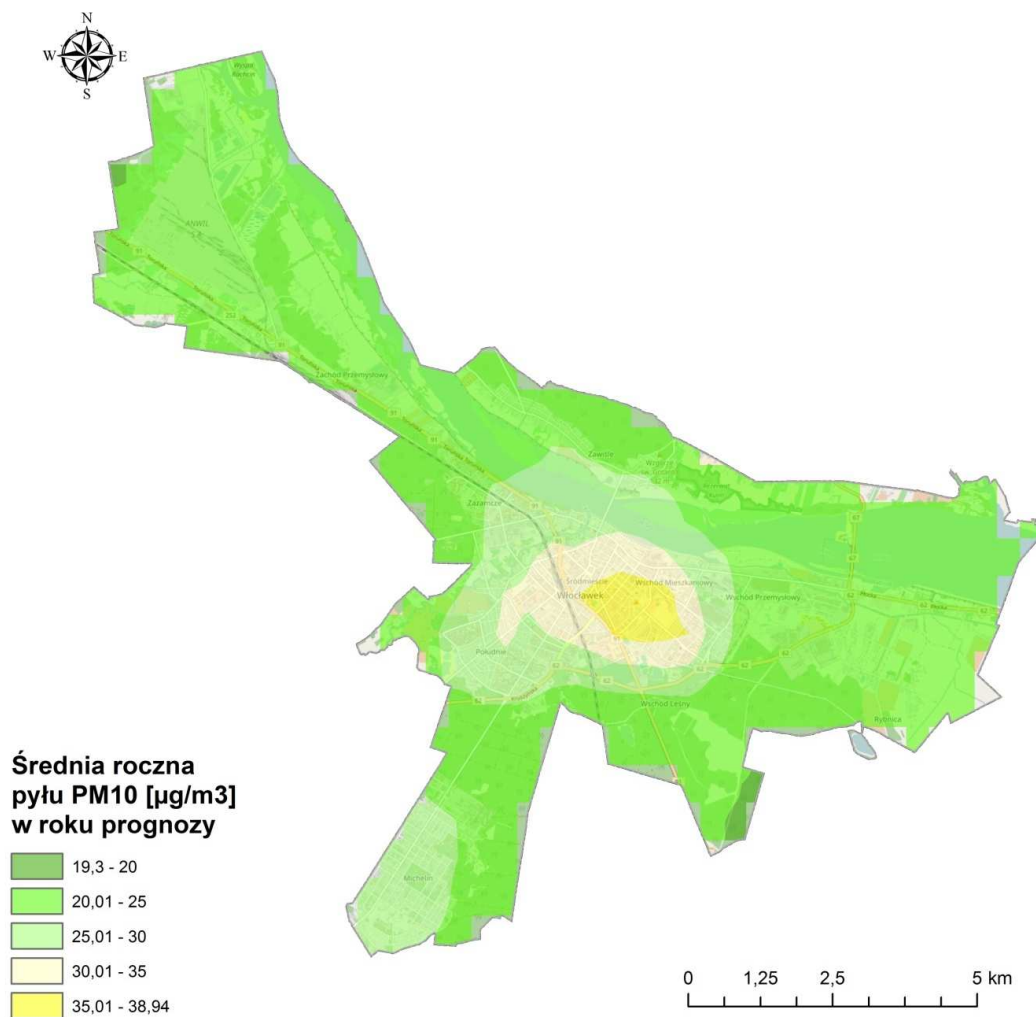
¹⁾ wartość odnosząca się do średniej redukcji emisji

OBLICZENIA I ANALIZA STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA DLA ROKU 2025

Obliczenia i analizę stanu zanieczyszczenia powietrza wykonano dla strefy miasto Włocławek ze względu na stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10. W rozdziale omówiono i zobrazowano stężenia średnioroczne omawianego zanieczyszczenia dla roku prognozy 2025.

Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10

Wyniki modelowania stężeń średniorocznych pyłu PM10 dla 2015 roku, wskazują, że nie odnotowano przekroczeń dopuszczalnego stężenia średniorocznego w strefie.



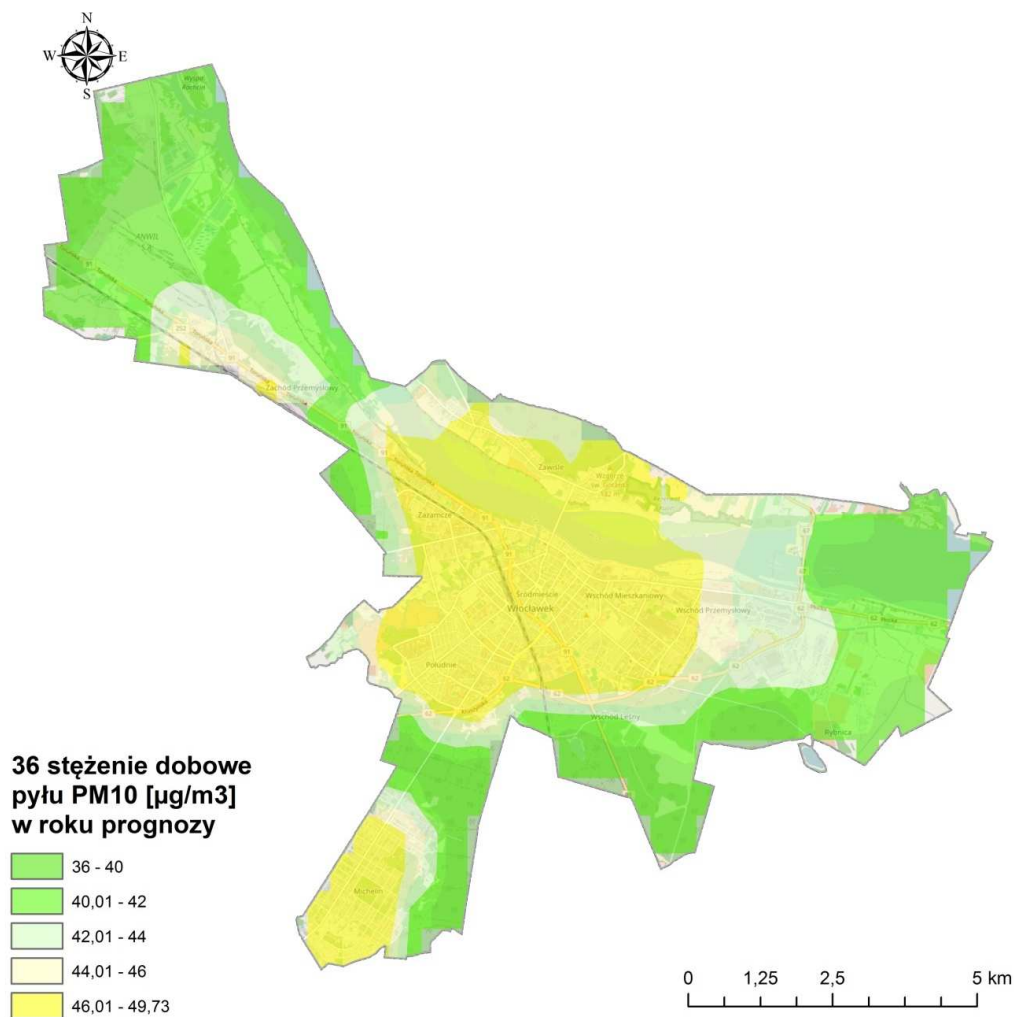
Rysunek 20. Mapa rozkładu stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na terenie strefy miasto Wrocław w 2025 r.⁶¹

Stężenia 24 godzinne pyłu PM10

Określona wymagana wielkość redukcji, przy założeniu znaczącego obniżenia emisji spoza terenu strefy, powoduje dotrzymanie poziomów dopuszczalnych 24 godzinnych dla pyłu PM10 na terenie strefy miasto Wrocław.

Na kolejnym rysunku pokazano rozkład stężeń 24 godzinnych pyłu PM10 na terenie strefy miasto Wrocław w roku prognozy.

⁶¹ źródło: opracowanie własne



Rysunek 21. Rozkład stężeń 24 godzinnych pyłu PM10 na terenie strefy miasto Wrocław w roku prognozy 2025⁶²

Wnioski

Dla prognozowanej na 2025 rok sytuacji nie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu. Działania naprawcze zaproponowane w Programie wystarczają do uzyskania stanu jakości powietrza zgodnego z wymaganiami przepisów ochrony środowiska.

PODSUMOWANIE ANALIZ STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

Wartości pyłu PM10 dla roku bazowego 2015 nie przekroczyły poziomu stężenia średniorocznego natomiast przekroczona została dopuszczalna liczba dni z przekroczeniem normy 24-godzinnej na każdej ze stacji pomiarowych. Najwięcej dni z przekroczeniem stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 odnotowano na stacji pomiarowej zlokalizowanej przy ul. Okrzei 68 dni (pomiar manualny) oraz 61 dni (pomiar automatyczny), na tej stacji zmierzono również najwyższe stężenia dobowe pyłu – $158,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (pomiar automatyczny) oraz $146,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (pomiar manualny). Na stacjach pomiarowych strefy miasto Wrocław w 2015 roku nie odnotowano stężenia przekraczającego wartość poziomu alarmowego ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Przyczyn takiego stanu rzeczy w 2015 roku należy upatrywać w kilku czynnikach.

⁶² źródło: opracowanie własne

Po pierwsze, przyczyniły się do tego wyjątkowo niekorzystne warunki topograficzne i klimatyczne, w niektórych rejonach analizowanej strefy. Szczególnie w mieście występują niekorzystne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Główną przyczyną jest duże zróżnicowanie ukształtowania terenu, dodać należy, że na stan jakości powietrza istotny wpływ mają uwarunkowania społeczno-ekonomiczne, które kształtują zachowania i postawy mieszkańców miasta, co w połączeniu ze szczególnie niekorzystną strukturą cenową paliw grzewczych prowadzi do sytuacji, w której preferowanym (ze względów ekonomicznych) paliwem jest paliwo stałe, często złej jakości. Pomimo prowadzonej pod koniec lat 90-tych XX-go wieku gazyfikacji, nie ma obecnie efektów ekologicznych tych działań, gdyż rosnące ceny gazu ziemnego doprowadziły do rezygnacji mieszkańców z tego paliwa.

Kolejnym czynnikiem, na który należy zwrócić uwagę jest wysoka wartość tła i napływu zanieczyszczeń, czyli strumienia pyłu PM10, jaki napływa na teren strefy spoza jej obszaru. Badania prowadzone w 2013 r. w ramach EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme), szczególnie na stacjach tła regionalnego, wskazują na wysoki poziom stężeń pyłu zawieszonego PM10 nawet na obszarach oddalonych od osiedli ludzkich i dróg. Sugeruje to konieczność prowadzenia działań w skali europejskiej, które doprowadziłyby do redukcji zanieczyszczenia pyłem PM10 na szerszą skalę.

Podkreślić należy, że działania związane z emisją liniową są działaniami długoterminowymi. Budowa dróg, obwodnic to procesy inwestycyjne, które wymagają czasu na przygotowanie (długotrwałe procedury przetargowe) i realizację, stąd efekty wielu z nich będą widoczne nie wcześniej niż za kilka lat. Do czynników utrudniających prowadzenie działań z zakresu ograniczenia emisji liniowej należą: duża gęstość zabudowy, problemy własności gruntów i skomplikowane procedury środowiskowe, będące często podstawową przeszkodą do rozwoju infrastruktury drogowej.

Wszystkie te czynniki kształtują jakość powietrza na terenie miasta Włocławek.

W celu poprawy jakości powietrza w strefie miasto Włocławek konieczne jest działanie na wielu szczeblach zarządzania:

- na poziomie państwa – poprzez działania legislacyjne i fiskalne (np. ulgi podatkowe dla stosujących niskoemisyjne paliwa), prowadzenie odpowiedniej polityki paliwowej i przygotowanie planów ogólnokrajowych,
- na poziomie województwa – poprzez plany wojewódzkie i ułatwienia w zdobywaniu finansowania dla działań naprawczych (np. poprzez kształtowanie priorytetów Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej),
- na poziomie lokalnym – poprzez intensyfikację działań w strefie na takim poziomie, na jaki pozwalają przepisy prawa, możliwości techniczne i dostępne środki finansowe.

Bez współdziałania różnych ośrodków władzy (rządowej i samorządowej) nie sposób osiągnąć oczekiwanych efektów.

Realizacja zaproponowanych w niniejszym Programie ochrony powietrza działań, przewidziana jest do roku 2025. Z jednej strony konieczne jest prowadzenie odpowiedniej polityki energetycznej przez Państwo sprzyjającej powstawaniu nowoczesnych technologii i wyeliminowaniu barier administracyjnych utrudniających realizację działań z zakresu ochrony powietrza.

Z drugiej poprawa zamożności społeczeństwa i wreszcie szeroki wachlarz działań edukacyjnych kształtujących zdrowe postawy proekologiczne, tzn. codzienne zachowania, takie jak: segregacja odpadów, dbanie o czystość swego osiedla i miejscowości, niespalanie odpadów w piecach domowych

itp. Obszarem działalności władz lokalnych powinno być dawanie dobrego przykładu poprzez wymianę systemów grzewczych w budynkach należących do miasta (np. urzędach, szkołach, budynkach komunalnych) oraz w innych budynkach użyteczności publicznej oraz wspieranie postaw obywateli poprzez tworzenie systemu zachęt finansowych do wymiany urządzeń grzewczych czy podłączenie do sieci ciepłych.

Bardzo trudno dokładnie ocenić oddziaływanie naturalnych źródeł emisji, czy zjawisk naturalnych niezwiązanych z działalnością człowieka (np. erupcja wulkanów, czy aerozol morski). Na terenie strefy miasto Włocławek nie miały one znaczącego wpływu na poziom analizowanych stężeń. Ich ewentualne oddziaływanie uwzględnione zostało w tle zanieczyszczeń.

DZIAŁANIA NAPRAWCZE, KTÓRE NIE ZOSTAŁY WYTYPOWANE DO WDROŻENIA

Przedstawione w załączniku nr 2 zadania przewidziane do realizacji w ramach Programu ochrony powietrza na terenie strefy miasto Włocławek są wynikiem szeregu przeprowadzonych analiz, w których rozpatrywano najróżniejsze koncepcje działań zmierzających do poprawy stanu jakości powietrza w strefie. W wyniku analiz modelowych, ale również społeczno-ekonomicznych część koncepcji nie została wytypowana do wdrożenia w omawianej strefie. Wśród nich należy wymienić następujące:

- całkowity zakaz stosowania paliw stałych w mieście – odrzucone ze względów społecznych, gospodarczych i ekonomicznych,
- zastosowanie systemu zdalnej kontroli spalania paliw w kotłach węglowych – odrzucone ze względów logistycznych,
- wprowadzanie stref ograniczonej emisji komunikacyjnej (SOEK) – odrzucone ze względów legislacyjnych i logistycznych.

ŹRÓDŁA FINASOWANIA DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

W przypadku, gdy posiadane przez jednostki samorządu lub inne instytucje środki finansowe są niewystarczające do przeprowadzenia działań naprawczych, konieczne jest pozyskanie dofinansowania na działania wynikające z niniejszego Programu.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej⁶³

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), jest głównym ogniwem polskiego systemu finansowania ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Oferuje on pożyczki, dotacje oraz inne formy dofinansowania projektów realizowanych m.in. przez samorządy, przedsiębiorstwa, podmioty publiczne, organizacje społeczne a także osoby fizyczne. W sektorze finansów publicznych Narodowy Fundusz jest również największym w Polsce partnerem międzynarodowych instytucji finansowych w obsłudze środków zagranicznych przeznaczonych na ochronę środowiska.

Podstawą do przyjmowania i rozpatrywania wniosków o dofinansowanie w Narodowym Funduszu są programy priorytetowe. Listę priorytetowych programów NFOŚiGW zatwierdza corocznie Rada Nadzorcza NFOŚiGW. Programy priorytetowe szczegółowo określają m.in. terminy i sposób składania wniosków, formę, intensywność i warunki dofinansowania, a także beneficjentów i rodzaj przedsięwzięć, koszty kwalifikowane oraz procedurę wyboru przedsięwzięć.

⁶³ <https://www.nfosigw.gov.pl/>

Podmioty ubiegające się o dofinansowanie składają do Narodowego Funduszu wnioski o dofinansowanie, które podlegają szczegółowej ocenie. Finansowanie otrzymują przedsięwzięcia spełniające kryteria określone w poszczególnych programach priorytetowych. Decyzję o dofinansowaniu podejmuje Zarząd Narodowego Funduszu, a w przypadkach określonych w ustawie Prawo ochrony środowiska - Rada Nadzorcza Narodowego Funduszu.

Programy 2015 – 2020, przydatne dla realizacji celów zawartych w aktualizacji Programu ochrony powietrza dla stref województwa kujawsko-pomorskiego:

- dotyczące ochrony atmosfery
 - Poprawa jakości powietrza
 - Część 1) Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych
 - Część 2) Zmniejszenie zużycia energii w budownictwie
 - Część 3) Bocian - Rozproszone, odnawialne źródła energii
 - Część 4) Lemur - Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej
 - Część 5) Samowystarczalność energetyczna
- międzydziedzinowe
 - Wsparcie Ministra Środowiska w zakresie realizacji polityki ochrony środowiska,
 - Wspieranie działalności monitoringu środowiska,
 - Przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska
 - Część 1) Dostosowanie do zmian klimatu
 - Część 2) Zapobieganie i likwidacja skutków nadzwyczajnych zagrożeń
 - Edukacja ekologiczna,
 - Współfinansowanie programu LIFE,
 - SYSTEM – wsparcie działań ochrony środowiska i gospodarki wodnej realizowanych przez partnerów zewnętrznych
 - Część 1) Usuwanie wyrobów zawierających azbest
 - Część 2) REGION
 - Część 3) Prosument - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii
 - Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki
 - Część 1) E-Kumulator – Ekologiczny Akumulator dla Przemysłu
 - Część 2) Współfinansowanie I Osi POIiŚ 2014-2020 – zmniejszenie emisyjności gospodarki
 - Część 3) Efektywne systemy ciepłownicze i chłodnicze
 - Część 4) WRUM – Wsparcie rozwoju niskoemisyjnych usług transportowych
 - Część 5) Efektywne energetycznie systemy oświetleniowe
 - Wsparcie dla Innowacji sprzyjających zasobooszczędności i niskoemisyjnej gospodarce
 - Część 1) Sokół - wdrożenie innowacyjnych technologii środowiskowych.
 - Część 2) Popularyzacja technologii zweryfikowanych w ramach Systemu Weryfikacji Technologii Środowiskowych ETV
 - Część 3) GREEN-upy – projekt typu start-up w obszarze innowacyjnych technologii środowiskowych
 - Część 4) Efektywne energetycznie systemy oświetleniowe
- Lista priorytetowych programów NFOSiGW na rok 2016 (Uchwała Rady Nadzorczej nr 9/16 z dnia 29.01.2016 r. zmieniona Uchwałą Rady Nadzorczej nr 36/16 z dnia 20.05.2016 r.) z zakresu ochrony atmosfery to:
 - Poprawa jakości powietrza

- System Zielonych Inwestycji (GIS – Green Investment Scheme).

Środki norweskie

Celem Programu jest redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie zużycia energii.

W ramach Programu Operacyjnego PL04 „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii” zdefiniowano dwa obszary programowe:

- Obszar programowy nr 5 „Efektywność energetyczna”,
- Obszar programowy nr 6 „Energia odnawialna”.

Do dofinansowania kwalifikują się projekty mające na celu:

- Poprawę efektywności energetycznej budynków, obejmujące swym zakresem termomodernizację budynków użyteczności publicznej, przeznaczonych na potrzeby: administracji publicznej, oświaty, opieki zdrowotnej, społecznej lub socjalnej, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania, turystyki, sportu.
- Modernizację lub zastąpienie istniejących źródeł energii (wraz z wymianą lub przebudową przestarzałych lokalnych sieci) zaopatrujących budynki użyteczności publicznej o których mowa w pkt. 1. nowoczesnymi, energooszczędnymi o mniejszej emisji źródłami ciepła lub energii elektrycznej o łącznej mocy nominalnej do 5 MW w tym: pochodzącymi ze źródeł odnawialnych lub źródłami ciepła i energii elektrycznej wytwarzanych w skojarzeniu (kogeneracji/ trigeneracji).

Przez źródła ciepła lub energii elektrycznej wykorzystujące energię ze źródeł odnawialnych, należy rozumieć:

- urządzenia i instalacje do wysokosprawnej produkcji energii elektrycznej, ciepła lub chłodu w skojarzeniu (wysokosprawna ko/tri generacja),
- urządzenia do produkcji ciepła opalane biomasą (kotły na biomasę),
- układy (ogniwa) fotowoltaiczne,
- rekuperatory ciepła,
- pompy ciepła,
- kolektory słoneczne,
- małe (mikro) turbiny wiatrowe (budynkowe prądnice wiatrowe),
- urządzenia i instalacje do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła opalane biogazem,
- urządzenia do produkcji ciepła zasilane energią geotermalną (instalacje do wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł geotermalnych).
- Instalację, modernizację lub wymianę węzłów cieplnych o łącznej mocy nominalnej do 3 MW, zaopatrujących budynki użyteczności publicznej.

Nabór wniosków został już zakończony i aktualnie odbywa się ich ocena, jednakże beneficjenci programu mogą uzyskać dodatkowe środki na realizację rozszerzonego zakresu projektu, który przyczyni się na realizację jego celów (wzrost lub utrzymanie na zakładanym poziomie efektu ekologicznego). W ramach niniejszej procedury **możliwe** będzie włączenie do projektu następujących dodatkowych prac:

- dodatkowe budynki, w ramach których nie zostały jeszcze rozpoczęte prace inwestycyjne;
- dodatkowe budynki, w ramach których prace inwestycyjne zostały rozpoczęte w okresie kwalifikowalności wydatków;

- dodatkowe budynki, w ramach których prace inwestycyjne zostały rozpoczęte oraz zakończone w okresie kwalifikowalności wydatków;
- dodatkowe prace inwestycyjne nie ujęte w dofinansowanym projekcie.

Program REGION

Jest to program realizowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ścisłej współpracy z wojewódzkimi funduszami ochrony środowiska, mający na celu preferencyjne wsparcie inwestycji związanych z walką z niską emisją, w tym inwestycji w odnawialne źródła energii. Ze względu na pokrywanie się obszarów wsparcia w programach – Kawka, Ryś i Prosument – a także zbytnią pracochłonność ich obsługi i jednocześnie brak dostosowania do realnych potrzeb i uwarunkowań regionów, zdecydowano o stworzeniu nowego, jednolitego i elastycznego mechanizmu wsparcia. Program obejmuje działania do tej pory uwzględnione w programach: Kawka, Ryś i Prosument. Instrument dofinansowywania przedsięwzięć na poziomie lokalnym – pod nazwą REGION – będzie się wpisywał w potrzeby i oczekiwania regionów, przy jednoczesnym uwzględnieniu możliwości finansowych NFOŚiGW. W ramach tego programu przewidziane są niskooprocentowane pożyczki przy wymianie kotłów na niskoemisyjne, na te paliwa, które są wydajniejsze i mniej zanieczyszczają powietrze, ale również różnego rodzaju filtry i wszelkie inne działania, które mają zmniejszyć emisję, która jest bardzo istotnym problemem na terenach wiejskich niezurbanizowanych.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu działa na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska⁶⁴. Celem działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu (dalej Wojewódzki Fundusz) związanym z ochroną powietrza jest finansowanie działań obejmujących obszar województwa kujawsko-pomorskiego. Zgodnie z listą przedsięwzięć priorytetowych przyjętych na 2016 rok⁶⁵, w zakresie ochrony powietrza, Wojewódzki Fundusz udziela pomocy na:

- wspomaganie działań wskazanych w programach ochrony powietrza i planach gospodarki niskoemisyjnej z wyłączeniem komunikacji miejskiej,
- ograniczenie niskiej emisji w miejscowościach posiadających status uzdrowiska,
- wspieranie działań dotyczących wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- działania związane ze zwiększeniem efektywności energetycznej.

Poza dofinansowaniem działań związanych z ochroną powietrza, a istotnymi z punktu widzenia działań naprawczych zaproponowanych w Programie, Wojewódzki Fundusz udziela pomocy na:

- wspieranie programów realizowanych przez regionalne i lokalne Centra Edukacji Ekologicznej,
- dofinansowywanie działań edukacyjnych dotyczących ochrony środowiska skierowanych do dzieci i młodzieży,
- dofinansowywanie badań jakości elementów środowiska realizowanych w ramach państwowego monitoringu środowiska.

Program EKODOM - dofinansowanie zadań z zakresu termomodernizacji i OZE realizowanych przez osoby fizyczne na potrzeby mieszkaniowe⁶⁶. Celem programu jest ograniczenie lub uniknięcie emisji

⁶⁴ Dz. U. z 2017 r., poz. 519 z późn. zm.

⁶⁵ Załącznik do uchwały nr 51/16 z dnia 29.04.2015 r. Rady Nadzorczej WFOŚiGW w Toruniu

⁶⁶ <http://www.wfosigw.torun.pl> (stan na dzień: 27.10.2016 r.)

zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery poprzez oszczędność zużycia ciepła w wyniku termomodernizacji budynków oraz poprzez zwiększenie produkcji energii z odnawialnych źródeł. Beneficjentami programu są osoby fizyczne posiadające prawo do dysponowania budynkiem mieszkalnym. Programem objęte są przedsięwzięcia realizowane na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, przez osoby fizyczne na potrzeby mieszkaniowe polegające na zadaniach termo modernizacyjnych, montażu pomp ciepła i kolektorów słonecznych wraz z instalacją, montażu instalacji fotowoltaicznych (o mocy do 40 kW) lub montażu elektrowni wiatrowych (o mocy do 40KW).

Program EKOGRMINA - dofinansowanie zadań z zakresu termomodernizacji i OZE realizowanych na potrzeby mieszkaniowe⁶⁷.

Celem programu jest ograniczenie lub uniknięcie emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery poprzez oszczędność zużycia ciepła w wyniku termomodernizacji budynków oraz poprzez zwiększenie produkcji energii z odnawialnych źródeł. Beneficjentami programu są jednostki samorządu terytorialnego występujące z wnioskiem w imieniu beneficjentów końcowych, natomiast beneficjentami końcowymi mogą być osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe lub jednostki samorządu terytorialnego posiadające prawo do dysponowania budynkiem mieszkalnym. Programem objęte są przedsięwzięcia realizowane na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, na potrzeby mieszkaniowe polegające na zadaniach termo modernizacyjnych, montażu pomp ciepła i kolektorów słonecznych wraz z instalacją, montażu instalacji fotowoltaicznych (o mocy do 40 kW) lub montażu elektrowni wiatrowych (o mocy do 40KW).

Więcej informacji nt. aktualnych źródeł dofinansowania inwestycji w ramach WFOŚiGW w Toruniu znajduje się na stronie internetowej: <http://www.wfosigw.torun.pl>.

Program operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020⁶⁸

Celem Programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 jest wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów i przyjaznej środowisku oraz sprzyjającej spójności terytorialnej i społecznej.

Obszary wsparcia i rodzaje projektów możliwych do realizacji w ramach programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020:

Zmniejszenie emisyjności gospodarki

- wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł energii (OZE);
- poprawa efektywności energetycznej i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach, sektorze publicznym i mieszkaniowym;
- promowanie strategii niskoemisyjnych;
- rozwój i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji.

Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu

- rozwój infrastruktury środowiskowej;
- dostosowanie do zmian klimatu;
- ochrona i zahamowywanie spadku różnorodności biologicznej;
- poprawa jakości środowiska miejskiego.

Rozwój sieci drogowej TEN-T i transportu multimodalnego

- rozwój drogowej infrastruktury w sieci TEN-T;

⁶⁷ <http://www.wfosigw.torun.pl> (stan na dzień: 27.10.2016 r.)

⁶⁸ <https://www.pois.gov.pl/>

- poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego;
- poprawa bezpieczeństwa w ruchu lotniczym;
- transport intermodalny, morski i śródlądowy.

Infrastruktura drogowa dla miast

- poprawa dostępności miast i przepustowości infrastruktury drogowej (rozwój infrastruktury drogowej w miastach i tras wylotowych z miast, budowa obwodnic).

Rozwój transportu kolejowego w Polsce

- rozwój kolei w TEN-T, poza siecią i kolei miejskich.

Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach

- infrastruktura i tabor dla publicznego transportu zbiorowego w miastach i na ich obszarach funkcjonalnych.

Poprawa bezpieczeństwa energetycznego

- rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu gazu ziemnego i energii elektrycznej;
- budowa i rozbudowa magazynów gazu ziemnego;
- rozbudowa terminala LNG.

Finansowanie

Program Infrastruktura i Środowisko finansowany jest z trzech źródeł⁶⁹:

- Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, z którego na program przeznaczone jest 4 905,9 mln euro,
- Funduszu Spójności, kwotą 22 507,9 mln euro,
- Środków krajowych – publicznych i prywatnych, których minimalne zaangażowanie wynosi 4 853,2 mln euro.

Ostateczne zaangażowanie środków krajowych, głównie prywatnych, w momencie zamknięcia programu będzie znacznie wyższe. Wskazana kwota została wyliczona w oparciu o ogólne zasady unijne, według których minimalny wkład środków krajowych w 15 słabiej rozwiniętych województwach to 15%, a w województwie pomorskim 20%. Jednak w wielu projektach w tym programie występować będzie pomoc publiczna, co będzie wymagało wyższego wkładu krajowego, wnoszonego przez realizatorów projektów, głównie ze środków prywatnych.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020

Dnia 27 lipca 2016 roku uchwałą Nr 30/1163/16 Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego przyjęto Szczegółowy opis osi priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020. Łączna wartość zaangażowanych środków w realizację Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko - Pomorskiego na lata 2014-2020 szacowana jest na 2,23 mln euro.

Z punktu widzenia możliwych do wdrożenia działań wyznaczonych w Programie, środki na ich realizację w zakresie RPO można pozyskać w ramach:

⁶⁹ <https://www.pois.gov.pl/strony/o-programie/zasady/finansowanie/> (stan na dzień: 27.10.2016 r.)

- III Osi priorytetowej. Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna w regionie:

- Działanie 3.1. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- Działanie 3.2. Efektywność energetyczna w przedsiębiorstwach,
- Działanie 3.3. Efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym,
- Działanie 3.4. Zrównoważona mobilność miejska i promowanie strategii niskoemisyjnych,
- Działanie 3.5. Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna w ramach ZIT,

- V Osi priorytetowej. Spójność wewnętrzna i dostępność zewnętrzna:

- Działanie 5.1. Infrastruktura drogowa,
- Działanie 5.2. Rozwój pozamiejskiego transportu publicznego,
- Działanie 5.3. Infrastruktura kolejowa.

EFEKTYWNOŚĆ EKOLOGICZNA I EKONOMICZNA POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

Z uwagi na niewystarczającą dostępność środków finansowych na realizację zadań, które przyczyniać się mają do poprawy jakości powietrza na terenie strefy objętej Programem konieczne jest lokowanie posiadanych zasobów w sposób najbardziej efektywny – ekologicznie i ekonomicznie.

Ocena efektywności ekonomicznej działań naprawczych uwzględnia wykorzystanie wskaźników związanych z kosztem przeprowadzonego działania, kosztem uzyskania efektu ekologicznego oraz kosztem eksploatacji po wykonaniu działania. Natomiast kryterium efektywności ekonomicznej uwzględnia wskaźnik efektu ekologicznego jako różnicę ładunku emisji przed i po zastosowanym działaniu.

Najniższy koszt wytworzenia ciepła generuje zastosowanie nowoczesnych kotłów węglowych zasilanych automatycznie i kotłów węglowych zasilanych ręcznie oraz zastosowania kotłów na biomasę. Dzięki zastosowaniu wysokosprawnych kotłów, jednostkowy koszt wytworzenia jednego GJ ciepła jest nawet o kilkanaście procent niższy niż w przypadku stosowania tego samego rodzaju paliwa w kotłach niskosprawnych (np. zasilanych ręcznie w porównaniu do kotłów zasilanych automatycznie). Stosunkowo niski koszt występuje również w przypadku zastosowania pelet, jako paliwa. Kotłownia gazowa generuje koszty wytworzenia ciepła na poziomie półtora do dwukrotnie wyższe niż nowoczesna kotłownia węglowa. Natomiast najwyższe koszty wiążą się ze spalaniem oleju i stosowaniem energii elektrycznej, przy czym zastosowanie nowoczesnych pieców akumulacyjnych zasilanych w nocy (taryfa nocna jest ok. 40% niższa niż taryfa dzienna) daje oszczędność rzędu 50% w porównaniu do stosowania tradycyjnego ogrzewania elektrycznego.

Pod względem wskaźnika emisji pyłu zawieszonego PM10, najkorzystniej prezentuje się podłączenie do sieci ciepłej i energia elektryczna (zerowa emisja substancji z tzw. „niskich emitorów”), następnie kotły gazowe i kotły olejowe. Natomiast znacznie wyższymi wskaźnikami emisji pyłu charakteryzują się kotły zasilane paliwami stałymi. Jednak zastosowanie nowoczesnych kotłów zasilanych automatycznie sprawia, iż emisja pyłu zawieszonego PM10 jest aż dwukrotnie niższa niż w przypadku spalania tych samych paliw w kotłach zasilanych ręcznie. Rozpatrując efekt ekologiczny i specyfikę zabudowy znajdującej się na obszarach najbardziej narażonych na emisję, można stwierdzić, iż najkorzystniejszym rozwiązaniem jest stosowanie gazu do ogrzewania domów bądź zamontowanie nowoczesnego ogrzewania elektrycznego.

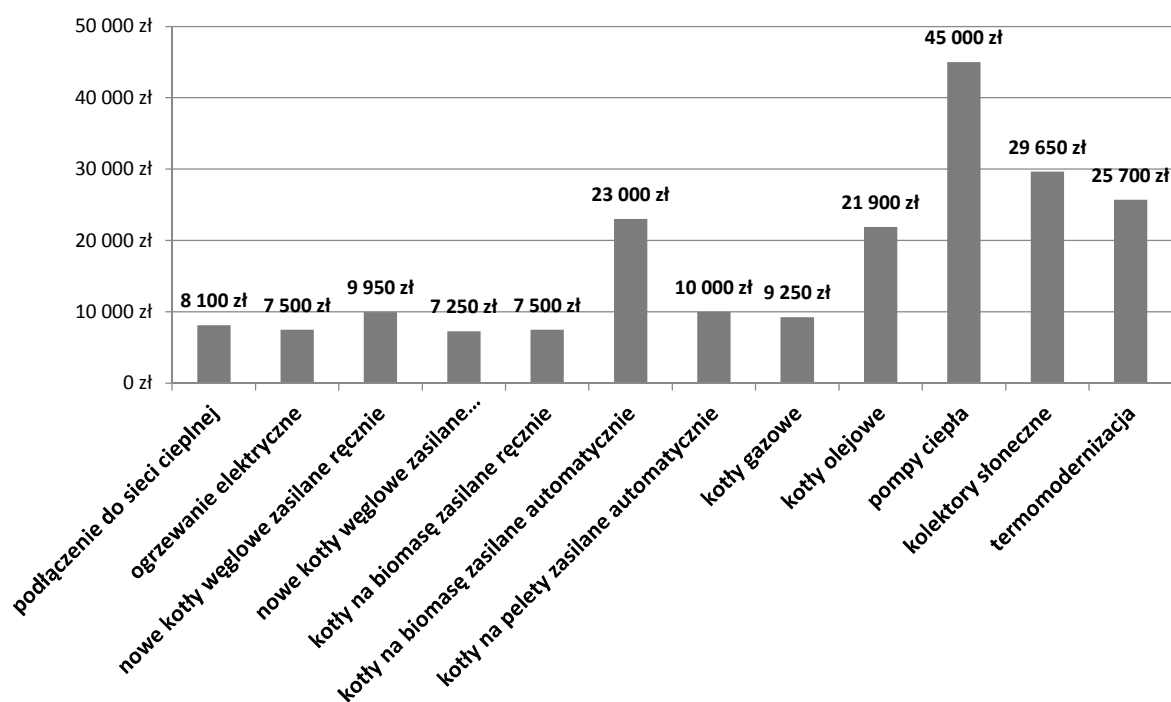
Tabela 27. Zestawienie parametrów kotłów i paliw oraz kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych dla indywidualnych gospodarstw domowych⁷⁰

parametry		rodzaj kotła, systemu ogrzewania									
		jednostka	podłączenie do sieci ciepłej	elektryczne	węglowe zasilane ręcznie	węglowe zasilane automatycznie	kotły na biomasę zasilane ręcznie	kotły na biomasę zasilane automatycznie	kotły na pelety zasilane automatycznie	gazowe	olejowe
sprawność		[%]	-	ponad 90	80	90	85	90	85	92	94
rodzaj paliwa		-	-	-	węgiel (orzeczek)	węgiel (miał, ekogroszek)	biomasa	biomasa	pelety	gaz GZ50	olej opałowy
parametry paliwa:	wartość opałowa	[MJ/kg] [MJ/m ³]	-	-	>26	>26	13	13	17,5	35a	42,8
	zawartość popiołu	[%]			5	< 1	6	6	2,5	-	-
	zawartość siarki	[%]			< 0,6	< 1	< 0,16	< 0,16	< 0,08		
	zawartość wilgoci	[%]			< 5	<12	<13	<13	<10		
Jednostkowy koszt paliwa		zł/Mg	-	0,3247 zł/kWh – taryfa całodniowa 0,3759 zł/kWh – taryfa dzienna 0,2645 zł/kWh taryfa nocna	550	435 - 570	360 - 500	360 - 500	580 - 660	1,95 ^b	4,04 ^c
koszt produkcji ciepła		[zł/GJ]	38 - 50	70 - 120	28 - 57	22 - 35	46 - 50	44 - 48	30 - 57	41 - 100	75 - 176
koszt inwestycyjny		[tys. zł]	4 - 20	5 - 10	2 - 5	8 - 30	10 - 15	15 - 25	5 - 15	3 - 15	12,5 - 25
wskaźnik emisji PM10		[g/GJ]	0	0	380	240	695	240	76	0,5	3,7

^a MJ/m³^b zł/m³^c zł/l⁷⁰ źródło: opracowanie własne

Ceny kotłów zależą od producenta, a ich rozpiętość może być znaczna. Najtańsze jednak, z uwagi na średni koszt inwestycyjny, jest ogrzewanie elektryczne oraz kotły gazowe i węglowe zasilane ręcznie. Z uwagi na znikomy efekt ekologiczny stosowania tego rozwiązania, nie proponuje się instalowania kotłów węglowych zasilanych ręcznie. Najdroższym rozwiązaniem z punktu widzenia kosztów inwestycyjnych jest montaż kolektorów słonecznych i pomp ciepła.

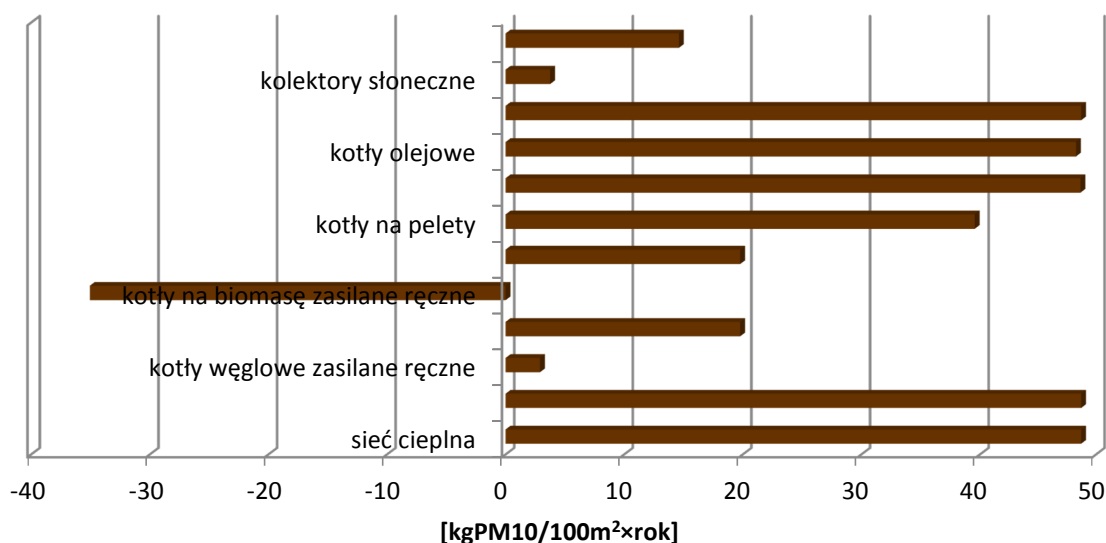
Poniżej przedstawiono średnie koszty inwestycyjne związane z likwidacją/modernizacją lub ograniczeniem emisji z indywidualnych systemów grzewczych poprzez zastosowanie wymienionych rozwiązań jako podstawowych oraz jako uzupełniających alternatywnych źródeł energii: kolektory słoneczne, termomodernizacja, pompy ciepła (dla domu o powierzchni użytkowej 120 m²).



Rysunek 22. Szacunkowe średnie koszty inwestycyjne dla różnych przedsięwzięć związanych z redukcją emisji z indywidualnych systemów grzewczych⁷¹

Poniżej przedstawiono efekt ekologiczny w postaci wielkości redukcji emisji pyłu zawieszonego PM10 przy zastosowaniu poszczególnych rozwiązań związanych z pozyskaniem ciepła. Efekt ekologiczny określono w stosunku do ładunku emisji pyłu zawieszonego PM10 ze starego pieca węglowego.

⁷¹ Źródło: opracowanie własne



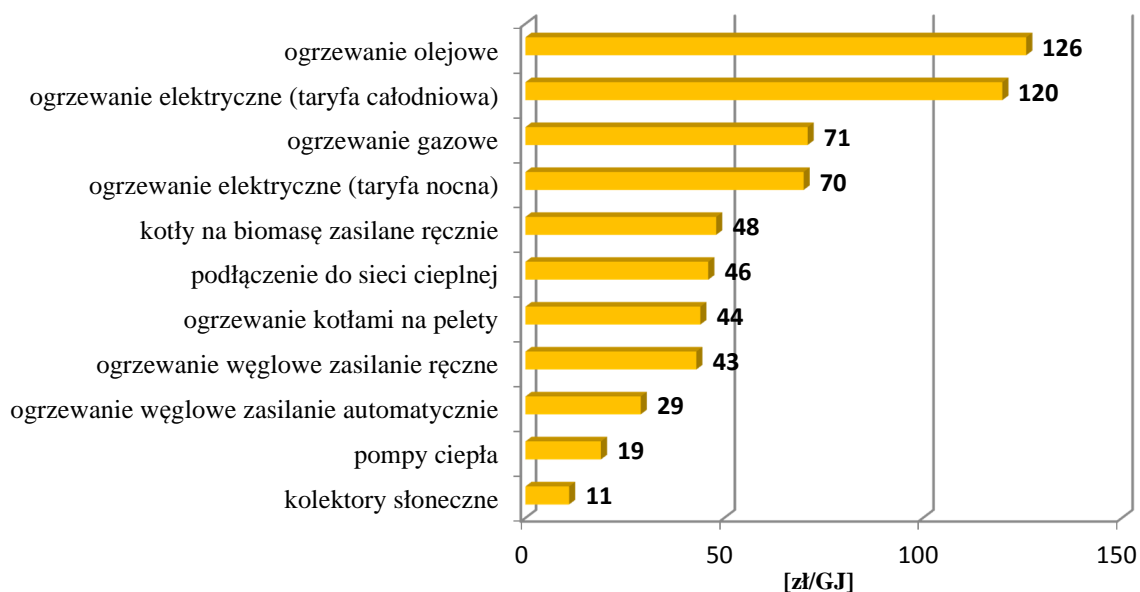
Rysunek 23. Szacunkowy średni efekt ekologiczny działań/inwestycji w postaci wielkości redukcji emisji pyłu zawieszonego PM10⁷²

Największy efekt ekologiczny uzyskujemy przy całkowitej likwidacji źródła emisji i podłączeniu do sieci ciepłej lub przy zastosowaniu ogrzewania elektrycznego, pomp ciepła, przy instalacji kotła gazowego i olejowego. Wysokie efekty redukcji pyłu PM10 osiąga się również przy zastosowaniu kotłów zasilanych pelletami. Najmniejszy efekt ekologiczny uzyskamy przy zastosowaniu kotłów na paliwo stałe zasilanych ręcznie, montażu kolektorów słonecznych (wykorzystanie do przygotowania ciepłej wody użytkowej) i termomodernizacji (przy pozostawieniu starego kotła grzewczego). Pomimo, faktu małego efektu ekologicznego termomodernizacji (bez wymiany kotła) istotnym jest wdrożenie tego typu działań. Nieekonomicznym jest wymiana kotła na wysokosprawny, jeśli zaoszczędzona ilość ciepła jest tracona w wyniku złej izolacji domu czy nieszczelnych okien.

Najmniej korzystnym wariantem działań naprawczych jest zastąpienie starego źródła spalania, nowoczesnymi kotłami na biomasę. W tym przypadku efekt redukcji emisji jest odwrotny do zamierzonego - przyczynimy się do wzrostu emisji.

Przy wyborze danego rodzaju inwestycji istotne są również koszty eksploatacyjne. Poniżej przedstawiono średnie koszty uzyskania energii ciepłej przy uwzględnieniu przeciętnej sprawności urządzeń grzewczych.

⁷² źródło: opracowanie własne



Rysunek 24. Szacunkowy średni koszt uzyskania energii ciepłej⁷³

Podsumowując, największy efekt redukcji pyłu PM10 można osiągnąć poprzez podłączenie mieszkań do sieci ciepłej, zmianę ogrzewania węglowego na gazowe lub elektryczne. Wybór preferowanych inwestycji powinien być uzależniony z jednej strony od efektu ekologicznego, z drugiej od czynników ekonomicznych. Warto lokować środki finansowe w działania, które za możliwie najmniejsze pieniądze przynoszą najwyższy efekt. Dla wskazania takich rozwiązań zamieszczono w tabeli poniżej porównanie kosztów redukcji 1 Mg pyłu PM10 rocznie wynikających z zastosowania różnych rozwiązań. Zamieszczone wskaźniki kosztowe uwzględniają koszty inwestycyjne dla poszczególnych działań. Pokazują one, że najlepiej lokować środki realizując działania związane z:

- wymianą ogrzewania węglowego na elektryczne,
- podłączeniem do sieci ciepłej,
- wymianą kotłów węglowych na kotły na pelety zasilane automatycznie,
- wymianą ogrzewania węglowego na gazowe.

Tabela 28. Wskaźniki kosztowe redukcji emisji pyłu zawieszonego PM10 z indywidualnych systemów grzewczych⁷⁴

działania naprawcze redukujące emisję z indywidualnych systemów grzewczych	koszty redukcji PM10 [zł/Mg PM10]
podłączenie do sieci ciepłej	300 000
wymiana ogrzewania węglowego na elektryczne	280 000
wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane ręcznie	6 130 000
wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane automatycznie	650 000
wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane ręcznie	brak efektu redukcji PM10
wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane automatycznie	2 080 000
wymiana kotłów węglowych na kotły na pelety zasilane automatycznie	450 000
wymiana ogrzewania węglowego na gazowe	340 000
wymiana ogrzewania węglowego na olejowe	810 000

⁷³ źródło: opracowanie własne

⁷⁴ źródło: opracowanie własne

działania naprawcze redukujące emisję z indywidualnych systemów grzewczych	koszty redukcji PM10 [zł/Mg PM10]
wymiana ogrzewania węglowego na pompę ciepła	1 650 000
zastosowanie kolektorów słonecznych	14 120 000
termomodernizacja	3 140 000

Wybór rodzaju inwestycji uzależniony jest również w istotny sposób od kosztów eksploatacyjnych, czyli w głównej mierze od cen paliw i cen zakupu energii. Dlatego spośród wymienionych wyżej rozwiązań zwykle największym zainteresowaniem cieszą się: wymiana ogrzewania węglowego na gazowe oraz wymiana kotłów węglowych na kotły na pelety zasilane automatycznie.

BARIERY MOGĄCE MIEĆ WPŁYW NA REALIZACJĘ ZADAŃ NAPRAWCZYCH

Zgodnie art. 91 ust.1 z ustawy Prawo ochrony środowiska na zarządzie województwa spoczywa obowiązek opracowania programu ochrony powietrza. Realizacja programu znajduje się natomiast w zakresie działań władz samorządowych.

Diagnoza istniejącego stanu w zakresie jakości powietrza na terenie strefy miasto Włocławek wskazuje, że główną przyczyną przekroczeń poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu jest „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze spalania paliw w piecach, kotłach domowych. Należy podkreślić, że zarówno stan techniczny większości urządzeń, w których odbywa się spalanie paliw w celach grzewczych, jak również jakość tych paliw są wysoce niezadowolające. Często dochodzą do tego również praktyki spalania w kotłach odpadów z gospodarstw domowych. Czynniki te w połączeniu z niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi, a także niekorzystnymi warunkami topograficznymi tj. usytuowaniem terenów gęstej zabudowy w dolinach, decydują o występowaniu przekroczeń poziomów normatywnych. Istotną barierą dla wyboru przez mieszkańców niskoemisyjnych systemów ogrzewania stanowi niestabilna polityka paliwowa państwa oraz wysokie ceny tych paliw. Dodatkowo niewiele jest w polskim prawie mechanizmów umożliwiających wyegzekwowanie od osób fizycznych użytkownika urządzeń grzewczych spełniających określone wymogi w zakresie wielkości emisji substancji do powietrza.

Na efektywną realizację tych działań wpływa wiele czynników jak np.:

- niska świadomość społeczeństwa w zakresie zanieczyszczenia powietrza i skutków zdrowotnych z tym związanych,
- przyzwolenie społeczne na spalanie odpadów w piecach domowych,
- wysokie koszty eksploatacyjne nowych urządzeń na paliwa gazowe, olejowe lub sieci ciepłowniczej,
- brak możliwości wpływania na działania podejmowane przez mieszkańców, poza czynnikiem finansowym, jako zachętą do wymiany starego źródła ciepła,
- brak rozwiązań prawnych w zakresie określenia jakości paliw stałych oraz standardów urządzeń, jakie mogą być stosowane w indywidualnych systemach grzewczych.

Tworzy to bariery dla jednostek realizujących działania naprawcze, mające na celu redukcję emisji powierzchniowej. Dodatkowym aspektem jest również brak bodźców ze strony państwa, które poprzez odpowiednią gospodarkę paliwową mogłoby wpływać na popyt na lepsze paliwa w sektorze komunalnym. Nie ma żadnych ograniczeń w stosowaniu najgorszych gatunków węgla w indywidualnych systemach grzewczych, a niska cena sprzyja popytowi na ten rodzaj paliwa, zwłaszcza wśród mniej zamożnej części społeczeństwa.

W odniesieniu do źródeł emisji liniowej również nie ma możliwości prawnych stosowania rozwiązań, które znalazły zastosowanie w Unii Europejskiej. Główne ograniczenia stoją przed wprowadzaniem stref ograniczonej emisji komunikacyjnej, ponieważ nie ma przepisów prawnych, które pozwalałyby samorządom lokalnym na wprowadzanie tego rodzaju działania.

Warto podkreślić, że bez wsparcia ze strony państwa (legislacyjnego, organizacyjnego i finansowego), realizacja założonych działań jest zdecydowanie utrudniona.

Tabela 29. Bariery efektywnego wdrażania i egzekucji działań proponowanych w POP i propozycje ich ograniczenia

Bariera	Propozycja likwidacji/zmniejszenia bariery
Brak uregulowań prawnych w zakresie wytwarzania energii z paliw z indywidualnych źródeł spalania (przepisy istniejące dotyczą jedynie monitorowania emisji spalin w źródłach o mocy powyżej 50 MW).	Istniejące normy jakościowe należy wprowadzić w szerszym zakresie zastosowania w planach, programach i wytycznych lub zastosować rozwiązania podobne jak w krajach zachodnich odnośnie przepisów krajowych.
Braki w uregulowaniach prawnych dotyczących służb kominarskich w sektorze komunalno-mieszkaniowym, szczególnie w zakresie kontrolowania instalacji opalanych paliwem stałym.	Powinny być wprowadzone zmiany prawne w zakresie nadania nowych uprawnień służbom kominarskim do nadzoru, kontroli i monitorowania instalacji w sektorze mieszkaniowym w kontekście nie tylko urządzeń kominowych, ale również samych urządzeń grzewczych.
Brak uregulowań prawnych nakazujących wykonywanie przeglądów instalacji grzewczych w szczególności kotłów, pieców i trzonów kuchennych.	Coroczne przeglądy instalacji i urządzeń przed sezonem grzewczym mogłoby znacznie wspomóc jakość procesów spalania w indywidualnych systemach grzewczych, eliminując urządzenia nie przystosowane do spalania paliw.
Brak uregulowań w zakresie wymagań dla jakości paliw stałych stosowanych zarówno w sektorze indywidualnego ogrzewnictwa, ale również w sektorze usług, handlu czy przemysłu.	Wprowadzenie tego rodzaju wymagań mogłoby wyeliminować z rynku węgle pozasortymentowe o bardzo niskich parametrach jakościowych. Chodzi głównie o sektor sprzedaży detalicznej, gdzie tego rodzaju paliwa spalane są w urządzeniach nieprzystosowanych do spalania paliw stałych o niskich parametrach jakościowych.
Brak szczegółowych przepisów dotyczących ograniczeń w stosowaniu paliw na określonym obszarze.	Zastosowanie jedynie przepisów art. 96 ustawy POŚ nie może przynieść określonych rezultatów ze względu na brak przepisów wykonawczych i regulujących ten zakaz, zwłaszcza przepisów umożliwiających kontrolę i egzekucję.
Skomplikowane procedury kompensacji emisji przemysłowej, które powodują wiele niejasności i nie są w rezultacie stosowane w takim zakresie, jak powinny być i przynosić skutek zwłaszcza na obszarach występowania przekroczeń stężeń dopuszczalnych substancji.	Zmiany prawne dotyczące tematu kompensacji emisji przemysłowej, ułatwiające ich skuteczną realizację i egzekucję.
Brak odniesienia do kompensacji „niskiej emisji”, która byłaby pomocna w przypadku budowania sieci ciepłowniczych i podłączania nowych odbiorców indywidualnych.	Wskazanie możliwości kompensacji źródeł należących do niskiej emisji wspomogłoby proces eliminacji rozproszonych źródeł emisji.
Problem obszaru stref, w których powinno się przeprowadzić proces kompensacji.	Obszary kompensacji nie powinny być określone administracyjne, lecz odnosić się do obszaru przekroczeń w danej strefie. Konieczne jest opracowanie mechanizmu kompensacji oraz zmiana przepisów prawnych tym zakresie precyzujących sposób prowadzenia procedury kompensacji w zakresie obszaru.
Brak integracji baz danych zawierających informacje o źródłach emisji, o wielkości emisji na różnych szczeblach decyzyjnych począwszy od bazy KOBIZE, baz EKOINFONETu oraz baz związanych z opłatami za korzystanie ze środowiska. Dodatkowo tworzone są bazy danych przy okazji różnych projektów, w tym programów ochrony powietrza czy projektów badawczych, które nie są wykorzystywane i nie są integrowane.	Brak jednej bazy danych krajowych, z których można byłoby korzystać przy okazji realizacji wszystkich projektów, dla których wymagane są informacje o wielkości emisji, źródłach emisji oraz parametrach wprowadzania emisji do powietrza kontekście tej bariery należałoby wprowadzić jednolity system zbierania danych i ich wykorzystania na potrzeby różnych projektów i programów w skali kraju. Zarządzanie bazą danych pozwalać musi na dostęp do informacji w każdym momencie.
Brak przepisów prawnych regulujących jakość sprzedawanych paliw stałych.	Rozszerzenie zakresu ustawy o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw o paliwa stałe, co dałoby Inspekcji Handlowej możliwość ich kontrolowania.

Bariera	Propozycja likwidacji/zmniejszenia bariery
<p>Plany zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe zgodnie z nowymi przepisami, muszą być zgodne z planem zagospodarowania przestrzennego oraz z odpowiednim programem ochrony powietrza. Brakuje na etapie opiniowania i badania przez samorząd województwa obowiązku sprawdzania zgodności z programem ochrony powietrza. Jest tylko obowiązek zgodności z polityką energetyczną państwa.</p>	<p>Należałoby wprowadzić zmianę w tym zakresie nadając moc badania zgodności z programem ochrony powietrza przez samorząd województwa, a w szczególności przez służby odpowiedzialne za ochronę powietrza.</p>
<p>Wejście w życie akcyzy na paliwa (zgodnie z wymogami UE do 2012 i 2014) węgiel, koks i gaz wprowadzonej od GJ energii zawartej w paliwie ma skutki ekonomicznie rzutujące negatywnie na realizację działań zapisanych w programach ochrony powietrza. Konsekwencją wprowadzenia akcyzy na paliwa będzie zwiększenie ceny paliw lepszych ekologicznie, a nadanie lepszej pozycji rynkowej paliwom o mniejszej akcyzie, a jednocześnie gorszych jakościowo, które z punktu widzenia ekologii powinny być ograniczane zwłaszcza w sektorze komunalnym.</p>	<p>Należałoby przeanalizować stan rynkowy paliw stałych pod kątem możliwości: wprowadzenia zasad naliczania akcyzy w taki sposób, aby wyrównać poziom cenowy na rynku detalicznym, aby paliwa gorszej jakości były „mniej atrakcyjne” w stosunku do paliw lepszej jakości, wprowadzenia opłaty/podatku zależnego ekologicznie od jakości paliwa (np.: podatek od zanieczyszczeń zawartych w paliwach stałych) lub innego mechanizmu który promowałby ekologiczne paliwa.</p>
<p>Problem współdziałania samorządów przy realizacji Programów ochrony powietrza pojawiający się ze względu na przydzielenie odpowiedzialności za realizację działań naprawczych poszczególnym szczeblom samorządowym.</p>	<p>Należy wprowadzić zmiany prawne, aby realizacja zadań nadanych przez samorząd wojewódzki była możliwa przez samorząd lokalny gminy lub powiatu i mogła być egzekwowalna (sankcje).</p>
<p>Brak źródeł finansowania działań naprawczych i działań krótkoterminowych.</p>	<p>Opracowanie mechanizmu finansowego pozwalającego na skuteczną realizację działań zapisanych w programach ochrony powietrza.</p>

Do innych istotnych barier utrudniających skuteczną realizację działań naprawczych należy zaliczyć:

- niestabilność polityki paliwowej państwa,
- dużą różnicę w cenach paliw ekologicznych i nieekologicznych na niekorzyść tych pierwszych,
- tymczasowe zawieszenie dofinansowania dla osób fizycznych z WFOŚiGW i NFOŚiGW,
- mała skuteczność narzędzi prawnych w zakresie możliwości ograniczania „niskiej emisji”, w tym brak instrumentów umożliwiających nakładanie obowiązków na osoby fizyczne (np. wymiany kotła) i ich egzekwowania,
- brak środków finansowych na realizację POP,
- brak jednoznacznych zachęt ze strony państwa dla stosowania paliw ekologicznych (niskoemisyjnych),
- niski priorytet ochrony powietrza w hierarchii ważności celów realizowanych przez państwo,
- problem podziału odpowiedzialności pomiędzy powiatem a gminą, starosta nie ma uprawnień do faktycznej realizacji głównych zapisów Programu i nie może zlecić tych zadań gminom,
- znikomy udział źródeł odnawialnych w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło,
- niekorzystna struktura cen paliw i małe dochody społeczeństwa, co skutkuje spalaniem odpadów w piecach,
- niska świadomość społeczeństwa w zakresie zanieczyszczenia powietrza i skutków zdrowotnych z tym związanych,
- brak wpływu lokalnych samorządów na lokalne źródła energii odnawialnej (geotermalnej, wodnej),
- przyzwolenie społeczne na spalanie odpadów w piecach domowych,
- obowiązujące przepisy prawne dają niewielkie możliwości organom ochrony środowiska nałożenia obowiązków, ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza i ich egzekucji w szczególności dla źródeł małych (w tym indywidualnych systemów grzewczych w budynkach mieszkalnych),
- problemy własnościowe w starych budynkach, które utrudniają podjęcie decyzji o inwestycji,

- zniesienie uprawnień kominiarzy (istniejące w Polsce regulacje prawne czy to te zawarte w prawie budowlanym i wydanych do niego przepisach wykonawczych, czy też w ustawie o ochronie przeciwpożarowej budynków są nieprecyzyjne, a często wręcz niejasne, nieczytelne)⁷⁵.

Należy jednoznacznie podkreślić, że bez wsparcia ze strony państwa (legislacyjnego, organizacyjnego i finansowego) realizacja założonych działań jest zdecydowanie utrudniona. Dlatego przed przystąpieniem do realizacji Programu celowe jest wskazanie pewnych propozycji rozwiązań istniejących problemów. Niestety samo opracowanie Programu nie jest w stanie usunąć barier. Jest to pierwszy etap obrazujący skalę problemu i nakreślający kierunki działania zmierzające ku poprawie sytuacji. Konieczne są działania zewnętrzne, obejmujące zaangażowanie jednostek rządowych i władz województwa, mające umożliwić skuteczną jego realizację.

Konieczne są systemowe i długoterminowe działania zmierzające do promocji i wdrożenia założeń Programu. Potrzebne jest też ogromne zaangażowanie i wsparcie ze strony Państwa, przede wszystkim w kwestiach finansowych, ale również prawnych, ułatwiających społeczeństwu podejmowanie decyzji zgodnych z przyjętymi w programie celami i założeniami.

KOSZTY ZEWNĘTRZNE ZŁEJ JAKOŚCI POWIETRZA

Realizacja zaproponowanych w Programie działań, prowadzących do poprawy jakości powietrza, generuje wysokie koszty. Nie są to jednak pieniądze wydane bezpodstawnie, ponieważ poprawa jakości powietrza doprowadzi do redukcji kosztów zewnętrznych złej jakości powietrza. Prace nad oszacowaniem kosztów złej jakości powietrza prowadzone były na etapie przygotowania dyrektywy CAFE, szacowano je na poziomie europejskim. Dotyczyły głównie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 oraz PM2,5.

O kosztach zewnętrznych można mówić, gdy utrata jakiegoś dobra nie jest rekompensowana. W przypadku złej jakości komponentów środowiska koszty zewnętrzne odnoszą się do monetarnej wartości kosztów zdrowotnych, strat w ekosystemach, ubytku plonów rolnych, strat materiałowych i pozostałych strat społecznych związanych z zanieczyszczeniem powietrza, wód, składowaniem odpadów i innymi oddziaływaniami, spowodowanymi produkcją, transportem i zużyciem paliw. Ekologiczny koszt zewnętrzny generowany jest wskutek ograniczenia przydatności poszczególnych komponentów środowiska do pełnienia ich funkcji. Ograniczenie powstaje w wyniku działalności sprawców tych zakłóceń. Niejednoznaczność zdefiniowania praw własności do środowiska sprawia, że sprawcy kosztów, nawet gdy są świadomi, że wprowadzenie zakłóceń do środowiska może naruszyć interesy innych, chętnie przerzucają koszty na innych, gdyż jest to atrakcyjne ekonomicznie.

W literaturze poświęconej typowym kosztom zewnętrznym związanym ze spalaniem energetycznym paliw najczęściej uwagi poświęca się skutkom zdrowotnym. Bardzo szkodliwe są skutki wdychania produktów spalania paliw organicznych takich jak pyły, dwutlenek siarki i tlenki azotu. Przy poziomach stężeń pyłu obecnie występujących na wielu obszarach zurbanizowanych występuje u ludności pogorszenie funkcjonowania płuc, zwiększona częstość występowania chorób układu oddechowego i naczyniowo-sercowego, zwiększony zakres hospitalizacji oraz umieralności (Tabela 30).

Wraz z pyłami emitowane są też toksyczne metale ciężkie (ołów i rtęć powodują trwałe szkody zdrowotne, a pył zawieszony PM10, beryl czy kadm są trujące i rakotwórcze). Już krótkotrwałe narażenie na SO₂ wywołuje nasilenie symptomów chorobowych, a przy długotrwałym narażeniu

⁷⁵ Jan Budzynowski: Korporacja Kominiarzy Polskich Służby kominiarskie w UE i w Polsce – ich rola w gminie

obserwowano systematycznie zwiększoną umieralność, wzrost przyjęć do szpitala i chroniczne choroby płuc.

Tabela 30. Oszacowana liczba osób w populacji 1 milionowej odczuwająca skutki zdrowotne w ciągu 3 dni występowania podwyższonego stężenia PM10⁷⁶

Wskaźnik skutków zdrowotnych	Liczba osób odczuwających skutki trzydniowego wzrostu stężenia PM10	
	powyżej 50 µg/m ³	powyżej 100 µg/m ³
liczba dodatkowych zgonów	4	8
liczba przyjęć do szpitala z powodu zaburzeń oddechowych	3	6
osobo-dni stosowania substancji rozkurcza oskrzeli	4 863	10 514
osobo-dni zaostrzenia objawów	5 185	11 267

Koszty zewnętrzne szacuje się na podstawie wskaźników częstotliwości występowania (liczby przypadków) oraz szacunkowej wartości kosztów na jeden przypadek. Ich wartości podano w tabeli poniżej. Podana szacunkowa wartość statystycznego życia jest określana jak średnia dla krajów UE. W zależności od kraju występują znaczne różnice. Dotyczy to także wartości podawanych dla poszczególnych krajów.

Tabela 31. Szacunkowe wartości jednostkowych zewnętrznych kosztów zdrowotnych⁷⁷

Kategorie kosztów	Wartość [euro]
wartość statystycznego życia człowieka	1 mln euro
skrócenie życia o jeden rok przeliczone według stopy dyskonta 3% (narażenie chroniczne długookresowe)	50 000 euro
skrócenie życia o jeden rok przeliczone według stopy dyskonta 3% (narażenie krótkookresowe).	75 000 euro
dni o ograniczonej aktywności	46 euro na dzień
koszt zwolnienia chorobowego	308 euro/ miesiąc
pobyt w szpitalu na oddziale układu oddechowego	40 euro na dzień
pobyt w szpitalu na oddziale chorób układu krążenia	105 euro na dzień
użycie substancji po ataku astmy	16-33 euro/przypadek
kaszel dziecięcy	38,5 euro/dzień

Uwzględnienie wskazanych wyżej kosztów złej jakości powietrza w rachunku ekonomicznym stawia w zupełnie innym świetle koszty proponowanych w Programie

⁷⁶ źródło: A. Strupczewski, U. Radović, Koszty zewnętrzne wytwarzania energii elektrycznej, Biuletyn Miesięczny PSE, styczeń 2006

⁷⁷ źródło: A. Strupczewski, U. Radović, Koszty zewnętrzne wytwarzania energii elektrycznej, Biuletyn Miesięczny PSE, styczeń 2006

SPIS TREŚCI

CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OBJETEGO PROGRAMEM OCHRONY POWIETRZA.....	1
POŁOŻENIE, DANE TOPOGRAFICZNE I DEMOGRAFIA.....	1
CZYNNIKI KLIMATYCZNE MAJĄCE WPŁYW NA POZIOM SUBSTANCJI W POWIETRZU.....	4
OBSZARY CHRONIONE NA TERENIE STREFY.....	4
UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE ZE STUDIÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO.....	7
SUBSTANCJA OBJĘTA PROGRAMEM.....	8
WYNIKI POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA.....	9
WYNIKI POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA W STREFIE W LATACH 2010-2014.....	9
WYNIKI POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA W STREFIE W ROKU BAZOWYM 2015.....	12
WPŁYW SUBSTANCJI OBJĘTEJ PROGRAMEM NA ŚRODOWISKO I ZDROWIE LUDZI.....	16
INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA ŹRÓDEŁ EMISJI.....	18
INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA PUNKTOWYCH ŹRÓDEŁ EMISJI.....	18
INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA POWIERZCHNIOWYCH ŹRÓDEŁ EMISJI.....	19
INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA ŹRÓDEŁ LINIOWYCH.....	23
INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-EKOLOGICZNA ŹRÓDEŁ EMISJI Z ROLNICTWA I ZE ŹRÓDEŁ NIEZORGANIZOWANYCH.....	25
BILANSE ZANIECZYSZCZEŃ.....	26
NAPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ SPOZA TERENU STREFY.....	34
OPIS MODELU OBLICZENIOWEGO.....	35
WERYFIKACJA MODELU OBLICZENIOWEGO.....	35
OBLICZENIA I ANALIZA STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W ROKU BAZOWYM 2015.....	36
ANALIZA UDZIAŁU GRUP ŹRÓDEŁ EMISJI - PROCENTOWY UDZIAŁ W ZANIECZYSZCZENIU POWIETRZA POSZCZEGÓLNYCH GRUP ŹRÓDEŁ EMISJI I POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI.....	39
CZAS POTRZEBNY NA REALIZACJĘ CELÓW PROGRAMU I PROGNOZY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA.....	41
CZAS POTRZEBNY NA REALIZACJĘ CELÓW PROGRAMU.....	41
PROGNOZY EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA DLA ROKU PROGNOZY - 2025.....	41
OBLICZENIA I ANALIZA STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA DLA ROKU 2025.....	45
PODSUMOWANIE ANALIZ STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA.....	47
DZIAŁANIA NAPRAWCZE, KTÓRE NIE ZOSTAŁY WYTYPOWANE DO WDROŻENIA.....	49
ŹRÓDŁA FINASOWANIA DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH.....	49
EFEKTYWNOŚĆ EKOLOGICZNA I EKONOMICZNA POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH.....	55
BARIERY MOGĄCE MIEĆ WPŁYW NA REALIZACJĘ ZADAŃ NAPRAWCZYCH.....	60
KOSZTY ZEWNĘTRZNE ZŁEJ JAKOŚCI POWIETRZA.....	63

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1. LOKALIZACJA STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK NA TERENIE WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO. . 2	
RYSUNEK 2 JEDNOSTKI STRUKTURALNE W GRANICACH MIASTA WŁOCŁAWKA. 3	
RYSUNEK 3 LICZBA DNI Z PRZEKROCZENIEM DOPUSZCZALNEGO POZIOMU 24-GODZ. DLA PYŁU PM10 NA PRZESTRZENI LAT 2010-2014, NA STACJACH POMIAROWYCH W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK..... 11	
RYSUNEK 4 STĘŻENIA ŚREDNIOROCZNE PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 NA PRZESTRZENI LAT 2010-2014, NA STACJACH POMIAROWYCH W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK. 12	
RYSUNEK 5 LICZBA DNI Z PRZEKROCZENIEM DOPUSZCZALNEGO POZIOMU 24-GODZ. DLA PYŁU PM10 W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK W 2015 R. 13	
RYSUNEK 6 PRZEBIEG ZMIENNOŚCI STĘŻEŃ 24-GODZINNYCH PYŁU PM10 W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK W 2015 ROKU..... 14	
RYSUNEK 7 LOKALIZACJA STACJI POMIAROWYCH MIERZĄCYCH STĘŻENIE PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK. 15	
RYSUNEK 8 UKŁAD KOMUNIKACYJNY – KATEGORIE DRÓG PUBLICZNYCH WE WŁOCŁAWKU 24	
RYSUNEK 9 PROCENTOWE UDZIAŁY POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI W ROCZNEJ EMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK 27	
RYSUNEK 10 ROZKŁAD PRZESTRZENNY EMISJI PYŁU PM10 Z EMITORÓW LINIOWYCH (DROGI KRAJOWE I WOJEWÓDZKIE) NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015 28	
RYSUNEK 11 ROZKŁAD PRZESTRZENNY EMISJI PYŁU PM10 Z EMITORÓW LINIOWYCH; LOKALNYCH, NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015 29	
RYSUNEK 12 ROZKŁAD PRZESTRZENNY EMISJI PYŁU PM10 Z EMITORÓW POWIERZCHNIOWYCH NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015..... 30	
RYSUNEK 13 ROZKŁAD PRZESTRZENNY EMISJI PUNKTOWEJ PYŁU PM10 NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015 31	
RYSUNEK 14 ROZKŁAD PRZESTRZENNY EMISJI PYŁU PM10 Z ROLNICTWA (HODOWLA) NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015..... 32	
RYSUNEK 15 ROZKŁAD PRZESTRZENNY EMISJI PYŁU PM10 Z ROLNICTWA (NAWOŻENIE) NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015..... 33	
RYSUNEK 16 ROZKŁAD PRZESTRZENNY EMISJI PYŁU PM10 Z ROLNICTWA (UPRAWY) NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015..... 34	
RYSUNEK 17 ROZKŁAD STĘŻEŃ ŚREDNIOROCZNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK, W ROKU BAZOWYM 2015 37	
RYSUNEK 18 ROZKŁAD PRZEKROCZEŃ DOPUSZCZALNEJ WARTOŚCI STĘŻENIA 24-GODZINNEGO DLA PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK, W ROKU BAZOWYM 2015 38	
RYSUNEK 19 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI W EMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM10, NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W 2015 ROKU 40	
RYSUNEK 20 MAPA ROZKŁADU STĘŻEŃ ŚREDNIOROCZNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W 2025 R..... 46	
RYSUNEK 21 ROZKŁAD STĘŻEŃ 24 GODZINNYCH PYŁU PM10 NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU PROGNOZY 2025.....47	
RYSUNEK 22 SZACUNKOWE ŚREDNIE KOSZTY INWESTYCYJNE DLA RÓŻNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ ZWIĄZANYCH Z REDUKCJĄ EMISJI Z INDYWIDUALNYCH SYSTEMÓW GRZEWCZYCH.....47	
RYSUNEK 23 SZACUNKOWY ŚREDNI EFEKT EKOLOGICZNY DZIAŁAŃ/INWESTYCJI W POSTACI WIELKOŚCI REDUKCJI EMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM10.....58	
RYSUNEK 24 SZACUNKOWY ŚREDNI KOSZT UZYSKANIA ENERGII CIEPLNEJ..... 59	

SPIS TABEL

TABELA 1 OBSZARY PRAWNIE CHRONIONE NA TERENIE MIASTA WŁOCŁAWEK WG STANU NA DZIEŃ 31.12.2015 R.	5
TABELA 2 UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE ZE STUDIUM ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA WŁOCŁAWKA.....	7
TABELA 3 WYNIKI KLASYFIKACJI STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK ZE WZGLĘDU NA PRZEKROCZENIA POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10	8
TABELA 4 WARTOŚCI KRYTERIALNE DO KLASYFIKACJI STREF DLA TERENU KRAJU, ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ ZDROWIA - WARTOŚĆ POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10.....	9
TABELA 5 WYNIKI POMIARÓW PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK W LATACH 2010-2014... ..	10
TABELA 6 WYNIKI POMIARÓW PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W 2015 ROKU.....	12
TABELA 7 CHARAKTERYSTYKA STACJI POMIAROWYCH MIERZĄCYCH STĘŻENIE PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 STREFY MIASTA WŁOCŁAWEK.....	15
TABELA 8 ZESTAWIENIE JEDNOSTEK ORGANIZACYJNYCH EMITUJĄCYCH NAJWIĘKSZĄ ILOŚĆ PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 NA OBSZARZE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK.....	18
TABELA 9 LICZBA LUDNOŚCI W OBSZARACH BILANSOWYCH MIASTA WŁOCŁAWKA.....	19
TABELA 10 TABELA ZUŻYCIE GAZU W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK W 2014 ROKU.....	20
TABELA 11 WARTOŚCI WSKAŹNIKÓW EMISJI DLA RÓŻNYCH RODZAJÓW PALIW.....	22
TABELA 12 ŁADUNEK ZANIECZYSZCZEŃ ZE ŹRÓDEŁ POWIERZCHNIOWYCH W PODZIALE NA OBSZARY BILANSOWE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015	22
TABELA 13 ŁADUNEK PYŁU PM10 ZE ŹRÓDEŁ LINIOWYCH NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015	25
TABELA 14 ŁADUNEK EMISJI Z ROLNICTWA PYŁU PM10 NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015	26
TABELA 15 ZESTAWIENIE EMISJI PYŁU PM10 ZE ŹRÓDEŁ ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015.....	26
TABELA 16 ZESTAWIENIE WIELKOŚCI EMISJI NAPŁYWOWEJ Z PASA 30 KM NA TEREN STREFY MIASTO WŁOCŁAWEK W ROKU BAZOWYM 2015	35
TABELA 17 WERYFIKACJA WARTOŚCI STĘŻEŃ Z MODELOWANIA MATEMATYCZNEGO NA PODSTAWIE WARTOŚCI ZMIERZONYCH NA STACJACH POMIAROWYCH W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK.....	36
TABELA 18 CHARAKTERYSTYKA OBSZARU PRZEKROCZEŃ STĘŻEŃ PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 W STREFIE MIASTA WŁOCŁAWEK.....	38
TABELA 19 CHARAKTERYSTYKA OBSZARU PRZEKROCZEŃ STĘŻEŃ 24 GODZINNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK.....	39
TABELA 20 ZESTAWIENIE PARAMETRÓW STATYSTYCZNYCH PRZESTRZENNEGO ROZKŁADU UDZIAŁU GRUP ŹRÓDEŁ EMISJI W STĘŻENIACH ŚREDNIOROCZNYCH PYŁU MIASTO WŁOCŁAWEK W 2015 ROKU.....	39
TABELA 21 PORÓWNANIE EMISJI PUNKTOWEJ W ROKU BAZOWYM I W PROGNOZIE DLA ROKU 2025.....	42
TABELA 22 PORÓWNANIE EMISJI POWIERZCHNIOWEJ DLA ROKU BAZOWEGO I ROKU PROGNOZY 2025	43
TABELA 23 PORÓWNANIE EMISJI LINIOWEJ W ROKU I BAZOWYM I W ROKU PROGNOZY 2025.....	44
TABELA 24 PORÓWNANIE EMISJI Z ROLNICTWA W ROKU BAZOWYM I W ROKU PROGNOZY 2025	44
TABELA 25 PORÓWNANIE EMISJI NAPŁYWOWEJ W ROKU BAZOWYM I W ROKU PROGNOZY 2025	45
TABELA 26 PORÓWNANIE EMISJI PYŁU PM10 W ROKU BAZOWYM I W ROKU PROGNOZY W STREFIE MIASTO WŁOCŁAWEK.....	45
TABELA 27 ZESTAWIENIE PARAMETRÓW KOTŁÓW I PALIW ORAZ KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH DLA INDYWIDUALNYCH GOSPODARSTW DOMOWYCH.....	56
TABELA 28 WSKAŹNIKI KOSZTOWE REDUKCJI EMISJI PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 Z INDYWIDUALNYCH SYTEMÓW GRZEWCZYCH.....	59
TABELA 29 BARIERY EFEKTYWNEGO WDRAŻANIA I EGZEKUCJI DZIAŁAŃ PROPONOWANYCH W POP I PROPOZYCJE ICH OGRANICZENIA.....	61

TABELA 30 OSZACOWANA LICZBA OSÓB W POPULACJI 1 MILIONOWEJ ODCZUWAJĄCA SKUTKI ZDROWOTNE W CIĄGU
3 DNI WYSTĘPOWANIA PODWYŻSZONEGO STĘŻENIA PM10.....64

TABELA 31 SZACUNKOWE WARTOŚCI JEDNOSTKOWYCH ZEWNĘTRZNYCH KOSZTÓW ZDROWOTNYCH.....64